

Dirección de Arquitectura



**SOLICITUD DE INFORMACIÓN BIM
LICITACIÓN DE
ETAPA: FACTIBILIDAD
CONTRATO: DISEÑO ANTEPROYECTO
D.S. MOP N° 48/1994**

Versión 2.00

Fecha 15-01-2020



Tabla de contenido

1. Contexto.....	3
2. Introducción	4
3. Objetivos de la utilización de BIM	5
3.1 Objetivo General	5
3.2 Objetivos Específicos	5
4. Alcances BIM.....	6
4.1 Conceptos base	6
4.1.1 Usos BIM.....	6
4.1.2 Estado de Avance de Información de los modelos (EAIM) requeridos	7
4.1.3 Niveles de Información (NDI) requeridos	7
4.1.4 Tipos de Información (TDI) requeridos	7
5. Entregables BIM.....	8
5.1 Plan de Ejecución BIM (PEB)	8
5.1.1 Plan de Ejecución BIM Definitivo	9
5.2 Modelos BIM	10
5.2.1 Entidades por Modelo BIM	11
5.2.2 Nivel de Información de Entidades	11
5.2.3 Parámetros mínimos que deben incluirse en los modelos.....	11
5.3 Documento	14
5.3.1 Documentos de la Consultoría	14
6. Entregas y formatos.....	15
6.1 Entregas para la etapa de Factibilidad.....	15
6.2 Formatos de los entregables	15

1. Contexto

El presente documento de **Solicitud de Información BIM (SDI BIM)** se enmarca en el trabajo desarrollado a partir del "**Convenio de Colaboración y Complementación de Capacidades para Incrementar la Productividad en la Industria de la Construcción**", firmado en 2016 por el Ministerio de Obras Públicas (MOP) y Corfo, junto a los Ministerios de Vivienda y Urbanismo; Economía y Hacienda, la Cámara Chilena de la Construcción y el Instituto de la Construcción.

El objetivo principal de este acuerdo es incrementar la productividad y sustentabilidad de la industria de la construcción, mediante la incorporación de procesos, metodologías de trabajo y tecnologías de información y comunicaciones en todo el ciclo de vida de las obras, que habiliten, faciliten y promuevan la modernización del sector. Para lograr este objetivo el acuerdo propone implementar el requerimiento de BIM para proyectos públicos al año 2020.

Este objetivo se materializa para MOP a través de la Agenda Eficiencia, Modernización y Transparencia: Papel del MOP, que considera entre sus medidas "**impulsar la instalación del BIM como estándar nacional para el manejo de información en el desarrollo de proyectos**". Corfo, por su parte, impulsa Planbim, iniciativa cuyo objetivo principal es asegurar el cumplimiento de los objetivos del Convenio de Colaboración a través de la implementación de BIM.

En consecuencia, en octubre de 2016 los equipos del Ministerio de Obras Públicas y del Planbim de Corfo iniciaron, en conjunto, el levantamiento de los procesos actuales de ciertas tipologías de proyectos del Ministerio para analizar y determinar los espacios que ofrecían oportunidades de mejoras a partir de la utilización de BIM. Los resultados de este análisis y la propuesta realizada a partir de él se traducen en el presente documento, que busca la incorporación de BIM en los procesos de desarrollo de los proyectos del Ministerio.

Como complemento, el presente documento se encuentra a su vez dentro de los alcances establecidos para la contratación bajo la modalidad de Proyecto **Diseño Anteproyecto** de la **Dirección de Arquitectura**, de acuerdo con lo establecido en el Decreto MOP N° 48/1994, y es complementario a los TDR base de la Dirección de Arquitectura, orientado a apoyar los Estudios y Entregables de la Etapa de **Factibilidad**.

En la siguiente figura podemos apreciar la situación actual, en la cual existe una diferencia de entendimiento entre los grandes actores, en este caso la Dirección de Arquitectura del MOP, las Instituciones Mandantes de proyectos y los Oferentes y Consultores de Factibilidad, en cuanto a la comprensión y comunicación mutua sobre los requerimientos y la mejor forma de satisfacerlos, y que responde a la actual situación de la industria.

Esta **SDI BIM** responde, en estos momentos, a la denominada "Etapa de Transición", en la cual se encuentra la incorporación de BIM en el Ministerio de Obras Públicas. Esta etapa va desde el uso de documentos y planos en 2D hasta los modelos BIM, como se muestra en la siguiente imagen:



Tipo de entrega del proyecto	Práctica Anterior	Etapas de Transición Actual	Meta 2020
Desarrollo	Generación de Documentos 2D	Generación de Documentos 2D	Generación de Documentos con BIM
Referencia	-----	Con BIM	Con 2D
Entrega	Documentos 2D	Documentos 2D + BIM (Formato IFC + Nativo)	BIM (Formato IFC + Nativo) + Documentos

Aclaración

Esta es la segunda versión de la presente **Solicitud de Información BIM**, y ha sido construida en base al análisis de los proyectos de la Dirección de Arquitectura (DA), **a excepción de los proyectos Patrimoniales**, alineados al Estándar BIM para Proyectos Públicos. El documento, por lo tanto, ha sido creado para su utilización solo en el marco de los proyectos en fase de **Factibilidad**, y no debe ser utilizado **en ninguna circunstancia** para proyectos de otras direcciones u otras etapas del desarrollo de proyectos.

2. Introducción

La presente Solicitud de Información BIM describe los entregables vinculados a BIM que serán requeridos en la licitación de Proyectos de **Diseño de Anteproyecto** de la **Dirección de Arquitectura**, los que ya están indicados dentro de las Bases de Licitación.

Es decir, el presente documento, no duplica ni agrega nuevos entregables respecto de lo previamente indicado. Sin embargo, si entrega un mayor detalle respecto de los requerimientos de esta información.

Para la definición de los entregables vinculados a BIM se utilizan, dentro de este documento, cuatro conceptos clave:

1. Usos BIM.
2. Tipo de Información (TDI).
3. Nivel de Información (NDI).
4. Estado de Avance de la Información de los modelos de los modelos (EAIM).

A través de estos conceptos, que son descritos en el capítulo de Alcances, se define de manera acotada la información que debe ser entregada por los Consultores externos seleccionados a lo largo del proyecto. También se describen los objetivos para los cuales se solicita esta información y los entregables específicos requeridos. Con esto se busca delimitar claramente los requerimientos vinculados a BIM y la utilización que se espera de éste por parte de los Consultores.

3. Objetivos de la utilización de BIM

3.1 Objetivo General

El objetivo de la utilización de BIM por parte del Contratista de la etapa de Factibilidad es evaluar con precisión las distintas alternativas de diseño de arquitectura disponibles, considerando los requerimientos de los estudios de prefactibilidad, y seleccionar la mejor alternativa posible acorde con las necesidades y normativas involucradas, garantizando la mayor rentabilidad social posible.

3.2 Objetivos Específicos

Con BIM se busca:

- Disminuir los errores en la captura de la información.
- Disminuir los errores en la ubicación de los elementos.
- Aumentar la confiabilidad de la información acerca del estado de los elementos.
- Disminuir los errores de información de especificaciones técnicas de los elementos.
- Disminuir los errores de posición y colocación de los elementos.
- Disminuir las indeterminaciones de magnitud y tamaño de los elementos.
- Aumentar la coordinación eficaz en la relación de los elementos.
- Mejorar la precisión del pronóstico sobre el desempeño de los elementos.
- Aumentar la confiabilidad de la información para asegurar la validación de los elementos.
- Mejorar la comprensión de la información de los elementos entre los actores involucrados.
- Aumentar la reutilización de la información entre los distintos actores y procesos.
- Aumentar la consistencia de la información en la documentación de los elementos.
- Aumentar la disponibilidad de la información archivada.

4. Alcances BIM

Para definir los alcances de BIM asociados a los objetivos específicos ya mencionados, se han utilizado cuatro conceptos: Usos BIM, Tipos de Información (TDI), Niveles de Información (NDI) y Estados de Avance de la Información de los modelos BIM (EAIM). Su objetivo es describir claramente los requerimientos ligados a BIM para permitir así a los Contratistas externos seleccionados de la etapa de **Factibilidad** el proporcionar fácilmente información acotada y correcta del proyecto, en el momento adecuado.

4.1 Conceptos base

4.1.1 Usos BIM

Los Usos BIM son “métodos de aplicación de BIM durante el ciclo de vida de una edificación o infraestructura para alcanzar uno o más objetivos específicos”. Estos usos sirven para explicar las diferentes formas en que las partes interesadas del proyecto pueden utilizar BIM (Definición según Estándar BIM para Proyectos Públicos).

Se espera que durante el desarrollo del proyecto se asegure el cumplimiento del objetivo general y de los específicos, a través de la utilización de al menos los siguientes Usos BIM:

1. **Levantamiento de condiciones existentes** (ver Anexo I Fichas de Usos BIM del Estándar BIM para Proyectos Públicos, página 79)
2. **Estimación de cantidades y costos** (ver Anexo I Fichas de Usos BIM del Estándar BIM para Proyectos Públicos, página 80)
3. **Análisis del cumplimiento del programa espacial (zonificación)** (ver Anexo I Fichas de Usos BIM del Estándar BIM para Proyectos Públicos, página 82)
4. **Diseño de especialidades** (ver Anexo I Fichas de Usos BIM del Estándar BIM para Proyectos Públicos, página 85)
5. **Revisión del diseño** (ver Anexo I Fichas de Usos BIM del Estándar BIM para Proyectos Públicos, página 86)

4.1.2 Estado de Avance de Información de los modelos (EAIM) requeridos

Son las distintas fases consecutivas de definición de los datos contenidos en los modelos BIM, y están vinculados directamente al progreso en el tiempo del proyecto (definición según Estándar BIM para Proyectos Públicos). Estas fases deberán ser concordantes con los alcances dentro del llamado. En la siguiente Tabla se explican los correspondientes a la etapa del proyecto del presente documento:

Información de Planificación	Información de Diseño
DC	DA
Diseño Conceptual	Diseño Anteproyecto

Para mayor detalle ver tabla 04 del Estándar BIM para Proyectos Públicos en la página 48.

4.1.3 Niveles de Información (NDI) requeridos

Los Niveles de Información o NDI son los grados de profundidad que puede tener tanto la información geométrica como no geométrica contenida en las entidades de los modelos BIM, según el Estado de Avance de la Información de los modelos que se requiera, y donde esta información puede cambiar y/o aumentar a medida que el proyecto avanza. Los NDI están directamente relacionados con los TDI (definición según Estándar BIM para Proyectos Públicos).

El siguiente cuadro presenta el Nivel de Información (NDI) que se deberá utilizar en la etapa de **Factibilidad** actual, y para las entidades de los modelos BIM:

Nivel de Información	Concepto
NDI_1	Información inicial general

En la tabla 08 del Estándar BIM para Proyectos Públicos se encuentra la descripción de cada uno de ellos, ver página 61.

4.1.4 Tipos de Información (TDI) requeridos

Los Tipos de Información, o TDI, son quince (15) grupos de datos que pueden estar contenidos en las entidades de los modelos. Estos datos están organizados según la utilización que se le puede dar a la información durante el ciclo de vida del proyecto (definición según Estándar BIM para Proyectos Públicos).

Se requieren dos (2) Tipos de Información (TDI) para el desarrollo de la Factibilidad del proyecto:

Tipos de Información (TDI):

- **TDI_A:** Información general del proyecto.
- **TDI_B:** Propiedades físicas y geométricas.
- **TDI_C:** Propiedades geográficas y de localización espacial.
- **TDI_F:** Requerimientos y estimación de costos.
- **TDI_I:** Condiciones del sitio y medioambientales.
- **TDI_J:** Validación de cumplimiento de programa.
- **TDI_L:** Requerimientos de fases, secuencia de tiempo y calendarización.

En el punto 5.7.1 del Estándar BIM para Proyectos Públicos se describen los TDI (ver página 56 y 57), y a su vez, en la tabla 09 del mismo Estándar se detallan los NDI por los cuales deberá pasar cada TDI (ver página 62 y 63).

5. Entregables BIM

El presente documento describe los entregables vinculados a BIM que serán requeridos en la etapa de selección de propuestas. Estos entregables ya están indicados dentro de la Licitación actual, sin embargo, el presente documento da un mayor detalle respecto de los requerimientos de esta información, sus objetivos y los usos que se dará a éstos. Esta Solicitud de Información BIM no duplica ni agrega nuevos entregables al contrato, respecto de lo indicado en los llamados actuales.

Se entenderá por Entregables BIM todos los documentos e información necesaria para la obtención de modelos BIM, así como todos los productos resultantes del uso de herramientas y flujos de trabajo BIM (definición según Estándar BIM para Proyectos Públicos). Los cuales se agrupan en: **Plan de Ejecución BIM, modelos BIM y documentos.**

5.1 Plan de Ejecución BIM (PEB)

El **Plan de Ejecución BIM** define cómo se llevarán a cabo los aspectos de modelado de información de un proyecto, estableciendo los roles y responsabilidades, estándares a aplicar y los procedimientos a seguir. Con esto, se facilita la gestión de la entrega de información del proyecto.

5.1.1 Plan de Ejecución BIM Definitivo

Una vez definido el encargado del proyecto, éste deberá generar un **Plan de Ejecución BIM (PEB)** Definitivo sobre la **Factibilidad** (basado en el Estándar BIM para Proyectos Públicos), con los siguientes contenidos:


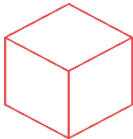




- Información básica del proyecto.
- Objetivos de la utilización de BIM en el proyecto.
- Usos BIM en conjunto con la infraestructura tecnológica y competencias del equipo para desarrollarlos.
- Empresas y personas participantes del proyecto con sus Roles BIM.
- Entregables específicos y sus formatos en concordancia con el programa del proyecto.
- Estrategia y plataformas de colaboración.
- Estándares y convenciones a utilizar respecto de nomenclatura, clasificación, unidades de medidas, coordenadas, estructuración de los modelos (niveles definidos, volúmenes, etc.) y otros.
- Todos los modelos BIM deberán ser gestionados a través de un formato neutro como ifc2x3, como mínimo, y nativo de una herramienta BIM, según se indique en el **PEB**.

En el Anexo V del Estándar BIM para Proyectos Públicos se encuentra la plantilla de PEB Definitivo. La versión digital de esta plantilla se encuentra en: www.planbim.cl/biblioteca/documentos/

5.2 Modelos BIM

A continuación, se detallan los **modelos BIM** mínimos a desarrollar para el cumplimiento de los objetivos y los entregables indicados anteriormente. Estos modelos deberán contar con las entidades e información mínima esperados para cada uno de ellos, que se explican en los puntos 5.2.1 y 5.2.2 respectivamente del presente documento.

Los **modelos BIM** a entregar son:

Modelo BIM	Edificación
Sitio	
Volumétrico	
Arquitectura	
Estructura	
MEP	
Coordinación	

Los **modelos BIM** a entregar, según su Estado de Avance de la Información de los modelos (EAIM), están definidos en la tabla 05 del Estándar BIM para Proyectos Públicos en la página 50.

5.2.1 Entidades por Modelo BIM

Los modelos BIM se conforman a través de diferentes entidades (objetos y/o elementos). En la tabla 03, Entidades mínimas para cada tipo de modelo BIM del Estándar BIM para Proyectos Públicos, páginas 44 y 45, se muestran las entidades mínimas que se esperan dentro de los modelos BIM indicados anteriormente.

Para tener una descripción más en detalle de cada entidad BIM, se pueden revisar en la Matriz de Información de Entidades, disponible en la página web de www.planbim.cl/biblioteca/documentos/

Además, los parámetros mínimos esperados para cada una de ellas se indican en el punto 3.2.3 Parámetros mínimos que deben incluirse en las entidades de los modelos.

5.2.2 Nivel de Información de Entidades

Para revisar los Niveles de Información (NDI) que tienen estas Entidades BIM según los Estados de Avance de la Información de los modelos BIM (EAIM) para la etapa de Diseño, se debe utilizar la tabla 10, Niveles de información por Estado de Avance de la Información de los modelos de los modelos, del Estándar BIM para Proyectos Públicos, en las páginas 64 y 65.

Los parámetros de cada entidad según NDI, se describe en las fichas de entidades de la Matriz de Información de Entidades que se encuentra disponible para descargar en: www.planbim.cl/biblioteca/documentos/

5.2.3 Parámetros mínimos que deben incluirse en los modelos

El Estándar BIM para Proyectos Públicos (EBPPP), define dentro de la Matriz de Información de Entidades un conjunto de parámetros mínimos, entre los que están los datos que el Manual Básico de Entrega de Información (MEI) destaca como necesarios para asegurar la calidad de los entregables, y los parámetros extraídos del estándar COBie.

Con el fin de detallar la información que se espera en los modelos BIM a través de sus Entidades, en las siguientes tablas se indican los parámetros mínimos definidos en el Estándar y que aseguran una revisión coherente de las necesidades y requerimientos del proyecto. Estos parámetros se agrupan a través de los Tipos de Información (TDI) solicitados en este SDI BIM, y señalan el Nivel de Información (NDI) al que pertenecen. Al igual que la información anterior, la del presente punto se apoya con las fichas de entidades de la Matriz de Información de Entidades que se encuentra disponible para descargar en: www.planbim.cl/biblioteca/documentos/

En ese documento se podrán revisar en detalle los parámetros específicos que aplican para cada entidad según lo indicado en las siguientes tablas de resumen por Tipo de Información (TDI):

TDI_A, Información General del Proyecto:

Parámetros	Traducción al inglés	Nivel de Información
• Identificador Externo de la Instalación.	ExternalFacilityIdentifier	NDI-1
• Nombre de Instalación	FacilityName	NDI-1
• Tipología de Uso de Instalación	Facility Functional Type	NDI-1
• Función de la Instalación	Facility Function	NDI-1
• Forma de la Instalación	Facility Form	NDI-1

TDI_B, Propiedades Físicas y Geométricas:

Parámetros	Traducción al inglés	Nivel de Información
• Largo Total	Overall Length	NDI-1
• Ancho Total	Overall Width	NDI-1
• Alto Total	Overall Height	NDI-1

TDI_C, Propiedades Geográficas y de Localización Espacial:

Parámetros	Traducción al inglés	Nivel de Información
• De Uso en Exterior	IsExternal	NDI-1
• Posición en Latitud	Latitude Position	NDI-1
• Posición en Longitud	Longitude Position	NDI-1
• Altitud	Altitude	NDI-1

TDI-F, Requerimientos y Estimación Costos:

Parámetros	Traducción al inglés	Nivel de Información
• Costo Conceptual	Conceptual Cost	NDI-1
• Unidad Costo Conceptual	Conceptual Unit Cost	NDI-1
• Costos Futuros supuestos	Future Cost Assumptions	NDI-1

TDI_I, Condiciones del Sitio y Medioambientales:

Parámetros	Traducción al inglés	Nivel de Información
• Condiciones sísmicas	Seismic Conditions	NDI-1
• Uso de Terreno	Land Use	NDI-1

TDI_J, Validación de Cumplimiento de Programa:

Parámetros	Traducción al inglés	Nivel de Información
• Área bruta planificada	PlannableGrossArea	NDI-1
• Área planificada interior	InteriorPlannableArea	NDI-1

TDI-L, Requerimientos de Fases, Secuencia de Tiempo y Calendarización:

Parámetros	Traducción al inglés	Nivel de Información
• Fases contempladas	Phasing	NDI-1

5.3 Documento

Además del Plan de Ejecución BIM (PEB), se deberán obtener como resultado de la utilización de BIM los siguientes documentos, que son parte de lo actualmente solicitado en la etapa de **Factilidad**:

5.3.1 Documentos de la Consultoría

Los siguientes documentos son los que se espera que Oferente entregue como resultado del uso de BIM:

Informes.

- Estudio de cabida.
- Memoria del proyecto.

Listados.

- Listado de mobiliario
- Listado de planimetría.
- Presupuesto estimativo.
- Programa Arquitectónico.

Especificaciones Técnicas (EETT).

- EETT de arquitectura.
- Ficha técnica del fabricante.

Planos.

- Planimetría de arquitectura.
- Planimetría de catastro.
- Planimetría topográfica.
- Planimetría maestra del proyecto.

(*) Mechanical, Electrical and Plumbing (MEP): Se entiende como las especialidades de:

- Agua Potable
- Alcantarillado de aguas servidas
- Aguas Lluvias
- Instalaciones Eléctricas

- Corrientes débiles
- Seguridad Contra Incendio
- Climatización

Se recomienda generar las planimetrías 2D y planillas directamente desde los modelos BIM, para asegurar que no haya discrepancias. Las planimetrías / detalles 2D y planillas que no hayan sido producidos a partir de los modelos BIM deben indicar esta condición claramente.

6. Entregas y formatos

6.1 Entregas para la etapa de Factibilidad

Para la etapa de **Factibilidad**, la cantidad de entregas o Hitos depende de cada proyecto, recordando que estas entregas siempre deben contener la información de los modelos solicitados en sus respectivos EAIM.

La distribución de entregas en el proyecto específico se puede ver en el documento anexo adjunto "**Planificación de entregas y detalle de información solicitadas.xls**".

6.2 Formatos de los entregables

- Los documentos que sean resultado de los diseños obtenidos o respaldados en los modelos BIM deberán ser entregados en Formato PDF y DWF (podrá también utilizarse DWFX según corresponda) en el caso de planimetrías.
- Las Planillas de datos con la información obtenida de los modelos BIM deberán ser entregadas en formato de planilla de cálculo y PDF.
- Para garantizar la factibilidad de uso de la información de los modelos BIM en todo el ciclo de vida estos, deben ser entregados en un formato que permita la reutilización de la información incluso fuera del software BIM utilizado para su creación. Por esto, se deberá hacer entrega de estos modelos BIM utilizando como mínimo el estándar IFC 2x3; utilizando el Model View Definition (MVD) correspondiente a la etapa de entrega del proyecto; y el archivo nativo del o los softwares BIM de autoría. Los formatos utilizados deben especificarse en el Plan de Ejecución BIM.
- Lo anterior podrá ser apoyado con información en formato LandXML¹ de ser necesario.
- Todos los entregables digitales se enviarán en soportes físicos tales como: DVD, CD, pendrive, disco duros o similares, con los datos claramente organizados, etiquetados e incluyendo versiones de software y/o formato.

¹ <http://www.landxml.org/>