

invierte.pe

Sistema Nacional de Programación Multianual y
Gestión de Inversiones

Guía Nacional BIM

Gestión de la información para inversiones desarrolladas con BIM

Versión 2023

GUÍA NACIONAL BIM

**Gestión de la información para inversiones
desarrolladas con BIM**

versión 2023

MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS

Dirección General de Programación Multianual de Inversiones

Dirección de Política y Estrategias de la Inversión Pública

2023

GUÍA NACIONAL BIM

Gestión de la información para inversiones desarrolladas con BIM

Versión 2023 (actualización)

Ministro de Economía y Finanzas

Alex Alonso Contreras Miranda

Viceministro de Economía

Zósimo Juan Pichihua Serna

Dirección General de Programación Multianual de Inversiones

Daniel Moisés Leiva Calderón
Director General de Programación Multianual de Inversiones

Juan Pablo Cabanillas Baldera
Experto en política y estrategias de la inversión pública

Christian Cabrera Coronado
Director de Política y Estrategias de la Inversión Pública

Miguel Anyosa Velásquez
Coordinador en política y estrategias de la inversión pública

Equipo del Plan BIM Perú

Guido Rodríguez Zamalloa
Coordinador del equipo

Pamela Hernández Tananta
Especialista BIM máanager

Jesús Cuycaposa Rojas
Especialista en gestión de procesos

Jherson R. García Danós
Especialista en gestión de las comunicaciones

Bryan Espinoza Allcca
Analista BIM

Guadalupe Vilca Lobos
Analista en gestión de procesos

Gian Franco Herrera Castro
Analista en gestión de las comunicaciones

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Índice de contenidos.....	4
Índice de figuras	9
Índice de tablas.....	14
1. Introducción a la Guía Nacional BIM	17
1.1. El Plan BIM Perú: definición y alcance.....	18
1.2. Definición de BIM en el Perú	19
1.3. Beneficios de la aplicación de BIM	20
1.4. Marco colaborativo	23
2. Objetivo y alcance.....	27
2.1. Objetivo	27
2.2. Alcance	27
2.3. Alineación con estándares nacionales e internacionales	28
3. Términos, definiciones y símbolos	33
3.1. Términos relacionados a la Gestión de la Información BIM.....	33
3.2. Términos relacionados con inversiones, proyectos y activos.....	41
3.3. Símbolos	48
4. Estándares BIM	49
4.1. Usos BIM	49
4.2. Nivel de información necesaria (LOIN).....	58
4.2.1. Aplicación del nivel de información necesaria (LOIN).....	61

4.3.	Roles BIM	61
4.3.1.	Líder BIM.....	62
4.3.2.	Gestor BIM.....	63
4.3.3.	Coordinador BIM	64
4.3.4.	Modelador BIM	65
4.3.5.	Supervisor BIM.....	66
4.4.	Ejemplos de aplicación de los roles BIM	67
5.	Gestión de la Información BIM.....	77
5.1.	Partes involucradas en la Gestión de la Información BIM.....	80
5.1.1.	Responsabilidades de las partes involucradas en la Gestión de la Información BIM.....	82
5.1.2.	Interfaces entre las partes involucradas y equipos en la Gestión de la Información BIM.....	88
5.2.	Etapas organizacionales.....	91
5.2.1.	Etapa de estrategia	93
5.2.2.	Etapa de gestión.....	93
5.2.3.	Etapa de producción.....	94
5.2.4.	Etapa de archivo de información	94
5.3.	Documentos para la Gestión de la Información BIM	95
5.3.1.	Requisitos de información	97
5.3.2.	Entregables de información: Modelos de información.....	102
5.3.3.	Documentos de respuesta en la presentación de ofertas en la Gestión de la Información BIM	104

5.3.4.	Documentos de respuesta en la designación en la Gestión de la Información BIM.....	107
5.4.	Actividades dentro del proceso de Gestión de la Información BIM.....	109
5.4.1.	Actividad 1: Evaluación de necesidades.....	111
5.4.2.	Actividad 2: Petición de ofertas.....	116
5.4.3.	Actividad 3: Presentación de ofertas.....	118
5.4.4.	Actividad 4: Designación.....	123
5.4.5.	Actividad 5: Movilización	126
5.4.6.	Actividad 6: Producción colaborativa de la información.....	129
5.4.7.	Actividad 7: Entrega del modelo de información	133
5.4.8.	Actividad 8: Fin de la fase de ejecución.....	136
5.5.	Relación entre el proceso de Gestión de la Información BIM y las fases del Ciclo de Inversión.....	137
5.5.1.	Aplicación de BIM en la fase de Formulación y Evaluación desarrollada bajo el ámbito de aplicación de la Ley de Contrataciones del Estado.....	142
5.5.2.	Aplicación de BIM en la fase de Ejecución - etapa de elaboración del expediente técnico o documento equivalente desarrollada bajo el ámbito de aplicación de la Ley de Contrataciones del Estado	160
5.5.3.	Aplicación de BIM en la fase de Ejecución - etapa de ejecución física de la inversión desarrollada bajo el ámbito de aplicación de la Ley de Contrataciones del Estado.....	179
6.	Adopción de BIM	200
6.1.	Aspectos nacionales para la adopción de BIM	201
6.2.	Aspectos organizacionales estratégicos para la adopción de BIM	202
6.2.1.	Madurez de la Gestión de la Información BIM	203

6.2.2.	Grados de progresión de los niveles de madurez de la Gestión de la Información BIM.....	208
6.3.	Aspectos del proyecto para la adopción de BIM	210
7.	Estrategia de colaboración	212
7.1.	Importancia del trabajo colaborativo para la producción de información 212	
7.2.	Principios del trabajo colaborativo	214
7.3.	El entorno de datos comunes (CDE)	217
7.3.1.	Beneficios del uso del CDE	219
7.3.2.	Consideraciones generales del CDE.....	219
7.3.3.	Requisitos mínimos para establecer un CDE, según las NTP-ISO 19650-1:2021 y NTP-ISO 19650-2:2021	222
7.3.4.	Responsable de la Gestión de la Información BIM a través del CDE.....	223
7.3.5.	Componentes clave del CDE	227
7.3.6.	Lista de verificación de los contenedores de información	252
7.3.7.	Aplicación del CDE en el proceso de Gestión de la Información BIM	254
8.	Anexos de la Guía Nacional BIM	258
8.1.	Anexo A – Matriz para la Definición del nivel de información necesaria 258	
8.2.	Anexo B – Formato N.º 01: Registro de requisitos de información organizacional (OIR)	265
8.3.	Anexo C – Formato N´ 02: Registro de Requisito de Información de Activos (AIR).....	266
8.4.	Anexo D – Formato N´ 03: Registro de requisitos de información del proyecto (PIR).....	268

8.5. Anexo E – Formato N° 04: Registro de requisitos de intercambio de información (EIR).....	269
8.6. Anexo F – Formato N° 05: Registro del plan de ejecución BIM (BEP)..	273
8.7. Anexo G – Formato N° 06: Registro de evaluación de capacidades y competencias (CCA)	276
8.8. Anexo H – Formato N° 07: Matriz de responsabilidades	277
8.9. Anexo I – Formato N° 08: Registro del programa general de desarrollo de la información (MIDP).....	278
8.10. Anexo J – Formato N° 09: Registro del programa de desarrollo de información de una tarea (TIDP)	279
8.11. Anexo K – Lista de verificación de desarrollo de componentes clave del entorno de datos comunes	280
Bibliografía	288

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Jerarquía de documentos técnicos del marco colaborativo peruano (elaboración propia)	25
Figura 2 – Jerarquía de documentos legales del marco colaborativo peruano (elaboración propia).....	26
Figura 3 – Usos BIM nacionales relacionados con las fases del Ciclo de Inversión (fuente: adaptado de “The New Zealand Handbook”)	57
Figura 4 – Nivel de información necesaria (adaptado de Mott MacDonald)	59
Figura 5 – Progresividad del nivel de información necesaria según las fases del Ciclo de Inversión (fuente: adaptado de la presentación “Capacitación BIM para gerentes de proyectos”, Mott MacDonald)	60
Figura 6 – Proceso de Gestión de la Información BIM, según la NTP ISO 19650-2:2021 (adaptado de la NTP ISO 19650)	79
Figura 7 – Partes involucradas en el proceso de Gestión de la Información BIM (gráfico adaptado de la Guidance Part A Edition 1 – The Information Management Function and Resources).....	80
Figura 8 – Partes y equipos involucrados en el proceso de Gestión de la Información BIM (gráfico adaptado de la NTP ISO 19650-2:2021)	82
Figura 9 – Ubicación de la parte que designa en el esquema de funciones y equipos BIM (gráfico adaptado de la NTP ISO 19650-2:2021).....	83
Figura 10 – Ubicación de la parte designada principal en el esquema de funciones y equipos BIM (gráfico adaptado de la NTP ISO 19650-2:2021)	86
Figura 11 – Ubicación de la parte designada en el esquema de funciones y equipos BIM (gráfico adaptado de la NTP ISO 19650-2:2021).....	87
Figura 12 – Esquema organizacional de las partes involucradas y roles en el desarrollo de la fase de Ejecución (etapa de Elaboración del expediente	

técnico o documento equivalente) bajo el ámbito de aplicación de la Ley de Contrataciones del Estado (elaboración propia).....	89
Figura 13 – Esquema organizacional de las partes involucradas y roles en el desarrollo de la fase de Ejecución, bajo el ámbito de aplicación de la Ley de contrataciones del Estado – modalidad concurso – oferta (elaboración propia).....	90
Figura 14 – Relación entre las etapas organizacionales y el proceso de Gestión de la Información BIM durante el diseño, construcción y puesta en servicio de los activos (elaboración propia)	92
Figura 15 – Herramientas BIM del marco colaborativo (elaboración propia)	95
Figura 16 - Articulación de los requisitos de información y los entregables de información (gráfico adaptado de la NTP ISO 19650-1:2021).....	96
Figura 17 – Relación de los modelos de información con el Ciclo de Inversión (elaboración propia).....	103
Figura 18 – Participación de las partes involucradas en las actividades de la Gestión de la Información BIM (gráfico adaptado de Guidance Part A Edition 1 – The Information Management Function and Resources)	110
Figura 19 – Subactividades de la evaluación de necesidades (elaboración propia).....	112
Figura 20 – Subactividades de la petición de ofertas (elaboración propia)	116
Figura 21 – Subactividades de la presentación de ofertas (elaboración propia).....	119
Figura 22 – Subactividades de la designación (elaboración propia)	124
Figura 23 - Subactividades de la movilización (elaboración propia	127
Figura 24 – Subactividades de la producción colaborativa de la información (elaboración propia).....	129

Figura 25 – Subactividades de la entrega del modelo de la información (elaboración propia).....	134
Figura 26 - Subactividades de fin de fase de ejecución	136
Figura 27 - Fases del Ciclo de Inversión (adaptado de mef.gob.pe).....	138
Figura 28 - Fases del Ciclo de Inversión vs el proceso de Gestión de la Información BIM (elaboración propia)	140
Figura 29 – Aplicación del proceso de Gestión de la Información BIM en el desarrollo de la fase de Formulación y Evaluación, bajo el ámbito de aplicación de la Ley de Contrataciones del Estado (elaboración propia).	144
Figura 30 – Aplicación del proceso de Gestión de la Información BIM en el desarrollo de la fase de Ejecución (etapa de Elaboración de expediente técnico o documento equivalente), bajo el ámbito de aplicación de la Ley de Contrataciones del Estado (elaboración propia).	161
Figura 31 – Aplicación del proceso de Gestión de la Información BIM en el desarrollo de la fase de Ejecución (etapa de ejecución física de la inversión), bajo el ámbito de aplicación de la Ley de Contrataciones del Estado (elaboración propia).....	180
Figura 32 - Niveles de adopción de BIM (gráfico adaptado de Mott MacDonald).....	201
Figura 33 – Niveles de madurez de la Gestión de la Información BIM (elaboración propia).....	207
Figura 34 – Grados de progresión de los niveles de madurez de la Gestión de la Información BIM (elaboración propia)	209
Figura 35 - Fuente única de información confiable (elaboración propia)	213
Figura 36 – Valor de la información, según el enfoque tradicional y el Enfoque BIM (gráfico adaptado de Mott MacDonald)	216
Figura 37 – Ejemplos de valor económico, ambiental y social, según las fases del Ciclo de Inversión (gráfico adaptado de Mott MacDonald)	217

Figura 38 – Fuente única de información confiable (elaboración propia)..... 218

Figura 39 – Análisis de pros y contras del manejo del CDE de la inversión desde el enfoque de la parte que designa (gráfico adaptado de Mott MacDonald)..... 220

Figura 40 - Aspectos en los que debe estar enfocada la seguridad de un CDE (gráfico adaptado de Mott MacDonald)..... 222

Figura 41 – Consideraciones para nombrar personas para asumir la función de Gestión de la Información BIM (imagen basada en UK BIM Framework)..... 225

Figura 42 – Consideraciones para designar personas para asumir la función de Gestión de la Información BIM (imagen basada en UK BIM Framework)..... 227

Figura 43 - Componentes clave del CDE (gráfico adaptado de BIM Guide Content Workshop – Mott MacDonald)..... 227

Figura 44 - Ejemplo de la relación de algunos componentes clave de los CDE (gráfico adaptado de Mott MacDonald)..... 228

Figura 45 – Dimensiones BIM – Propósito de los contenedores de información (gráfico adaptado de Mott MacDonald)..... 230

Figura 46 – Ejemplo de importancia para las API, para la conexión de diferentes CDE (gráfico adaptado de Mott MacDonald)..... 231

Figura 47 – Estados de un contenedor de información dentro del CDE (elaboración propia)..... 232

Figura 48 – Ejemplo de nomenclatura de un contenedor de información (gráfico adaptado del “Manual de nomenclatura de documentos al utilizar BIM” – Building Smart). 235

Figura 49 – Ejemplo de un rango de metadatos que se pueden asignar en una solución basada en la nube (imagen basada de UK BIM Framework). 243

Figura 50 – Ejemplo de dos soluciones de CDE diferentes, en donde se debe transferir la asignación de metadatos (imagen basada de UK BIM Framework). 245

Figura 51 – Explicación del sistema de revisión usando metadatos con tres componentes (imagen basada de UK BIM Framework). 247

Figura 52 – Beneficios de tener un control de versión del WIP (imagen basada de UK BIM Framework)..... 248

Figura 53 – Secuencia de trabajo de proceso (WIP) y revisiones compartidas (imagen basada de UK BIM Framework). 249

Figura 54 – Ejemplo de cómo los metadatos de revisión distinguen entre los diferentes estados (imagen basada de UK BIM Framework)..... 250

Figura 55 – Derechos de acceso con relación al estado de contendedor de información y los involucrados..... 252

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 – Estándares internacionales de referencia (elaboración propia).....	28
Tabla 2 - Términos relacionados con la Gestión de la Información BIM (elaboración propia).....	33
Tabla 3 - Términos relacionados con inversiones, proyectos y activos (elaboración propia).....	41
Tabla 4 - Ejemplo de roles BIM en el desarrollo de las fases de Ejecución (etapa Elaboración de expediente técnico o documento equivalente) bajo el ámbito de la Ley de Contrataciones del Estado (elaboración propia).....	68
Tabla 5 - Ejemplo de roles BIM en inversión desarrollada bajo el mecanismo de Administración directa (elaboración propia).....	73
Tabla 6 – Niveles de participación en las actividades principales (gráfico adaptado de Guidance Part A Edition 1 – The Information Management Function and Resources).....	111
Tabla 7 – Descripción de subactividades de la evaluación de necesidades (elaboración propia).....	112
Tabla 8 – Descripción de subactividades de petición de ofertas (elaboración propia).....	117
Tabla 9 – Descripción de subactividades de la presentación de ofertas (elaboración propia).....	119
Tabla 10 – Descripción de subactividades desde la designación (elaboración propia).....	124
Tabla 11 - Descripción de las subactividades de la movilización (elaboración propia).....	127
Tabla 12 - Descripción de las subactividades de la producción colaborativa de la información (elaboración propia).....	130

Tabla 13 – Descripción de las subactividades de la entrega del modelo de información (elaboración propia).....	134
Tabla 14 - Descripción de las subactividades de fin de fase de ejecución	136
Tabla 15 – Relación entre las actividades del proceso de Gestión de la Información BIM y las actividades de las fases de Formulación y Evaluación y Ejecución del Ciclo de Inversión (elaboración propia).....	141
Tabla 16 – Descripción de las subactividades de actuaciones preparatorias (elaboración propia).....	145
Tabla 17 - Descripción de las subactividades del procedimiento de selección (elaboración propia).....	153
Tabla 18 – Descripción de las subactividades de ejecución contractual (elaboración propia).....	156
Tabla 19 – Descripción de subactividades de fin de fase (elaboración propia)	159
Tabla 20 – Descripción de subactividades de actuaciones preparatorias (elaboración propia).....	162
Tabla 21 - Descripción de subactividades del procedimiento de selección (elaboración propia).....	171
Tabla 22 - Descripción de las subactividades de ejecución contractual (elaboración propia).....	173
Tabla 23 - Descripción de las subactividades de fin de etapa (elaboración propia)	176
Tabla 24 - Descripción de subactividades de actuaciones preparatorias (elaboración propia).....	181
Tabla 25 – Descripción de subactividades del procedimiento de selección (elaboración propia).....	190

Tabla 26 - Descripción de subactividades de ejecución contractual (elaboración propia).....	192
Tabla 27 - Descripción de subactividades de fin de fase (elaboración propia).	198
Tabla 28 – Definición de los campos de las nomenclaturas de los contenedores de información (adaptado de Building Smart).	235
Tabla 29 – Códigos de estado para contenedores de información dentro de un CDE (extraído de UK BIM Framework)	237
Tabla 30 - Detalle y aplicación de los códigos de estado (extraído de UK BIM Framework)	239
Tabla 31 - Lista de verificación de los contenedores de información (elaboración propia).....	253
Tabla 32 – El CDE y su relación con las actividades del proceso de Gestión de la Información BIM (tomado de UK BIM Framework).....	255
Tabla 33 – Matriz de avance del modelo de información (elaboración propia)	259
Tabla 34 - Matriz de nivel de detalle (LOD) (extraído de “Level of development specification BIM Forum”) – Imágenes de Autodesk Latam www.salvamoret.com	260
Tabla 35 - Ejemplo de LOD en edificaciones (elaboración propia).....	261
Tabla 36 - Ejemplo de LOD en infraestructura (elaboración propia)	262
Tabla 37 – Matriz de nivel de información (elaboración propia)	263
Tabla 38 – Ejemplo de LOI en edificaciones (elaboración propia)	264

1. INTRODUCCIÓN A LA GUÍA NACIONAL BIM

Durante la última década, el Perú ha venido adoptando las medidas necesarias para mejorar la calidad de la infraestructura pública (transporte, electricidad, saneamiento, salud, educación, etc.), con el objetivo de contribuir a mejorar la calidad de los servicios públicos brindados a la población. Sin embargo, el sector construcción es uno de los que menos ha cambiado a raíz del boom tecnológico, manteniendo el uso de metodologías de trabajo tradicionales. Los diferentes equipos y responsables que forman parte de una inversión (ingenieros, arquitectos, gestores, supervisores, contratistas), están acostumbrados a trabajar cada uno bajo sus propios métodos, generando que la comunicación, muchas veces, no sea fluida a lo largo del desarrollo de la inversión, ocasionando duplicidad de trabajos o reprocesos. Esto causa pérdida de información que genera sobrecostos y demoras en la culminación de las inversiones y la entrega oportuna de servicios a la población.

Por tal motivo, en los últimos años, el Perú se ha comprometido a adoptar iniciativas desde el sector público y privado para mejorar el desarrollo de las inversiones en todas las fases del Ciclo de Inversión. Esto se propone a través de la aplicación de metodologías de trabajo colaborativo, en donde toda la información de la inversión sea transparente, accesible y oportuna para la totalidad de las partes involucradas. Es ahí donde aparece la necesidad de adoptar BIM, como una metodología que permita gestionar, de manera adecuada y ordenada, la información desarrollada durante todo el Ciclo de Inversión.

En ese sentido, en el marco de la Medida de Política 1.2: Plan BIM, del Plan Nacional de Competitividad y Productividad, aprobado mediante Decreto Supremo N.º 237-2019-EF, se publicó el Decreto Supremo N.º 289-2019 EF, modificado por el Decreto Supremo N.º 108-2021-EF, así como la Resolución Directoral N.º 0002-2021-EF/63.01, que aprueba el Plan de implementación y hoja de ruta del Plan BIM Perú. Este documento define la planificación para la adopción progresiva de BIM en los procesos de inversión de las entidades y empresas públicas. Una de sus líneas estratégicas es la “Construcción de un marco colaborativo”, enfocado en desarrollar un marco legal y técnico, con la finalidad de

dar soporte e impulsar la adopción progresiva de BIM en inversiones de las entidades y empresa públicas sujetas al Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones.

La Guía Nacional BIM es un documento de orientación, el cual ha sido elaborado con el objetivo de describir la aplicación del entorno de datos comunes o CDE (en inglés, *Common Data Environment*) como pieza fundamental en el proceso de Gestión de la Información BIM utilizado en el desarrollo de las inversiones públicas. Sus principales documentos de referencia son las NTP-ISO 19650-1:2021 y NTP-ISO 19650-2:2021, las cuales han sido adaptadas al contexto nacional y articuladas al Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones.

Dentro de la estructura del documento, cuatro capítulos resultan fundamentales. El primero de ellos, el capítulo 4, “Estándares BIM”, señala un conjunto de acuerdos sobre la gestión de la información aplicando BIM, y busca presentar un mismo lenguaje entre todos los involucrados en el desarrollo de inversiones. El segundo capítulo destacable es el que corresponde al numeral 5, “Gestión de la información BIM”, en donde se describen los aspectos fundamentales de este proceso, explicando las actividades de producción de la información, las responsabilidades de las partes involucradas y los documentos requeridos para efectuar esta gestión de la información en las inversiones que se desarrollen aplicando BIM. Por su parte, el capítulo 6, “Adopción BIM”, comprende los aspectos referidos a la adopción progresiva de la metodología. Por último, el capítulo 7, “Estrategias de colaboración”, presenta dicha estrategia a través de un entorno de datos comunes (o CDE), un componente que resulta fundamental para la colaboración e intercambio de información durante el proceso de Gestión de la Información BIM aplicado al desarrollo de las inversiones públicas.

1.1. El Plan BIM Perú: definición y alcance

El Plan BIM Perú es una medida de política planteada en el Plan Nacional de Competitividad y Productividad¹ impulsada por el Ministerio de Economía y

¹ Plan Nacional de Competitividad y Productividad, aprobado por Decreto Supremo N.º 237-2019-EF

Finanzas. Este plan define la estrategia nacional para la implementación progresiva de la adopción de BIM en los procesos de las fases del Ciclo de Inversión desarrollados por las entidades y empresas públicas sujetas al Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, de manera articulada y concertada con el sector privado y la academia.

El Plan BIM Perú establece los objetivos y acciones para que se implemente BIM en las inversiones, de manera progresiva, de todas las entidades y empresas públicas sujetas al Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones hacia el año 2030. El Plan BIM Perú busca garantizar una adecuada ejecución de las inversiones, mejorando la calidad y eficiencia de estas durante el Ciclo de Inversión.

1.2. Definición de BIM en el Perú

De acuerdo con la NTP-ISO 19650-1:2021, BIM es el “uso de una representación digital compartida de un activo construido, para facilitar los procesos de diseño, construcción y operación, con la finalidad de contar con una base confiable para la toma de decisiones” (Instituto Nacional de Calidad, 2021a, pág. 8). Esta representación digital integra toda la información de una inversión, tanto gráfica (como, por ejemplo, tuberías tridimensionales) como no gráfica (por ejemplo, presupuestos).

Además, el modelo de información evoluciona en paralelo con el desarrollo de la inversión a través de todo su Ciclo de Inversión, desde la Programación Multianual de Inversiones hasta el Funcionamiento. El modelo de información es compartido y elaborado por todos los equipos de manera colaborativa, mejorando la comunicación y el intercambio de información, sin importar que tan grande o compleja sea la inversión.

Cabe resaltar que utilizar BIM no significa solo crear un modelo en 3D, sino que también involucra la configuración ordenada de toda la información de la inversión y una adecuación organizacional que permita fortalecer la formulación, diseño, construcción, operación y mantenimiento de los activos generados producto de la inversión.

En ese sentido, en el marco de la adopción de BIM en el Perú, conforme con el numeral 1 del artículo 2 de las Disposiciones para la incorporación progresiva de BIM en la inversión pública, aprobadas por el Decreto Supremo N.º 289-2019-EF y modificadas por el Decreto Supremo N.º 108-2021-EF, BIM se define como una metodología de trabajo colaborativo para la gestión de la información de una inversión pública, que hace uso de un modelo de información creado por las partes involucradas, para facilitar la programación multianual, formulación, diseño, construcción, operación y mantenimiento de la infraestructura pública, asegurando una base confiable para la toma de decisiones.

El proceso de Gestión de la Información BIM está compuesto por ocho actividades², las cuales se pueden aplicar a lo largo del Ciclo de Inversión³ y se detallan a continuación:

1. Evaluación de necesidades
2. Petición de ofertas
3. Presentación de ofertas
4. Designación
5. Movilización
6. Producción colaborativa de información
7. Entrega del modelo de información
8. Fin de la fase de ejecución⁴

1.3. Beneficios de la aplicación de BIM

BIM no solo hace referencia al uso de herramientas tecnológicas, su principal objetivo es asegurar la gestión eficiente de información. Por ello, se requiere que cumpla con ciertos requisitos de nomenclaturas, cantidad, calidad, accesibilidad, transparencia y seguridad de la información necesaria en el momento adecuado, para que se puedan tomar mejores decisiones a lo largo del Ciclo de Inversión. La aplicación de esta metodología genera diferentes beneficios en la forma en que se

² Para mayor detalle ver el numeral 5.4 del presente documento: Actividades dentro del proceso de Gestión de la Información BIM.

³ Ver figura N.º28: Fases del Ciclo de Inversión vs. el proceso de Gestión de la Información BIM

⁴ Fin de una fase o etapa del Ciclo de Inversión.

planifica y ejecuta una inversión, desde la definición de los requisitos de los activos hasta el término de su uso, cubriendo su concepción, desarrollo, operación, mantenimiento y disposición.

A continuación, se describen los beneficios de adoptar BIM:

- **Transformación digital:** Durante el Ciclo de Inversión, los distintos actores involucrados trabajan con diferentes versiones de documentos o archivos. Esto se debe principalmente a la falta de intercambio de información digital. Adoptar BIM significa desprenderse de documentos en físico y avanzar hacia el intercambio de información digital en tiempo real, lo que garantiza la transparencia, trazabilidad, mejora en el control de calidad y velocidad de procesamiento e intercambio de información auditable.
- **Integración:** Tanto la información gráfica como no gráfica de la inversión se puede integrar y enriquecer con una variedad de conjuntos de datos. Puede tratarse de información sobre edificios, infraestructura o activos existentes, información topográfica, datos de condiciones geotécnicas del terreno, costos de la inversión, entre otros.
- **Calidad:** Mejora la calidad de las inversiones, debido a que posibilita el análisis y control de los estándares de calidad, así como la verificación del cumplimiento de normas aplicables. Además, asegura la identificación de interferencias e incompatibilidades de diseño, mejorando la calidad de los expedientes técnicos o documentos equivalentes a través del trabajo colaborativo, reduciendo las modificaciones durante la ejecución de la obra o los cambios físicos después de la misma.
- **Eficiencia:** Permite reducir costos y plazos durante el desarrollo de las inversiones, así como en una utilización racional de recursos destinados a su operación y mantenimiento. Asimismo, permite generar ahorros en el uso de los fondos públicos a lo largo del Ciclo de Inversión, dado que mejora la gestión de la información.
- **Mejor comunicación:** Uno de los principales desafíos que enfrentan las entidades y empresas públicas al desarrollar inversiones es dar a conocer soluciones complejas a los ciudadanos y los actores involucrados en el

desarrollo de una inversión. En ese sentido, la utilización de BIM permite simplificar la visualización de la intención del diseño, resaltar los riesgos potenciales y articular las medidas que se implementarán para minimizar los impactos negativos o interrupciones.

- **Diseño para fabricación y ensamblaje:** Los elementos constructivos que integrarán la obra son considerados y analizados en todas sus partes, desde el diseño hasta su control de calidad. Asimismo, en el diseño para el montaje se tiene en cuenta que los elementos se ensamblarán en un sitio de construcción, lo que permite obtener una mejor calidad del producto instalado.
- **Supervisión del avance de obra:** La integración de los datos de diseño, costos y programación en un solo modelo de información permite la simulación gráfica en tiempo real del avance de la ejecución de obra. Al agregar la dimensión del tiempo al modelo, se garantiza la evaluación de la edificabilidad y la planificación del flujo de trabajo, lo que permite una visualización y comunicación más sencilla de los aspectos secuenciales, específicos y temporales del progreso de la obra.
- **Rendimiento de activos:** Permite que la inversión incorpore información del fabricante, para optimizar el uso de activos o simular diferentes condiciones a fin de mejorar el rendimiento de dichos activos durante la fase de funcionamiento de la inversión.
- **Impacto en el medioambiente:** Al mejorar el proceso de diseño y ejecución de obra, se producen menos residuos de construcción, lo que ofrece un entorno de construcción más sostenible. Además, la evaluación de diferentes soluciones de proyectos en una simulación de rendimiento de activos puede predecir el consumo de energía y las emisiones de carbono del ciclo de vida real e impulsar la decisión hacia soluciones más sostenibles.
- **Transparencia:** Los beneficios de BIM anteriormente detallados contribuyen a una mayor transparencia en la toma de decisiones en todas las fases del Ciclo de Inversión. Esto se logra mediante la adopción de

procesos consistentes para crear, compartir y gestionar la información de la inversión.

1.4. Marco colaborativo

De acuerdo con la línea estratégica “Construcción de un marco colaborativo” del Plan de implementación y hoja de ruta del Plan BIM Perú, se busca contar con un marco colaborativo⁵ con la finalidad de dar soporte e impulso a la adopción progresiva de BIM en el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, alineada con la serie del estándar ISO 19650.

La adopción progresiva de BIM en los procesos de inversión de las entidades y empresas públicas requiere que toda la documentación técnica y normativa referida a BIM esté enlazada en un marco colaborativo organizado de manera jerárquica en diferentes niveles.

En ese sentido, a continuación, se presenta la jerarquía de documentos técnicos del marco colaborativo:

- **PRIMER NIVEL - Normas y estándares técnicos nacionales:** Conjunto de estándares o requisitos obligatorios que fueron parte de un proceso de aprobación para la aceptación nacional. Estos documentos proporcionan estructura y coherencia a la adopción progresiva de BIM en el sector público. Este nivel comprende a los estándares o anexos nacionales, así como a las normas técnicas peruanas referentes a BIM.
- **SEGUNDO NIVEL - Guías técnicas, especificaciones y formatos:** Conjunto de documentos que brindan recomendaciones y explicaciones sobre cómo aplicar el proceso de Gestión de la Información BIM en el desarrollo de inversiones públicas, según las mejores prácticas. Este nivel comprende a las guías BIM nacionales, guías técnicas, especificaciones y formatos

⁵ La “Construcción de un marco colaborativo” corresponde a una de las líneas estratégicas del Plan de implementación y hoja de ruta del Plan BIM Perú, la cual consiste en elaborar y publicar documentos de orientación para la adopción de BIM en el sector público, con base en estándares internacionales; así como, evaluar e impulsar los cambios legales y administrativos necesarios, en coordinación con las entidades correspondientes, para la adopción progresiva de la metodología BIM en el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones.

- **TERCER NIVEL - Recursos de Apoyo:** Documentación básica que ayuda a comprender y aplicar el proceso de Gestión de la Información BIM en el desarrollo de inversiones públicas. Este nivel comprende a los recursos de soporte BIM e instructivos de los formatos.

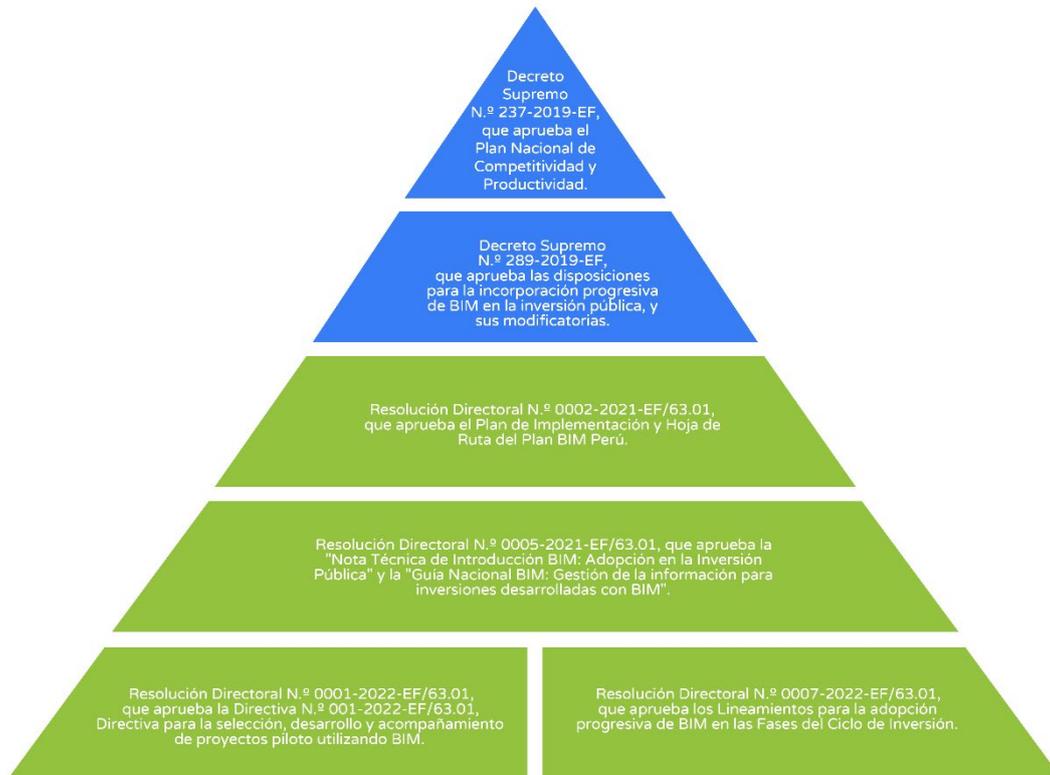
En la figura 1 se presentan los documentos técnicos del marco colaborativo organizados jerárquicamente para su aplicación en el desarrollo de inversiones públicas aplicando BIM.

En la figura 2 se presentan los documentos legales que corresponden a este marco colaborativo, también organizados de forma jerárquica.

Figura 1 – Jerarquía de documentos técnicos del marco colaborativo peruano (elaboración propia)



Figura 2 – Jerarquía de documentos legales del marco colaborativo peruano (elaboración propia)



2. OBJETIVO Y ALCANCE

2.1. Objetivo

Este documento tiene como objetivo definir y estandarizar los conceptos referidos a la aplicación del proceso Gestión de la Información BIM en el desarrollo de las inversiones, así como presentar casos de aplicación de dicho proceso en las actividades que son parte de las fases de Formulación y Evaluación, y Ejecución, desarrolladas bajo el ámbito de aplicación de la Ley de Contrataciones del Estado. Asimismo, conduce y orienta al lector en la explicación y el cumplimiento de las normas técnicas nacionales y estándares relacionados a BIM, las cuales proporcionan estructura y coherencia a esta gestión de la información, permitiendo elaborar e intercambiar información de manera más efectiva y eficiente.

2.2. Alcance

Este documento es aplicable para las entidades y empresas públicas que desarrollen inversiones de cualquier tipología aplicando BIM, en los tres niveles de gobierno. Asimismo, este documento sirve como referencia para las empresas del sector privado o personas naturales del sector construcción.

Conforme al Decreto Supremo N.º 237-2019-EF, se espera que para julio del año 2025 las entidades del Gobierno Nacional y los Gobiernos Regionales adopten BIM en inversiones de tipologías seleccionadas y para julio del año 2030, el objetivo es que se adopte BIM de manera normada en todas las inversiones del sector público⁶.

⁶ Plan Nacional de Competitividad y Productividad aprobado mediante Decreto Supremo N.º 237-2019-EF.

2.3. Alineación con estándares nacionales e internacionales

Para el desarrollo del contenido del presente documento, se tomaron en consideración los siguientes estándares internacionales:

Tabla 1 – Estándares internacionales de referencia (elaboración propia)

TIPO	NOMBRE	ESTÁNDAR	DESCRIPCIÓN
General	Organización y digitalización de la información sobre edificios y obras de ingeniería civil incluyendo el modelado de la información de la construcción (BIM). Gestión de la información mediante el modelado de la información de la construcción. Parte 1: Conceptos y principios.	NTP-ISO 19650 – 1:2021	Describe los principios y conceptos de la gestión y producción de información durante el ciclo de vida de los activos.

TIPO	NOMBRE	ESTÁNDAR	DESCRIPCIÓN
	<p>Organización y digitalización de la información sobre edificios y obras de ingeniería civil incluyendo el modelado de la información de la construcción (BIM).</p> <p>Gestión de la información mediante el modelado de la información de la construcción. Parte 2: Fase de ejecución de los activos.</p>	<p>NTP-ISO 19650 – 2:2021</p>	<p>Describe y define el proceso de Gestión de la Información BIM.</p>
	<p>UK BIM Framework</p>	<p>Information management according to BS EN ISO 19650 Guidance Part 1: Concepts</p>	<p>Describe los conceptos BIM según la serie de la ISO 19650.</p>
		<p>Information management according to BS EN ISO 19650. Guidance Part C.</p>	<p>Describe el entorno de datos comunes (flujo de trabajo y solución técnica) según la serie de la ISO 19650.</p>

TIPO	NOMBRE	ESTÁNDAR	DESCRIPCIÓN
		<p>Information management according to BS EN ISO 19650. Guidance Part 2: Parties, teams, and processes for the delivery phase of the assets</p>	<p>Describe y detalla las responsabilidades en el proceso de Gestión de la Información BIM según la serie de la ISO 19650.</p>
<p>Base de Conceptos</p>	<p>The New Zealand BIM Handbook.</p>	<p>A Guide to Enabling BIM on Built Assets</p>	<p>Describe los usos BIM.</p>
	<p>Planning Guides for BIM Implementation Penn State University.</p>	<p>Uses of BIM Penn State University (September 2013)</p>	<p>Describe los usos BIM</p>
	<p>The Building Information Council (Bouw Informatie Raad, or BIR) – Holland.</p>	<p>Uses BIM version 1, 2015</p>	<p>Describe los usos BIM.</p>

TIPO	NOMBRE	ESTÁNDAR	DESCRIPCIÓN
	Estándar BIM para proyectos públicos. intercambio de información entre Solicitante y Proveedores (Chile)	Estándar BIM para proyectos públicos	Describe los usos BIM, roles BIM, Estrategia de Colaboración, Tipos y nivel de información.
	Construcción de edificaciones. Organización de la información sobre obras de construcción. Parte 2: Marco de clasificación.	NTP-ISO 12006-2: 2021	Describe la clasificación de los elementos
	BIM kit Guías para la adopción BIM en las organizaciones - BIM Forum Colombia.	1- Roles y Perfiles BIM	Describe los roles BIM.
	Estándar para la creación de objetos BIM.	NBS BIM object standard v2.1 (2019)	Describe los niveles de información.
	Building Information Modelling. Level of Information Need. Concepts and principles.	BS EN 17412-1:2020	Describe los niveles de información necesaria.

TIPO	NOMBRE	ESTÁNDAR	DESCRIPCIÓN
	Level of development specification BIM Forum.	Level of development specification	Describe los niveles de información necesaria.

3. TÉRMINOS, DEFINICIONES Y SÍMBOLOS

Para los fines del presente documento, se han hecho uso de los siguientes términos y definiciones en el marco de la NTP-ISO 19650-1:2021 y NTP-ISO 19650-2:2021 y del Decreto Supremo N. 108-2021-EF.

3.1. Términos relacionados a la Gestión de la Información BIM

Tabla 2 - Términos relacionados con la Gestión de la Información BIM (elaboración propia)

TÉRMINO	DEFINICIÓN
BIM	<p>Modelado de la información de la construcción o <i>Building Information Modelling</i>, en inglés.</p> <p><u>De acuerdo con el Decreto Supremo N.º 108-2021-EF</u>, es una metodología de trabajo colaborativo para la gestión de la información de una inversión, que hace uso de un modelo de información creado por las partes involucradas, para facilitar la programación multianual, formulación, diseño, construcción, operación y mantenimiento de la infraestructura, asegurando una base confiable para la toma de decisiones.</p> <p><u>De acuerdo con la NTP-ISO 19650-1:2021</u>, es el uso de una representación digital compartida de un activo construido⁷, para facilitar los procesos de diseño, construcción y operación, con la finalidad de contar con una base confiable para la toma de decisiones.</p>

⁷ Conforme a la NTP-ISO 19650-1, numeral 3.2.8, un Activo es un ítem, cosa o entidad que tiene potencial o valor actual para una organización

TÉRMINO	DEFINICIÓN
CDE	<p>Entorno de datos comunes o <i>Common Data Environment</i>, en inglés.</p> <p>Fuente de información acordada para cualquier proyecto o activo dado, para la colección, gestión y difusión de cada contenedor de la información a través de un proceso de gestión.</p>
Requisitos de información	<p>Especificación de para qué, qué, cuándo, cómo y para quién se producirá la información.</p>
OIR	<p>Requisitos de información de la organización u <i>Organizational Information Requirements</i>, en inglés.</p> <p>Son los requisitos de información para responder o informar acerca de datos estratégicos de alto nivel dentro de la parte que designa.</p>
AIR	<p>Requisitos de información de los activos o <i>Asset Information Requirements</i>, en inglés.</p> <p>Requisitos de información detallados acerca de los aspectos técnicos y de gestión relacionados con la producción de información de los activos y que responden a los OIR. Este documento es desarrollado por la parte que designa.</p> <p>Para mayor detalle, ver numeral 5.3.1.2.</p>

TÉRMINO	DEFINICIÓN
<p style="text-align: center;">PIR</p>	<p>Requisitos de información del proyecto o <i>Project Information Requirements</i>, en inglés.</p> <p>Requisitos de información para responder o cumplir con los objetivos estratégicos de alto nivel propuestos por la parte que designa, vinculados a la entrega de un activo. Este documento es desarrollado por la parte que Designa.</p> <p>Para mayor detalle, ver numeral 5.3.1.3.</p>
<p style="text-align: center;">EIR</p>	<p>Requisitos de intercambio de información o <i>Exchange Information Requirements</i>, en inglés.</p> <p>Requisitos de información detallados sobre los aspectos de contractuales, técnicos y de gestión relacionados a una designación, a fin de responder a los PIR. Este documento es desarrollado por la parte que designa.</p> <p>Para mayor detalle, ver numeral 5.3.1.4.</p>

TÉRMINO	DEFINICIÓN
<p>BEP</p>	<p>Plan de ejecución BIM o <i>BIM Execution Plan</i>, en inglés.</p> <p>De acuerdo con el Decreto Supremo N.º 108-2021-EF, es el documento en el que se define la metodología de trabajo, procesos, características técnicas, roles, responsabilidades y entregables que responden a los requisitos de información establecidos en las fases del ciclo de inversión de una inversión desarrollada aplicando BIM.</p> <p>El Plan de Ejecución BIM es un documento que describe cómo el equipo de ejecución se ocupará de los aspectos de gestión de la información de la designación.</p>
<p>CCA</p>	<p>Evaluación de competencias y capacidades o <i>Capability and Capacity Assessment</i> en inglés.</p> <p>Documento elaborado por la parte designada principal⁸, que describe la capacidad del equipo de ejecución para gestionar, producir y entregar la información en un plazo acordado.</p>
<p>Matriz de responsabilidades</p>	<p>Cuadro que describe la participación del equipo de trabajo mediante diversas funciones para la ejecución de tareas o entregables.</p>

⁸ Responsable de coordinar y gestionar la información entre el equipo de ejecución del que forma parte y la parte que designa. Ver numeral 5.1.1.2 del presente documento.

TÉRMINO	DEFINICIÓN
<p>TIDP</p>	<p>Programa de desarrollo de información de una tarea o <i>Task Information Delivery Plan</i>, en inglés.</p> <p>Es la lista de entregables de información por cada tarea, incluyendo formato, fecha y responsabilidades.</p>
<p>MIDP</p>	<p>Programa general de desarrollo de la información o <i>Master Information Delivery Plan</i>, en inglés.</p> <p>Es la lista completa de entregables que define quién es responsable de producir la información y cuándo será entregada a la parte que designa. El MIDP agrupa de forma ordenada los TIDP.</p>
<p>Modelo de información</p>	<p>De acuerdo con el Decreto Supremo N.º 108-2021-EF, es el conjunto de contenedores de información estructurada y no estructurada. Comprende toda la documentación desarrollada durante una inversión en respuesta a los requisitos de información, la cual se encuentra en una base confiable de información.</p>
<p>Contenedor de información</p>	<p>Conjunto de información persistente y recuperable desde un archivo, sistema o aplicación de almacenamiento jerarquizado.</p> <p>Algunos ejemplos de contenedor de información son: un archivo (modelos 3D, documentos, una tabla de información, un reporte, grabaciones y videos), una base de datos o un subconjunto, tales como un capítulo o sección, capa o símbolo.</p>

TÉRMINO	DEFINICIÓN
Modelo BIM	Representación digital y tridimensional de la información geométrica y alfanumérica de un objeto, correspondiendo a sus características físicas y funcionales. Este modelo es construido en un software especializado que permite la interoperabilidad de dicho objeto, así como el ingreso de datos de forma paramétrica.
Elemento BIM	Componentes u objetos de un modelo 3D como, por ejemplo: muros, puertas, ventanas, columnas, cimientos, vigas.
AIM	<p>Modelo de información de los activos o <i>Asset Information Model</i>, en inglés.</p> <p>Es el modelo de información relacionado a la fase de operación.</p>
PIM⁹	<p>Modelo de información del proyecto o <i>Project Information Model</i>, en inglés.</p> <p>Es el modelo de información relacionado a la fase de Formulación y Evaluación y la fase de Ejecución.</p>

⁹ Para efecto de este documento, el término PIM debe entenderse desde el enfoque BIM, según la NTP-ISO 19650-1:2021 y NTP-ISO 19650-2:2021.

TÉRMINO	DEFINICIÓN
<p>LOIN</p>	<p>Nivel de información necesaria o <i>Level of Information Need</i>, en inglés.</p> <p>De acuerdo con el Decreto Supremo N.º 108-2021-EF, es el nivel de necesidad de información de cada entregable de acuerdo con los objetivos de la fase del ciclo de inversión en el que se encuentra la inversión. Está conformada por el nivel de detalle (información gráfica o geométrica) y nivel de información (información no gráfica o alfanumérica).</p> <p>El nivel de información necesaria es el marco de referencia que define el alcance y proporciona el nivel de información adecuado en cada proceso de intercambio de información. incluye el nivel de información gráfica o detalles geométricos y el nivel de información no gráfica o alcance de conjuntos de datos.</p>
<p>LOD</p>	<p>Nivel de detalle o Level of Detail, en inglés</p> <p>Nivel de información gráfica relacionada al detalle y precisión de cada uno de los objetos modelados en 3D.</p>
<p>LOI</p>	<p>Nivel de información o <i>Level of Information</i>, en inglés.</p> <p>Nivel de información no gráfica relacionada a las especificaciones técnicas y/o documentación insertada, vinculada o anexada, con el fin de complementar la información gráfica incluida en los modelos de información.</p>

TÉRMINO	DEFINICIÓN
Modelo federado	Modelo de información compuesto a partir de contenedores de información separados, los cuales pueden provenir de diferentes equipos de trabajo.
Metadato	<p>Los metadatos suministran información sobre los datos producidos, es decir, son “datos acerca de los datos”. Describen el contenido, calidad, condiciones, historia, disponibilidad y otras características de los datos producidos.</p> <p>Además, proveen un inventario estandarizado de los datos georreferenciados existentes en una organización, por lo cual son útiles para los usuarios que buscan cerciorarse si un dato o conjunto de datos son apropiados para su necesidad, o para aquéllos que necesitan localizar datos en bases de datos de diferentes organizaciones.</p>
Código de estado	Metadato que describe la idoneidad del contenido de un contenedor de información.
API	<p>Interfaz del programa de aplicación o <i>Application Program Interface</i>, en inglés.</p> <p>Conjunto de definiciones y protocolos utilizados para integrar y desarrollar el software de aplicaciones. Establece módulos de un software que se comunican e interactúan para cumplir una o más funciones.</p>

TÉRMINO	DEFINICIÓN
IT	<p>Tecnología de la información o <i>Information Technology</i>, en inglés.</p> <p>Herramientas de proceso de información que incluye software y hardware.</p>
Capacidad	Recursos disponibles para realizar y funcionar.
Competencia	Medida de la habilidad para realizar y funcionar.
Espacio	Extensión tridimensional definida físicamente o de manera virtual.

3.2. Términos relacionados con inversiones, proyectos y activos

Tabla 3 - Términos relacionados con inversiones, proyectos y activos (elaboración propia)

TÉRMINO	DEFINICIÓN
Activo	<p>Ítem, objeto o elemento que tiene potencial o valor actual para una organización. Estos recursos son controlados por una entidad pública como consecuencia de hechos pasados (adquisición, transferencia, construcción, donación, etc.), de los cuales se espera recibir beneficios económicos futuros o un potencial de prestaciones, y que contribuyen al desarrollo de la función administrativa o cometido público.</p>
Actor	Persona, organización o unidad organizativa involucrada en un proceso de construcción.

TÉRMINO	DEFINICIÓN
Atributos	Los atributos son datos que describen la información de un elemento BIM de forma parcial. Como el estado de fase, el rendimiento y especificaciones técnicas.
Ciclo de vida	Conjunto de fases o etapas dentro de la vida de un activo desde la definición de sus requisitos hasta el término de su uso, abarcando la concepción, diseño, construcción, operación, mantenimiento y disposición.
Designación	Instrucción acordada para el suministro de la información sobre los trabajos o prestaciones.
Fase de Programación Multianual de Inversiones.	Fase del Ciclo de Inversión que tiene como objetivo lograr la vinculación entre el planeamiento estratégico y el proceso presupuestario, mediante la elaboración y selección de una cartera de inversiones orientada al cierre de brechas prioritarias, ajustada a los objetivos y metas de desarrollo nacional, sectorial y/o territorial ¹⁰ ..

¹⁰Art. 9.2 de la Directiva General del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones

TÉRMINO	DEFINICIÓN
<p>Fase de Formulación y Evaluación.</p>	<p>Fase del Ciclo de Inversión que comprende la formulación del proyecto, de aquellas propuestas de inversión necesarias para alcanzar las metas establecidas en la programación multianual de inversiones, y la evaluación respectiva sobre la pertinencia de su ejecución, debiendo considerarse los recursos estimados para la operación y mantenimiento del proyecto y las formas de financiamiento. En esta fase, las entidades registran y aprueban las inversiones en el Banco de Inversiones.</p> <p>Los sectores regularmente realizan el seguimiento y evaluación de la calidad de las decisiones relacionadas a las inversiones sujetas a su ámbito de responsabilidad funcional, en los tres niveles de gobierno.</p>
<p>Fase de Ejecución.</p>	<p>Fase del Ciclo de Inversión durante el cual un activo es diseñado y construido. Comprende la elaboración del expediente técnico o documento equivalente y la ejecución física y financiera respectiva.</p>
<p>Fase de Funcionamiento.</p>	<p>Fase del Ciclo de Inversión durante el cual un activo es utilizado, operado y mantenido. Comprende la operación y mantenimiento de los activos generados con la ejecución de la inversión pública y la provisión de la prestación implementados con dicha inversión a fin de brindar los servicios programados.</p>
<p>Granularidad</p>	<p>Grado de detalle de la información producida dentro de un mismo modelo, en respuesta a los requisitos de información.</p>

TÉRMINO	DEFINICIÓN
Interoperabilidad	Capacidad de intercambiar datos a través de software BIM, permitiendo uniformar el flujo de trabajo y facilitando la automatización de los distintos procesos durante el ciclo de vida del proyecto. La interoperabilidad puede basarse en el uso de formatos de propietarios-cerrados (p. ej., RVT), propietarios-abiertos (p. ej., DWF) y no propietarios (p. ej., IFC) (BIM Dictionary).
Inversiones	Son intervenciones temporales que comprenden a los proyectos de inversión (PI) y a las inversiones de optimización, de ampliación marginal, de rehabilitación y de reposición o IOARR (Reglamento del DL 1252, aprobado por el DS 284-2018-EF, Art. 6 del Capítulo 1).
Estándares abiertos	Formato de intercambio de datos entre agentes (equipos de trabajos o personas), procesos y aplicaciones que facilita la interoperabilidad en el desarrollo del modelo de información.
Equipo de Ejecución	Parte designada principal y las partes designadas.
Equipo de proyecto	Conformado por la parte que designa, parte designada principal y las partes designadas.
Equipo de trabajo	Individuos reunidos para realizar una tarea específica en respuesta a los requisitos de información de la parte que designa.

TÉRMINO	DEFINICIÓN
<p>Estado de avance del modelo de información</p>	<p>Estado referencial del modelo de información de acuerdo con las necesidades y objetivos propios de cada fase del Ciclo de Inversión. Tiene como objetivo orientar al usuario en la identificación del nivel de información necesaria que se debe considerar para realizar la producción colaborativa de una inversión.</p>
<p>Información del proyecto</p>	<p>Información producida para, o utilizada en un proyecto particular.</p>
<p>Partes involucradas</p>	<p>Parte de una organización, grupo o individuo que integre y forme parte del proceso de creación y Gestión de la Información BIM.</p>
<p>Parte que designa¹¹</p>	<p><i>Appointing Party</i>, en inglés.</p> <p>Receptor de la información sobre los trabajos o prestaciones de la parte designada principal.</p> <p>En el sector público, la parte que designa es la entidad o empresa pública.</p>
<p>Parte designada principal¹²</p>	<p><i>Lead Appointed Party</i>, en inglés.</p> <p>Responsable de coordinar y gestionar la información entre el equipo de ejecución del que forma parte y la parte que designa.</p>

¹¹ Para más información, ver el siguiente numeral del presente documento: 5.1.1.1. Parte que designa.

¹² Para más información, ver el siguiente numeral del presente documento: 5.1.1.2. Parte designada principal.

TÉRMINO	DEFINICIÓN
Parte designada¹³	<i>Appointed Party</i> , en inglés. Proveedor de la información sobre los trabajos o prestaciones.
Información	Representación reinterpretable de los datos de una manera formalizada y adecuada para la comunicación, interpretación o procesamiento.
Intercambio de información	Acto de proporcionar y/o acceder a información generada por alguna otra parte del equipo.
Información estructurada	Información que incluye modelos geométricos, reportes de datos y bases de datos.
Información no estructurada	Información que no posee una estructura interna identificable, como por ejemplo documentación adjunta y video.
OpenBIM	Enfoque universal al diseño colaborativo, construcción y operación de los activos basado en flujos de trabajo y estándares abiertos que permite la implicación de las partes involucradas en la inversión, independientemente de las herramientas de software que utilicen.
Sistema de clasificación	El sistema de clasificación establece clases y organiza los elementos BIM para lograr una gestión eficaz de la información de los elementos BIM en un modelo de Información.

¹³ Para más información, ver el siguiente numeral del presente documento: 5.1.1.3. Parte designada.

TÉRMINO	DEFINICIÓN
Unidad ejecutora de inversiones (UEI)	Unidad responsable de la ejecución y seguimiento del proyecto de inversión.
Unidad ejecutora presupuestal (UEP)	Unidad ejecutora creada de acuerdo con la normativa del Sistema Nacional de Presupuesto Público.
Unidad formuladora (UF)	órgano responsable de la fase de Formulación y Evaluación del Ciclo de Inversión ¹⁴

¹⁴ Art 3.1, inciso t) de la Directiva General del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones

3.3. Símbolos

Los siguientes símbolos serán utilizados por distintos gráficos a lo largo del presente documento:

-  Inicio
-  Cierre
-  Actividades
-  Sub actividades

4. ESTÁNDARES BIM

El Decreto Supremo N.º 289-2019-EF, modificado por el Decreto Supremo N.º 108-2021-EF, define que un estándar BIM es un “conjunto de acuerdos sobre cómo compartir e intercambiar información de manera estructurada y consistente entre todos los agentes involucrados en el desarrollo de una infraestructura pública, a lo largo del Ciclo de Inversión, fomentando el trabajo colaborativo e interdisciplinario”.

En ese sentido, para el desarrollo de las inversiones aplicando BIM, es importante que se tomen en consideración los siguientes estándares, los cuales permitirán manejar un mismo lenguaje entre todos los involucrados en el proceso de Gestión de la Información BIM aplicado en el desarrollo de las inversiones públicas. Asimismo, estos estándares deberán adoptarse de manera progresiva, de acuerdo con el nivel de madurez de la Gestión de la Información BIM y los recursos con los que cuenta cada entidad.

A continuación, se presentan los estándares BIM de aplicación nacional: usos BIM, el nivel de Información necesaria y los roles BIM.

4.1. Usos BIM

Al desarrollar una inversión con BIM, es necesario definir los usos BIM que serán empleados, de acuerdo con los requisitos de información¹⁵ y objetivos para la Gestión de la Información BIM

Los usos BIM son métodos de aplicación de BIM que se definen a través de procesos que se pueden ubicar, orientar y relacionar con cada fase del Ciclo de Inversión para alcanzar uno o más objetivos específicos. Estos usos sirven para explicar las diferentes formas en las que las partes involucradas pueden utilizar BIM en una inversión determinada. En ese sentido, es importante que se mantenga una comunicación e intercambio de información, de manera transversal al Ciclo de

¹⁵ Ver numeral 5.3.1 del presente documento: requisitos de información.

Inversión, entre las partes involucradas en la Gestión de la Información BIM. Esto debe hacerse dentro de un entorno de datos comunes (CDE) con la finalidad de tener disponible información de calidad, mejor comprensión entre las partes involucradas y tomar mejores decisiones, basadas en información confiable.

A continuación, se presentan los veintisiete (27) usos BIM nacionales:

1. Levantamiento de condiciones existentes¹⁶

Utilización de modelos de información representando condiciones existentes del entorno, instalaciones o espacios específicos, para lo cual se hace uso de sistemas tecnológicos como escaneo láser, drones y/o técnicas convencionales. Este uso puede ser aplicado a proyectos de conservación patrimonial o al levantamiento de información de una superficie, topografía o edificación existente.

2. Análisis del entorno físico

Evaluación de las propiedades y características del entorno para determinar la ubicación óptima para la ejecución de la obra. Este uso puede ser aplicado para analizar, planificar, simular y visualizar el impacto de una obra de infraestructura en los aspectos geográficos de la zona.

3. Diseño de especialidades

Diseño de las especialidades requeridas para el proyecto de inversión realizando modelos de información¹⁷.

4. Elaboración de documentación

Utilización del modelo de información para extraer datos esenciales y documentación técnica requerida para el desarrollo de las inversiones, así

¹⁶ Se proyecta que, en un futuro, el uso BIM "Levantamiento de condiciones existentes" podrá ser aplicado en la primera fase del Ciclo de Inversión: Programación Multianual de Inversiones – PMI, en la etapa 4: Elaboración de la Cartera de Inversiones (CI), con el propósito de generar información de referencia con relación al entorno, que permita realizar una estimación y evaluación más certera de las inversiones.

¹⁷ Se espera que, en el Uso BIM denominado "Diseño de especialidades", se realice aplicando herramientas compatibles con la metodología y no con herramientas tradicionales de diseño 2D que posteriormente deberán ser modeladas en software compatibles con BIM.

como para el desarrollo de planos y la información contenida en ellos (tablas, listas, esquemas, entre otros).

5. Visualización 3D

Utilización del modelo de información para mostrar, comunicar y previsualizar el activo o las intervenciones propuestas mediante imágenes 3D, fotomontajes, recorridos virtuales y otras herramientas gráficas visuales. No se trata de una herramienta únicamente para la difusión o socialización, sino que facilita el entendimiento de la propuesta de diseño por parte de los especialistas, así como la comunicación entre los diferentes miembros del equipo del proyecto.

6. Coordinación de la información

Es la acción donde las partes involucradas coordinan el desarrollo del diseño o construcción, haciendo uso de software y plataformas que admiten los distintos formatos de intercambio de información.

7. Análisis del programa arquitectónico

Utilización del modelo de información para analizar con precisión el rendimiento del diseño con respecto a los parámetros, lineamientos y condiciones espaciales, lo cual ayuda en la toma de decisiones del diseño.

8. Estimación de cantidades y costos

Utilización del modelo de información para la estimación, verificación o actualización de las cantidades de componentes y materiales del activo, para que, en base a esta información, se realicen las estimaciones de costos.

9. Revisión del diseño

Utilización de los modelos de información para revisar y validar los múltiples aspectos del diseño de todas las especialidades de un proyecto. Estos aspectos incluyen la visualización del diseño integral en un entorno virtual y los criterios de iluminación, seguridad, ergonomía, acústica, texturas, colores, etc., así como la normativa y reglamentación vigente. Asimismo, permite realizar un control del avance del diseño del proyecto.

10. Análisis estructural

Análisis para determinar el comportamiento del sistema estructural a partir de uno o más modelos de información. La aplicación de este uso permite realizar simulaciones de rendimiento para determinar el comportamiento, cálculo y diseño de un sistema estructural efectivo, eficiente y construible.

11. Análisis lumínico

Análisis para realizar evaluaciones lumínicas a partir de los modelos de información. Tiene como objetivo evaluar las propiedades y necesidades de los espacios para obtener una óptima iluminación según las normas y estándares requeridos.

12. Análisis energético de las instalaciones

Análisis para realizar evaluaciones del consumo energético a partir de los modelos de información, con el objetivo de validar el cumplimiento de las normas de energía y buscar oportunidades para optimizar el diseño propuesto y el uso de los recursos, permitiendo reducir los costos.

13. Análisis de la capacidad constructiva

Revisión de los procesos y métodos de construcción antes de que comience la etapa de construcción, con la finalidad de identificar posibles obstáculos y fallas de diseño que podrían resultar en retrasos en el cronograma, sobrecostos, reelaboración, etc.

Este tipo de análisis permite revisar toda la inversión desde la fase de Formulación y Evaluación hasta la fase de Funcionamiento para detectar cualquier problema que pueda surgir debido a problemas espaciales, circulación o logística de obras provisionales o equipos temporales de la construcción.

14. Análisis de otras ingenierías y especialidades

Análisis para realizar evaluaciones de otros sistemas que puedan intervenir o complementar el desarrollo de los requisitos de la inversión, utilizando el Modelo de información.

15. Evaluación de sostenibilidad

Evaluación de un proyecto con base en los estándares y alcances requeridos de sostenibilidad, a partir de un Modelo de información. La aplicación de criterios de sostenibilidad en etapas tempranas permitirá tener un diseño más eficiente y una base de datos confiable para la toma de decisiones.

16. Detección de interferencias e incompatibilidades

Detección de interferencias en la geometría del modelo de información e incompatibilidades o incongruencias entre las distintas disciplinas del proyecto, las cuales pueden causar problemas en la ejecución física de la inversión. Este proceso puede usar un software de análisis de interferencias para automatizar el proceso de revisión; sin embargo, también puede realizarse de manera visual a través de recorridos virtuales.

17. Planificación de la fase de ejecución

Planificación para determinar las fases o etapas constructivas de la inversión a partir de un modelo de información. La aplicación de este uso permite controlar y optimizar la fase de ejecución y el tiempo de la inversión.

18. Diseño de sistemas constructivos para la ejecución

Diseñar y analizar la elaboración de sistemas de construcción complementarios (por ejemplo: encofrados, amarres, soportes temporales, paneles de vidrios, etc.) con el objetivo de optimizar los procesos constructivos a partir de un modelo de información.

19. Fabricación digital

Utilización de los modelos de información para facilitar la fabricación de elementos constructivos o ensambles. Puede aplicarse en la fabricación de planchas, estructuras metálicas, corte de tubos, para revisar prototipos del diseño, etc. El modelo de información también podrá usarse para la fabricación de piezas de ensamble en el montaje final.

20. Planificación de obras preliminares y provisionales

Gestión, ubicación y representación gráfica de los trabajos preliminares y provisionales requeridos para la ejecución física de la inversión. Puede estar enlazada al cronograma de obra para identificar los momentos en los que se pueden ejecutar estos trabajos.

21. Planificación de la logística de la construcción

Diseño de los montajes de las instalaciones o automatización del control de movimiento y ubicación de los equipos a partir de modelos de información. Este uso puede aplicarse para enlazar los modelos de información con tecnología GPS de las maquinarias de movimiento de tierras, con la finalidad de guiar la movilización y generar eficiencia en la ejecución física y operación de la inversión.

22. Registrar información de lo construido (*As - built*)

Modelo de registro o representación precisa de las condiciones físicas, el entorno e instalaciones de un activo en un modelo de información. Tiene el potencial para representar de manera digital la culminación de la ejecución física de la inversión, proporcionando información útil para futuras ampliaciones y la etapa de operación y mantenimiento.

23. Gestión de activos

Análisis de las repercusiones financieras a corto y largo plazo, causadas por las modificaciones, uso y operación del activo, utilizando el modelo de información *As-built*.

24. Programación del mantenimiento preventivo

Programación del mantenimiento del activo, durante la fase de Funcionamiento, para mejorar el rendimiento de la construcción, reduciendo reparaciones y costos generales.

25. Análisis de los sistemas del activo

Medición del rendimiento del activo en comparación con lo que se ha especificado en el diseño. Esto incluye la operación del sistema mecánico y energía que usa el activo, el estudio de revestimiento de fachadas, el control

de iluminación, flujos de aire, dinámica de fluidos computacional (CFD) y el análisis solar.

26. Gestión y seguimiento del espacio del activo

Se utiliza el modelo de información para distribuir, administrar y rastrear de manera apropiada los espacios y recursos relacionados dentro de un activo en funcionamiento. Un modelo de información de instalaciones permite analizar los usos existentes del espacio y efectuar eficazmente la gestión de un plan de contingencia para cualquier cambio aplicable. Tales aplicaciones son particularmente útiles durante una remodelación en la ejecución de una inversión pública donde las áreas construidas permanezcan ocupadas. Un ejemplo de este proceso se da al crear una óptima distribución de los puestos de trabajo en una oficina, considerando las condiciones y características del espacio.

27. Planificación y gestión de emergencias

Acceso a la información crítica del activo durante una situación de emergencia, a partir de un sistema integrado al modelo de información, que permitirá obtener respuestas rápidas, minimizando los riesgos, mostrando dónde se encuentra la emergencia dentro del activo, identificando posibles soluciones y reconociendo otros lugares peligrosos.

Los usos BIM se aplicarán en las inversiones de acuerdo con los objetivos para la Gestión de la Información BIM y requisitos de información de estas. Sin embargo, es importante mencionar que los usos BIM deberán utilizarse considerando el nivel de madurez de la Gestión de la Información BIM¹⁸ y los recursos con los que cuente la entidad o empresa pública, por lo que podrán ir incorporando nuevos usos en el desarrollo de las inversiones.

En ese contexto, se recomienda que las entidades y empresas públicas apliquen usos BIM iniciales en el desarrollo de una inversión, e implementen progresivamente usos más especializados (que derivan de los usos BIM iniciales), una vez que cuenten con un mayor nivel de madurez de la Gestión de la

¹⁸ Para poder evaluar y definir el nivel de madurez, ver el numeral 6.2.1 del presente documento: Madurez de la Gestión de la Información BIM.

Información BIM, mejores recursos en la gestión y recojan las lecciones aprendidas como resultado del desarrollo de sus primeras inversiones (proyectos piloto).

Los usos BIM iniciales son el grupo de usos BIM que se recomienda aplicar en la etapa inicial de la adopción de BIM en el desarrollo de inversiones. Estos usos BIM son: levantamiento de condiciones existentes, diseño de especialidades, elaboración de documentación, coordinación de la información, estimación de cantidades y costos, revisión de diseño, detección de interferencias e incompatibilidades, planificación de la fase de Ejecución y modelo de información *As- Built*.

A continuación, se presenta la matriz de los veintisiete (27) usos BIM nacionales, vinculada con las fases del Ciclo de Inversión, y se resaltan los usos BIM iniciales. Cabe mencionar que se podrán agregar usos BIM a esta lista en el transcurso de los años, según el avance de la tecnología y los procesos. (Ministry of Business, Innovation & Employment (Nueva Zelanda), 2019) (Comité de transformación digital - Corfo (Chile), 2019)

Figura 3 – Usos BIM nacionales relacionados con las fases del Ciclo de Inversión (fuente: adaptado de “The New Zealand Handbook”)



4.2. Nivel de información necesaria (LOIN)

LOIN (por sus siglas en inglés, *Level of Information Need*) es el nivel de información necesaria para satisfacer los objetivos para la Gestión de la Información BIM de una inversión, en cada proceso de intercambio de información.

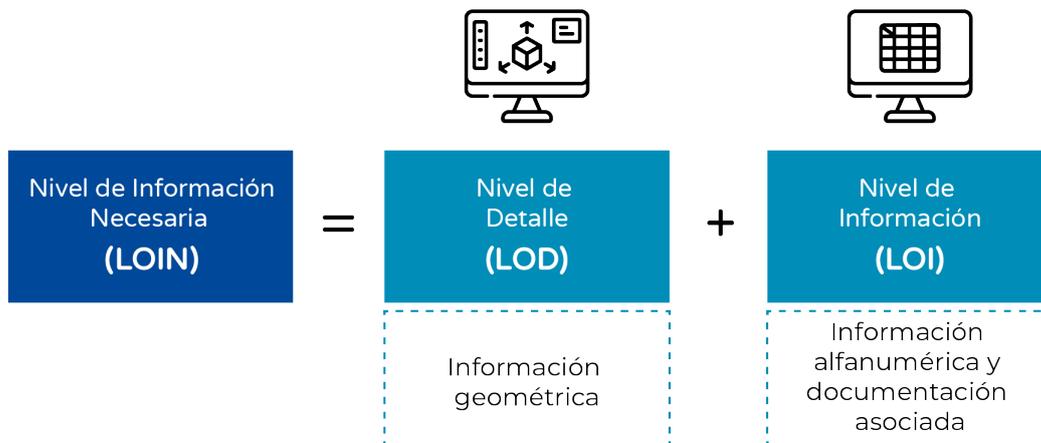
El nivel de información necesaria (LOIN) de los modelos de información deben contener los datos esenciales para cumplir con los objetivos para la Gestión de la Información BIM y requisitos de información de una inversión. La producción de información no relevante significa un esfuerzo desperdiciado por parte del equipo del proyecto y, en su defecto, la producción de poca información podría ser escasa para la toma de decisiones o para cumplir los objetivos establecidos¹⁹. En ese sentido, el nivel de información necesaria es un concepto amplio que representa el marco de cómo se definirá el alcance de cada entrega de información.

Muchas veces se relaciona al modelo BIM con el nivel de información necesaria, sin embargo esta involucra a toda la información producida en respuesta a los requisitos de información y puede incluir el **nivel de información gráfica** o detalles geométricos (por ejemplo: elementos tridimensionales), el **nivel de información no gráfica** o alcance de conjuntos de datos (por ejemplo: tablas de contenido e información alfanumérica) y la documentación asociada al Contenedor de Información (por ejemplo: informes técnicos). (UK BIM Alliance, 2019) (Mott MacDonald, 2020)

La definición del nivel de información gráfica se hará a través del **nivel de detalle (LOD)** y para definir al nivel de información no gráfica se hará a través del **nivel de información (LOI)**. Ambos, LOD y LOI, son igual de importantes y definen el nivel de información necesaria (LOIN), tal como se muestra a continuación:

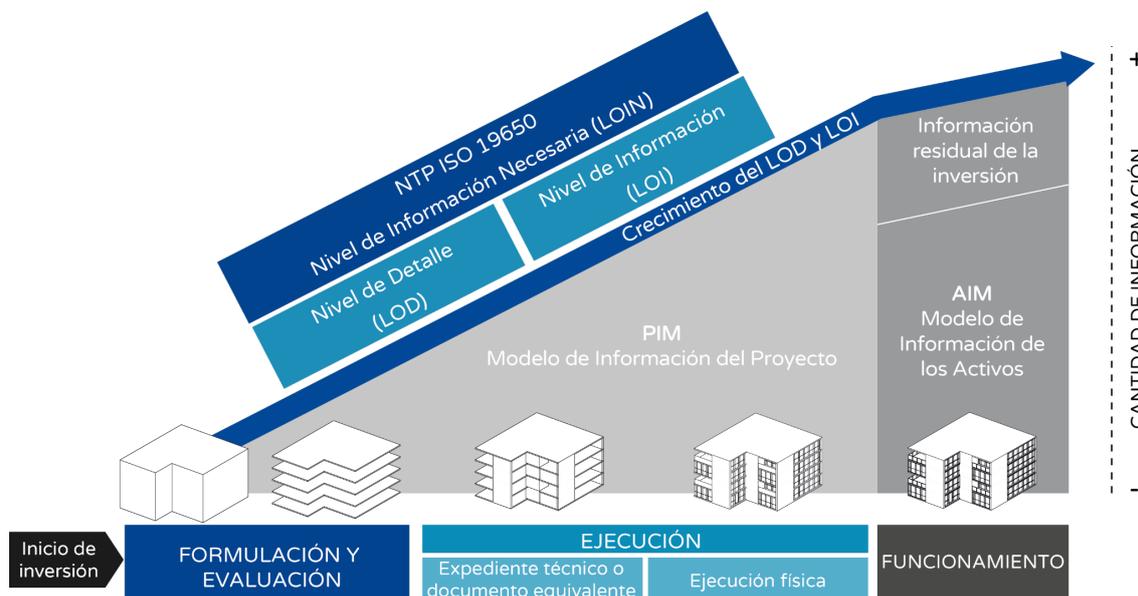
¹⁹ Ver numeral 5.5 del presente documento: “Relación entre el proceso de Gestión de la Información BIM y las fases del Ciclo de Inversión”.

Figura 4 – Nivel de información necesaria (adaptado de Mott MacDonald)



En ese sentido, la progresividad del nivel de información necesaria (LOIN) implica que, tanto el nivel de detalle (LOD) como el nivel de información (LOI), aumenta la cantidad y confiabilidad de la información, a medida que avanza el desarrollo de una inversión en el Ciclo de Inversión. Sin embargo, a medida que avanza el ciclo también hay información que comienza a no ser relevante en función a la etapa en la que se encuentra. Es por eso por lo que, al culminar el modelo de información del proyecto (PIM), se debe evaluar qué información se necesita compartir para la elaboración del modelo de información de los activos (AIM), por lo que se genera información residual conforme va avanzando la inversión, tal y como se muestra en la figura 5:

Figura 5 – Progresividad del nivel de información necesaria según las fases del Ciclo de Inversión (fuente: adaptado de la presentación “Capacitación BIM para gerentes de proyectos”, Mott MacDonald)



Es importante distinguir el nivel de detalle (LOD) y el nivel de información (LOI), para poder identificar cómo cada uno de estos niveles avanza, ya que en ciertos casos no se requiere que sean equivalentes. Dependiendo de los requisitos de información de cada inversión, se puede necesitar que el LOI sea más elevado que el LOD, o viceversa.

Por ejemplo, esto se puede ver en el caso que los requisitos y objetivos para la Gestión de la Información BIM de una inversión requieran que sólo se obtenga la estimación de cantidad y costo de unas barandas. En ese caso, se deberá evaluar el nivel de información necesaria para alcanzar los objetivos y requisitos de información con relación a ese elemento BIM. Ante esta situación, considerando que la baranda es un elemento que se cuantifica en metros lineales (ml), no será necesario que el nivel de detalle (LOD) o información geométrica sea muy alto. Sin embargo, sí requerirá mayor nivel de información para determinar la estimación de los costos, por lo cual deberá contar con un nivel de información (LOI) más elevado.

En este contexto, se debe entender que el aumento del nivel de información necesaria (LOIN) va a responder a los objetivos para la Gestión de la Información BIM y requisitos de Información de una inversión y podrá aumentar a medida que avanzan las fases del Ciclo de Inversión.

Para mayor detalle sobre el nivel de información geométrica, alfanumérica y documentación asociada al modelo, revisar el numeral 8.1 del presente documento: **Anexo A: Matriz para la definición del nivel de información necesaria.**

4.2.1. Aplicación del nivel de información necesaria (LOIN)

La NTP-ISO 19650-1:2021 introduce el concepto del nivel de información necesaria en el proceso de gestión de la información. En este proceso, la parte que designa establece los requisitos de intercambio de información (EIR) en la actividad de petición de ofertas. Estos requisitos establecen los lineamientos que el equipo de ejecución debe considerar para definir el nivel de información necesaria, contemplado dentro del documento “programa general de desarrollo de la información” (MIDP), el cual será presentado en la designación, con la finalidad de que todas las partes involucradas en el proceso de Gestión de la Información BIM, consideren el alcance de la información que se debe entregar (UK BIM Alliance, 2019).

4.3. Roles BIM

Los roles BIM son las funciones que realizará una o más personas en el desarrollo de una inversión aplicando BIM. Estos no definen una nueva disciplina o un nuevo cargo, más bien implican asumir responsabilidades sobre determinadas acciones que deberán cumplir las partes involucradas en el proceso de Gestión de la Información BIM.

Los roles BIM deben ser desarrollados por personas que cuenten con las competencias y el conocimiento necesario para desempeñar actividades específicas para cumplir con los requisitos de información. Estos roles BIM pueden ser asumidos por los funcionarios que se desempeñan actualmente en las entidades y empresas públicas. No obstante, es importante realizar capacitaciones y desarrollar, de manera progresiva, el conocimiento de BIM a nivel organizacional.

Cabe resaltar que una persona puede asumir varios roles o un rol puede ser asumido por varias personas. Esto dependerá del nivel de complejidad y tipo de inversión. Por ejemplo, en una inversión de gran envergadura pueden existir dos o

más coordinadores BIM, de acuerdo con las especialidades desarrolladas en la inversión.

A continuación, se describen los roles BIM identificados para el contexto nacional:

4.3.1. Líder BIM

Encargado de gestionar, liderar y diseñar, de manera exitosa, los procesos y estrategias para la adopción progresiva de BIM a nivel organizacional, de acuerdo con las necesidades y objetivos de cada entidad.

El líder BIM lidera la elaboración de los requisitos de información organizacional, considerando las buenas prácticas y lecciones aprendidas en el desarrollo de inversiones aplicando el proceso de Gestión de la Información BIM.

Las principales responsabilidades del líder BIM son:

- Desarrollar estrategias y procesos de implementación BIM.
- Supervisar la aplicación de BIM en el marco organizacional.
- Recopilar las lecciones aprendidas.
- Desarrollar estrategias para el desarrollo de capacidades del personal.
- Evaluar y Establecer los requisitos de información organizacional.

Experiencia y conocimientos sugeridos:

- Experiencia en planeamiento, formulación y evaluación, seguimiento, gestión de proyectos de inversión o materias vinculadas con la elaboración, seguimiento y evaluación de políticas, planes o programas en el sector público o privado no menor de dos (02) años.
- Experiencia en el sector público no menor de dos (02) años.
- Cursos o programas de especialización en formulación y evaluación de proyectos, o gestión de proyectos, o gestión pública, o sistemas administrativos del Estado.
- Cursos o programas de especialización en gestión de proyectos con BIM, o gestión BIM, o BIM management, o coordinación BIM, o similares.

4.3.2. Gestor BIM

Encargado del proceso de Gestión de la Información BIM y el responsable de establecer los requisitos de Información de las inversiones, en coordinación con el líder BIM. Debe transmitir claramente los requisitos de Información a los equipos de proyecto, manteniendo comunicación y coordinación constante con el coordinador BIM.

Las principales responsabilidades del gestor BIM²⁰ son:

- Evaluar y establecer los requisitos de Información de la inversión.
- Evaluar y establecer los hitos de entrega de la información de la inversión.
- Evaluar y establecer los estándares de información.
- Evaluar y proponer métodos y procedimientos para la producción de información.
- Evaluar, establecer y gestionar la información a través del entorno de datos comunes (CDE).
- Establece la organización y el flujo de intercambio de los contenedores de información.
- Evaluar y desarrollar el plan de ejecución BIM (BEP).
- Elaborar la planificación y cronograma de los hitos de entrega del proyecto.
- Participar de la definición la implementación de infraestructura tecnológica.
- Asegurar la comunicación entre la entidad y el equipo de proyecto.
- Evalúa y aprueba la entrega de información, según el cumplimiento de los requisitos de información establecidos para una designación durante en el desarrollo de la fase o etapa de una inversión.
- Gestionar las lecciones aprendidas.

Experiencia y conocimientos sugeridos:

²⁰ Las responsabilidades de este rol BIM pueden diferir de acuerdo con las actividades propias de la parte involucrada (parte que designa, parte designada principal y parte designada) a la que pertenezca o represente; por ende, se sugiere realizar una revisión de las responsabilidades propuestas en este documento, de acuerdo al equipo del que forma parte y las necesidades de la inversión.

- Experiencia en planeamiento, formulación y evaluación, seguimiento, gestión de proyectos de inversión o materias vinculadas con la elaboración, seguimiento y evaluación de políticas, planes o programas en el sector público o privado no menor de dos (02) años.
- Experiencia en el sector público no menor de dos (02) años.
- Cursos o programas de especialización en formulación y evaluación de proyectos, o gestión de proyectos, o gestión pública, o sistemas administrativos del Estado.
- Cursos o programas de especialización en gestión de proyectos con BIM, o gestión BIM, o BIM management, o coordinación BIM, o similares.
- Cursos o programas de especialización en modelamiento BIM, o especialista BIM, o similares.

4.3.3. Coordinador BIM

Encargado de coordinar la ejecución de los modelos de información de las distintas especialidades, asegurando el cumplimiento de los requisitos de Información, normativas y procedimientos establecidos para Gestión de la Información BIM, manteniendo la comunicación y coordinación con el gestor BIM y el equipo de trabajo.

Las principales responsabilidades del coordinador BIM²¹ son:

- Apoyar al gestor BIM en el desarrollo del plan de ejecución BIM.
- Encargado de confirmar y asegurar la correcta implementación e interoperabilidad de los recursos y tecnología de información (TI) en la Gestión de la Información BIM de una inversión.
- Coordinar la elaboración del modelo de información.
- Desarrollar y coordinar los procesos de trabajo con el equipo de trabajo.
- Configurar los contenedores de información.

²¹ Las responsabilidades de este rol BIM pueden diferir de acuerdo con las actividades propias de la Parte involucrada (parte que designa, parte designada principal y parte designada) a la que pertenezca o represente; por ende, se sugiere realizar una revisión de las responsabilidades propuestas en este documento, con base en el equipo del que forma parte y las necesidades de la inversión.

- Revisar y validar la vinculación de modelos de información federados de las distintas especialidades.
- Revisar y plantear soluciones a las incompatibilidades e interferencias del modelo de información.
- Asegurar que los modelos de información se mantengan actualizados.
- Asegurar que los modelos de información cumplan con los estándares definidos por el gestor BIM.
- Definir la estrategia para el desarrollo de los modelos de información, en coordinación con el gestor BIM.
- Asegurar la comunicación dentro del equipo de trabajo. Asimismo, mantener comunicación con el gestor BIM.
- Extraer información y documentación a partir del modelo de información en respuesta a los requisitos de información.

Experiencia y conocimientos sugeridos:

- Experiencia como especialista BIM, o coordinador BIM, o similares, en el desarrollo proyectos de inversión y/o proyectos del sector privado no menor de un (01) año.
- Cursos o programas de especialización en formulación y evaluación de proyectos, o gestión de proyectos, o gestión pública, o sistemas administrativos del Estado.
- Cursos o programas de especialización en gestión de proyectos con BIM, o gestión BIM, o BIM management, o coordinación BIM, o similares.
- Cursos o programas de especialización en modelamiento BIM, o especialista BIM, o similares.

4.3.4. Modelador BIM

Encargado del desarrollo de los modelos de información, según los requisitos de información, considerando el nivel de información necesaria (LOIN), manteniendo la comunicación y coordinación constante con el coordinador BIM y con los miembros del equipo de trabajo.

Las principales responsabilidades del modelador BIM²² son:

- Desarrollar los modelos de información según la especialidad.
- Generar archivos de intercambio de la información en diferentes formatos.
- Modelar e introducir la información necesaria en los modelos o los elementos del modelo requeridos según el nivel de información necesaria.
- Utilizar y crear nuevos objetos de acuerdo con las necesidades del proyecto.
- Asegurar la calidad de los entregables, manteniendo la coordinación con las distintas especialidades.

Experiencia y conocimientos sugeridos:

- Experiencia como ingeniero y/o especialista y/o supervisor y/o responsable y/o similares en el desarrollo de proyectos de inversión no menor de dos (02) años.
- Cursos o programas de especialización en coordinación BIM, o similares.
- Cursos o programas de especialización en modelamiento BIM, o especialista BIM, o similares.

4.3.5. Supervisor BIM

Responsable de realizar revisiones periódicas a los contenedores de información y verificar que el modelo de información se realice según los requisitos de información, en colaboración con el coordinador BIM, antes de la entrega del modelo de información al gestor BIM.

Las principales responsabilidades del supervisor BIM²³ son:

²² Las responsabilidades de este rol BIM pueden diferir de acuerdo con las actividades propias de la Parte involucrada (parte que designa, parte designada principal y parte designada) a la que pertenezca o represente; por ende, se sugiere realizar una revisión de las responsabilidades propuestas en este documento, con base en el equipo del que forma parte y las necesidades de la inversión.

²³ Las responsabilidades de este rol BIM pueden diferir de acuerdo con las actividades propias de la Parte involucrada (parte que designa, parte designada principal y parte designada) a la que pertenezca o represente; por ende, se sugiere realizar una revisión de las responsabilidades propuestas en este documento, con base en el equipo del que forma parte y las necesidades de la inversión.

- Apoyar en el desarrollo del plan de ejecución BIM (BEP).
- Supervisar los procesos de ejecución de los modelos de información.
- Revisar y validar los modelos de información generados por parte del equipo de ejecución.
- Verificar el cumplimiento del BEP, el MIDP, la matriz de responsabilidades y demás condiciones contractuales.
- Verificar la operatividad del CDE, de acuerdo con lo requerido.

Experiencia y Conocimientos sugeridos:

- Experiencia en como ingeniero y/o especialista y/o supervisor y/o Responsable y/o similares en el desarrollo de proyectos de inversión no menor de dos (02) años.
- Experiencia como supervisor BIM o similares, en el desarrollo proyectos de inversión y/o proyectos del sector privado no menor de un (01) año.
- Cursos o programas de especialización en coordinación BIM, o similares.
- Cursos o programas de especialización en modelamiento BIM, o especialista BIM, o similares.

Es importante mencionar que, en cada equipo, las partes involucradas en la Gestión de la Información BIM²⁴ de la fase o etapa de una inversión (parte que designa, parte designada principal y parte designada) puede existir uno o más roles BIM, según las necesidades y objetivos de estas, tal como se presenta en los siguientes ejemplos:

4.4. Ejemplos de aplicación de los roles BIM

Ejemplo 1: Cargos asociados a roles BIM en el desarrollo de la fase de Ejecución (etapa de elaboración del expediente técnico o documento equivalente) bajo el ámbito de aplicación de la Ley de Contrataciones del Estado en el Gobierno Regional Lambayeque.

²⁴ Ver numeral 5.1 del presente documento: partes involucradas en la Gestión de la Información BIM.

Tabla 4 - Ejemplo de roles BIM en el desarrollo de las fases de Ejecución (etapa Elaboración de expediente técnico o documento equivalente) bajo el ámbito de la Ley de Contrataciones del Estado (elaboración propia)

PARTE INVOLUCRADA EN LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN BIM	CARGO	ROL BIM	RESPONSABILIDADES
<p>GOBIERNO REGIONAL LAMBAYEQUE</p> <p>(PARTE QUE DESIGNA)</p>	<p>Comité de Gestión</p>	<p>Líder BIM</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Liderar la adopción progresiva de BIM en el GORE Lambayeque. - Evaluar y establecer el OIR
	<p>Director del Área de Infraestructura</p>	<p>Gestor BIM</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluar y establecer el AIR, PIR y EIR. - Evaluar, establecer y gestionar la información a través del entorno de datos comunes (CDE).

PARTE INVOLUCRADA EN LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN BIM	CARGO	ROL BIM	RESPONSABILIDADES
	Coordinador del proyecto	Coordinador BIM	<ul style="list-style-type: none"> – Revisar la ejecución del modelo de información, con respecto a su especialidad. – Revisar y proponer soluciones a las incompatibilidades e interferencias.
	Especialistas	Supervisor BIM	<ul style="list-style-type: none"> – Supervisar los procesos de ejecución del modelo de información. – Coordinar la revisión del modelo de información y la validación de la información presentada.

PARTE INVOLUCRADA EN LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN BIM	CARGO	ROL BIM	RESPONSABILIDADES
<p>PROYECTISTA</p> <p>(PARTE DESIGNADA PRINCIPAL)</p>	<p>Coordinador del proyecto</p>	<p>Gestor BIM</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar el BEP. - Realizar la evaluación de capacidades y competencias. - Gestionar la ejecución del modelo de información de la inversión con el equipo de ejecución.

PARTE INVOLUCRADA EN LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN BIM	CARGO	ROL BIM	RESPONSABILIDADES
	Especialistas	Coordinador BIM	<ul style="list-style-type: none"> – Apoyar al gestor BIM en el desarrollo del BEP. – Coordinar la ejecución del modelo de información con el equipo de trabajo de su especialidad. – Revisar y plantear soluciones a las incompatibilidades e interferencias del modelo de información.
	Asistentes	Modelador BIM	<ul style="list-style-type: none"> – Desarrollar los modelos de información requeridos según el nivel de información necesaria.

PARTE INVOLUCRADA EN LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN BIM	CARGO	ROL BIM	RESPONSABILIDADES
<p>PERSONAL DEL PROYECTISTA</p> <p>(PARTE DESIGNADA)</p>	<p>Especialista de Metrados y Presupuestos.</p>	<p>Coordinador BIM</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Validar que el modelo de información cumpla con los estándares definidos para el proyecto. - Extraer información y documentación a partir del modelo de información.

Ejemplo 2: Cargos asociados a roles BIM en el desarrollo de la fase de Ejecución (etapa de elaboración del expediente técnico o documento equivalente) bajo el mecanismo de administración directa en el Gobierno Regional Lambayeque.

Tabla 5 - Ejemplo de roles BIM en inversión desarrollada bajo el mecanismo de Administración directa (elaboración propia).

PARTE INVOLUCRADA EN LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN BIM	CARGO	ROL BIM	RESPONSABILIDADES
GOBIERNO REGIONAL LAMBAYEQUE (PARTE QUE DESIGNA)	Comité de gestión	Líder BIM	<ul style="list-style-type: none"> – Liderar la adopción progresiva de BIM en el GORE Lambayeque – Evaluar y establecer el OIR.
	Director del área de infraestructura	Gestor BIM	<ul style="list-style-type: none"> – Evaluar y establecer el AIR, PIR y EIR. – Evaluar y establecer el entorno de datos comunes (CDE).

PARTE INVOLUCRADA EN LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN BIM	CARGO	ROL BIM	RESPONSABILIDADES
<p>ÁREA DE INFRAESTRUCTURA A</p> <p>(PARTE DESIGNADA PRINCIPAL)</p>	<p>Coordinador del área de infraestructura</p>	<p>Gestor BIM</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Gestionar y desarrollar el BEP. - Gestionar la ejecución del Modelo de información de la inversión con el equipo de ejecución.

PARTE INVOLUCRADA EN LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN BIM	CARGO	ROL BIM	RESPONSABILIDADES
<p>EQUIPO TÉCNICO</p> <p>(PARTE DESIGNADA)</p>	<p>Coordinador del proyecto</p>	<p>Coordinador BIM</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Apoyar al gestor BIM en el desarrollo del BEP. - Coordinar la ejecución del modelo de información, con respecto a su especialidad. - Revisar y plantear soluciones a las incompatibilidades e interferencias del modelo de información.

PARTE INVOLUCRADA EN LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN BIM	CARGO	ROL BIM	RESPONSABILIDADES
	Especialista	Supervisor BIM	<ul style="list-style-type: none"> – Apoyar al gestor BIM en el desarrollo del BEP. – Supervisar los procesos de ejecución del modelo de información. – Coordinar la revisión del modelo de información y la validación de la información presentada.
	Asistente	Modelador BIM	<ul style="list-style-type: none"> – Desarrollar los modelos de información.

5. GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN BIM

El proceso de Gestión de la Información BIM se inicia cada vez que se realiza una nueva designación en la fase de Formulación y Evaluación, fase de Ejecución o fase de Funcionamiento del Ciclo de Inversión²⁵, introduciendo diferentes niveles de requisitos de Información. Este proceso abarca ocho actividades²⁶, que se encuentran alineadas al ciclo de gestión de la información, y cuya finalidad es definir qué información se necesita, cuándo debe ser entregada, quién posee la mejor posición para desarrollar el alcance requerido y demostrar la capacidad solicitada, y finalmente, precisar cómo se debe crear, administrar y utilizar la información de los proyectos.

De acuerdo con la NTP-ISO 19650-1:2021 y NTP-ISO 19650-2:2021, la información debe ser generada con un propósito específico, para que algún actor pueda hacer uso de ella. Asimismo, este proceso puede aplicarse en el desarrollo de todo tipo y tamaño de activos, independientemente de la modalidad empleada en el desarrollo de las fases del Ciclo de una Inversión y los tipos de contratos o convenios²⁷.

Es importante considerar que, para iniciar con el proceso de Gestión de la Información BIM, hay que tomar en cuenta algunos aspectos estratégicos previos, relacionados a la adopción de BIM, según lo descrito en el numeral 6 del presente documento.

A continuación, se muestran las ocho actividades que conforman el proceso de gestión de la información, agrupadas y con relación al modelo de información. Cabe resaltar que, previo al desarrollo del proceso de Gestión de la Información BIM, se deberán considerar adecuaciones, que permita a la entidad o empresa

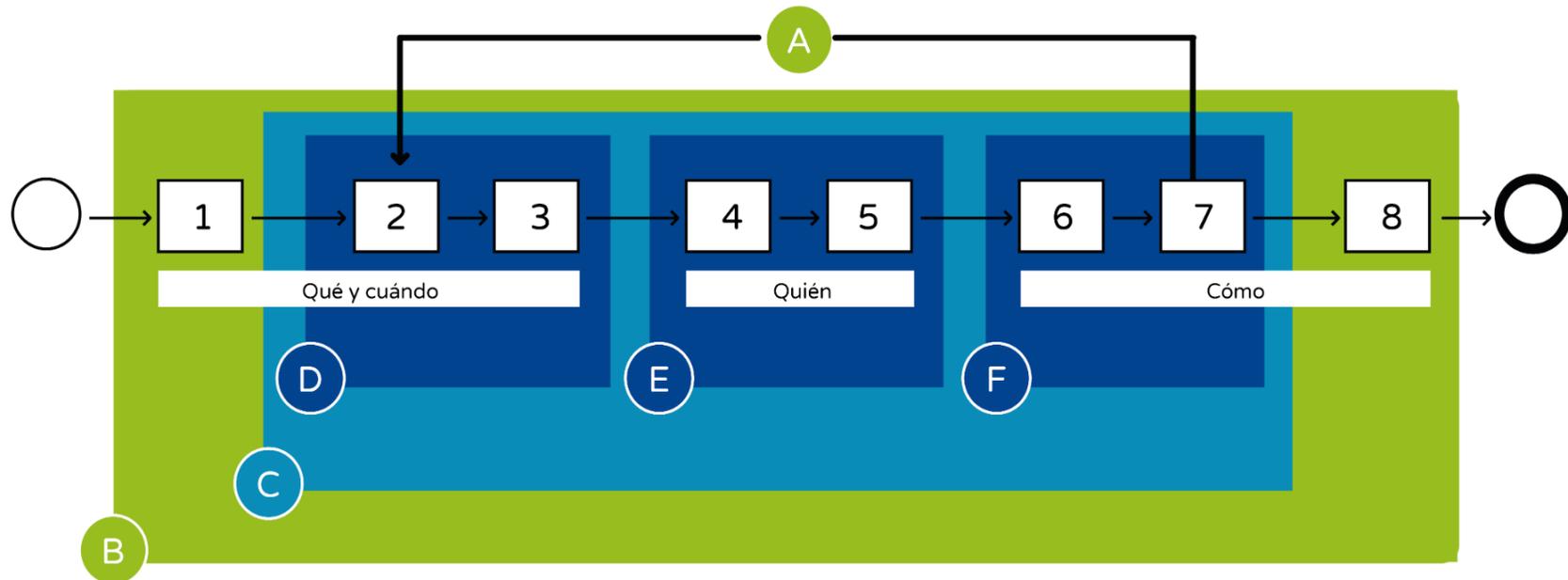
²⁵ Se proyecta que la fase del Ciclo de Inversión: Programación Multianual de Inversiones – PMI, se retroalimentará de la información y lecciones aprendidas de las inversiones públicas desarrolladas con BIM. Asimismo, a través del uso de BIM, se podrá generar información referencial con relación al entorno, que permita realizar una estimación y evaluación más certera de la cartera de inversiones.

²⁶ Estas ocho actividades sólo se podrán aplicar en el desarrollo de inversiones impulsadas por la parte que designa. (UK BIM Alliance, 2019)

²⁷ Ver numeral 5.5 del presente documento: Relación entre el proceso de Gestión de la Información BIM y las fases del Ciclo de Inversión.

pública, desarrollar de manera adecuada las actividades del proceso de Gestión de la Información BIM en las fases del Ciclo de Inversión y lograr la adopción progresiva de BIM.

Figura 6 – Proceso de Gestión de la Información BIM, según la NTP ISO 19650-2:2021 (adaptado de la NTP ISO 19650)



LEYENDA

Actividades del Proceso de Gestión de la Información

1	Evaluación de necesidades	5	Movilización
2	Petición de ofertas	6	Producción colaborativa de la información
3	Presentación de ofertas	7	Entrega del modelo de información
4	Designación	8	Fin de la fase de ejecución

Modelo de Información y agrupación de las actividades del proceso de gestión de la información

A	Modelo de información enriquecido por los equipos de ejecución de cada designación	D	Actividades realizadas durante la etapa de designación
B	Actividades realizadas por proyecto	E	Actividades realizadas durante la etapa de planificación de la información
C	Actividades realizadas por cada designación	F	Actividades realizadas durante la etapa de producción de la información

5.1. Partes involucradas en la Gestión de la Información BIM

La NTP-ISO 19650-1:2021 y NTP-ISO 19650-2:2021, describe las responsabilidades y actividades de cada una de las partes involucradas que se tienen que desempeñar, como parte del proceso de Gestión de la Información BIM.

En ese sentido, las partes involucradas en el proceso de gestión de la información de una fase o etapa de una inversión desarrollada aplicando BIM²⁸, son las siguientes:

Figura 7 – Partes involucradas en el proceso de Gestión de la Información BIM (gráfico adaptado de la Guidance Part A Edition 1 – The Information Management Function and Resources)



Las partes involucradas se organizan en equipos para la producción, gestión y entrega de información, tal como se describe a continuación:

- **Equipo del proyecto / *Project Team*.** Conformado por todas las partes involucradas en el desarrollo de una fase o etapa de una inversión aplicando BIM.

²⁸ Ver numeral 5.1.1 del presente documento: Responsabilidades de las partes involucradas en la gestión de la Información BIM.

- **Equipo de ejecución / *Delivery Team*.** Conformado por la parte designada principal y la parte designada en el desarrollo de una fase o etapa de una inversión aplicando BIM.
- **Equipo de trabajo / *Task Team*.** Conformado por las partes designadas en el desarrollo de una fase o etapa de una inversión aplicando BIM.

De acuerdo con las necesidades y a la magnitud en el desarrollo de las inversiones públicas, se pueden generar diferentes relaciones entre las partes involucradas y los equipos del proceso de gestión de la información. Estas no deberían considerarse como una identificación de relaciones contractuales.

En ese sentido, según sea el caso, en un equipo de proyecto pueden existir más de una parte designada principal, quien a su vez será el nexo entre la parte que designa y las partes designadas, tal como se muestra a continuación, en la figura 8.

Figura 8 – Partes y equipos involucrados en el proceso de Gestión de la Información BIM (gráfico adaptado de la NTP ISO 19650-2:2021)



5.1.1. Responsabilidades de las partes involucradas en la Gestión de la Información BIM

De acuerdo con la NTP-ISO 19650-2:2021, durante el proceso de Gestión de la Información BIM, las partes involucradas deberán asumir distintas responsabilidades, las cuales se describen a continuación:

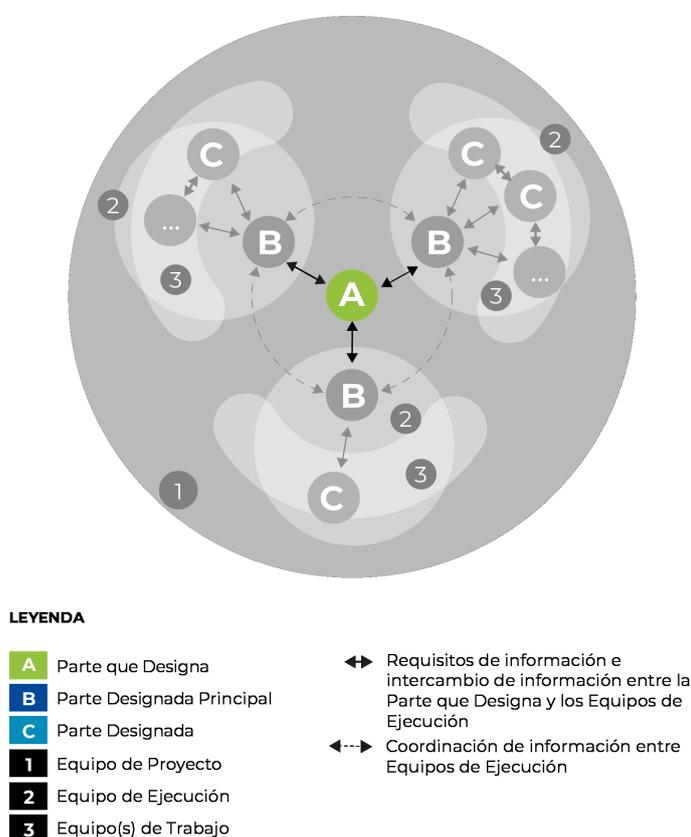
5.1.1.1. Parte que designa

La parte que designa es la receptora de la información sobre los trabajos o prestaciones de la parte designada principal, en el marco de una designación realizada durante el desarrollo de una fase o etapa de una inversión. Asimismo, tiene la responsabilidad de elaborar los requisitos de información para el desarrollo de una inversión, y, además, debe validar que el proceso de Gestión de la Información BIM se cumpla según los objetivos de su organización.

En el sector público la parte que designa es la entidad o empresa pública que desarrolla la Formulación y Evaluación, Ejecución o Funcionamiento del Ciclo de Inversión. Asimismo, en caso se desarrolla la fase o etapa de una inversión bajo el ámbito de aplicación de la Ley de Contrataciones del Estado, la parte que designa realiza la designación de la parte designada principal a través de la suscripción de un contrato.

La parte que designa es miembro del equipo del proyecto, tal como se presenta a continuación:

Figura 9 – Ubicación de la parte que designa en el esquema de funciones y equipos BIM (gráfico adaptado de la NTP ISO 19650-2:2021)



Las responsabilidades de la parte que designa, son las siguientes:

- Establecer los requisitos de información organizacional (OIR), de los activos (AIR) y del proyecto (PIR), así como los hitos de entrega y los estándares de información. Si la parte que designa no tiene la suficiente experiencia o recursos para elaborar los requisitos de información, puede asignar esta responsabilidad a expertos que puedan ayudar con

el desarrollo de esta tarea, debiendo establecer las responsabilidades de cada uno.

- Identificar procedimientos específicos para la producción de información, incluida su generación, entrega y gestión.
- Identificar la información y los recursos existentes, relevantes para los equipos de entrega, que designará para la fase o etapa de una inversión.
- Establecer el protocolo de información del proyecto.
- Establecer un entorno de datos comunes (CDE) para respaldar el proyecto y la producción colaborativa de información. Es posible que pueda designar a un tercero para que almacene, administre o respalde el CDE.

Para conocer a detalle las acciones específicas de la parte que designa, consulte el numeral 5.4 del presente documento: Actividades dentro del proceso de Gestión de la Información BIM.

5.1.1.2. Parte designada principal

La parte designada principal es responsable de gestionar el desarrollo de los modelos de información, en respuesta a los requisitos de información. Asimismo, tiene la responsabilidad de coordinar la información, como parte del equipo de ejecución, y mantener comunicación con la parte que designa y las partes designadas.

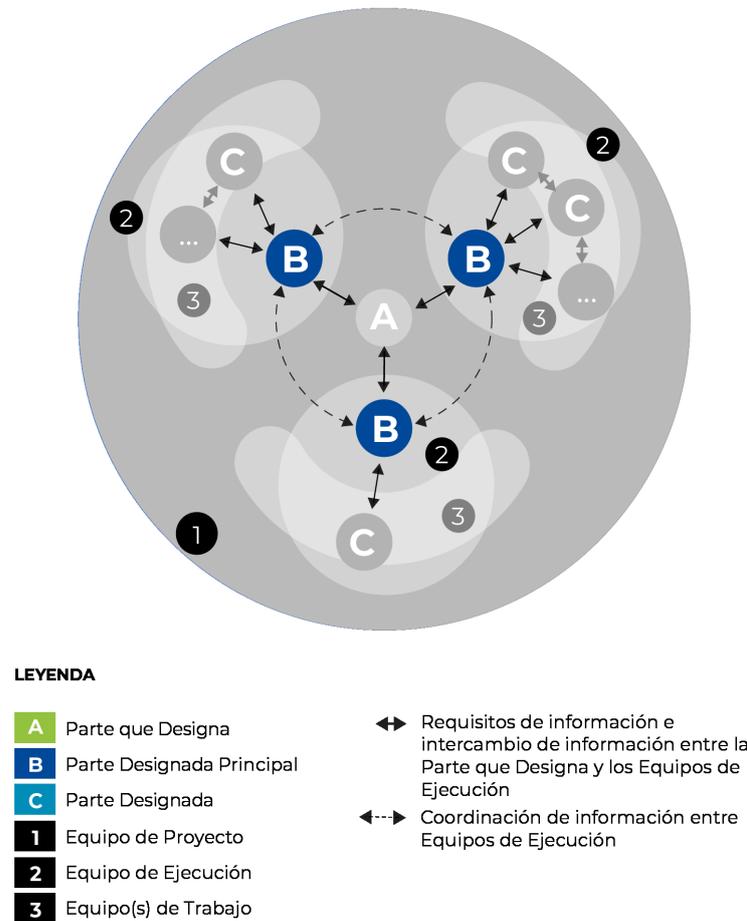
Es así como, según el mecanismo o ámbito de aplicación normativa en el que se desarrolla la fase o etapa de una inversión, pueden existir múltiples partes designadas principales como parte de la gestión de la información de la fase o etapa de una inversión. En ese marco, una parte designada principal es cualquier organización o equipo de ejecución, que tiene una relación directa con la parte que designa. Por lo tanto, en cualquier fase del ciclo de una inversión, podrá existir más de una parte designada principal, incluso en proyectos pequeños, la parte que designa podrá designar consultores y asesores externos durante la etapa de diseño, por lo que cada uno será también, una parte designada principal, tal como se muestra en la figura 10.

De acuerdo con lo anterior, algunas partes designadas principales, (por ejemplo: consultores de diseño designados por la parte que designa o un contratista principal), designarán a otras organizaciones o equipos internos, como equipos de trabajo, para formar parte de sus equipos de ejecución. Otras partes designadas principales (por ejemplo: la gerencia de proyecto de la parte designada principal o el consultor de costos) serán las únicas organizaciones en sus equipos de ejecución, por lo tanto, sus funciones de gestión de información serán proporcionalmente más simples.

Cabe resaltar que las funciones de la gestión de la información, de la parte designada principal, están a nivel de designación y en nombre de su equipo de ejecución. En ese sentido, cada parte designada principal, en coordinación con su equipo de ejecución, debe preparar los recursos necesarios para la gestión de la información de la fase o etapa de una inversión.

La parte designada principal es miembro del equipo del proyecto y del equipo de ejecución, tal como se representa a continuación:

Figura 10 – Ubicación de la parte designada principal en el esquema de funciones y equipos BIM (gráfico adaptado de la NTP ISO 19650-2:2021)



Las Responsabilidades de la parte designada principal, son las siguientes:

- Designar la función de gestión de la información a personas dentro de su organización, a personas que actúen en su nombre o una combinación de ambas. Asimismo, deberá responder a la petición de ofertas en colaboración con los posibles miembros del equipo de ejecución, a través del plan de ejecución BIM (BEP).
- Evaluar las competencias y capacidades del equipo de ejecución para administrar y producir los modelos de información, según los requisitos de información.
- Establecer el plan de movilización del equipo de entrega, pensando en el enfoque de todo el equipo, las responsabilidades y los plazos requeridos.

- Crear un registro de riesgos para hacer frente a los riesgos asociados con la entrega oportuna de información.

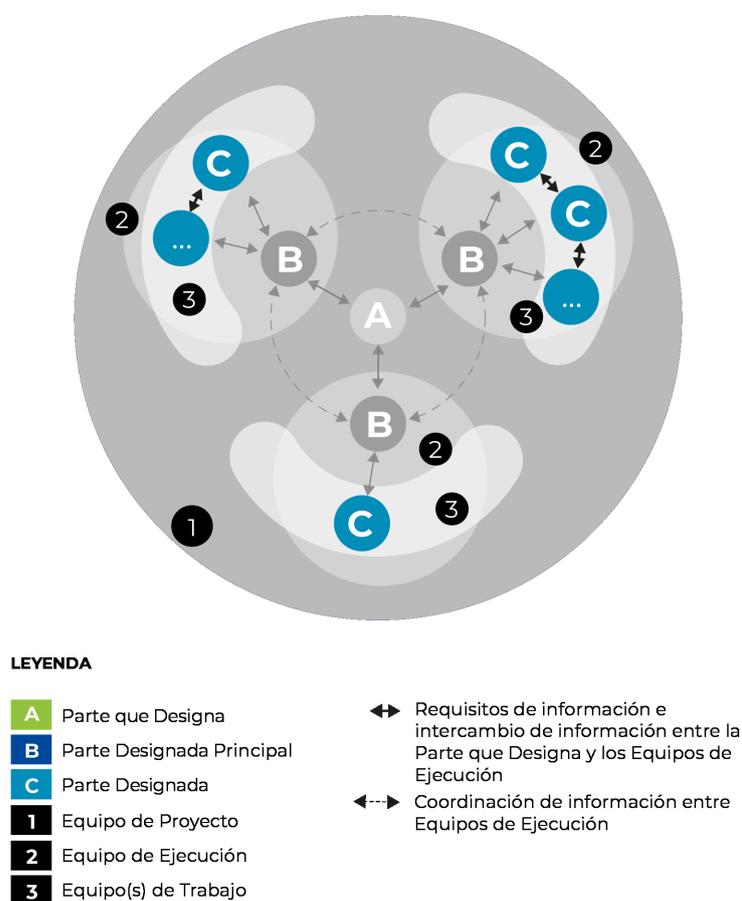
Para conocer las acciones específicas de la parte designada principal, consulte el numeral 5.4 del presente documento: Actividades dentro del proceso de Gestión de la Información BIM.

5.1.1.3. Parte designada

La parte designada es responsable de gestionar la información a nivel del equipo de trabajo y proveer la información, en el marco de una designación realizada durante el desarrollo de la fase o etapa de una inversión.

La parte designada es miembro del equipo del proyecto, del equipo de ejecución y del equipo de trabajo, tal como se representa a continuación:

Figura 11 – Ubicación de la parte designada en el esquema de funciones y equipos BIM (gráfico adaptado de la NTP ISO 19650-2:2021)



Hay mucha flexibilidad dentro de la NTP-ISO 19650-1:2021 y NTP-ISO 19650-2:2021 con respecto a la relación entre las partes Designadas y los equipos de trabajo; en algunos casos, cada equipo de trabajo puede ser una parte designada por separado, en otros casos, una parte designada puede incluir varios equipos de trabajo, y, aun así, en muchos casos, un equipo de trabajo puede incluir varias partes Designadas.

Las Responsabilidades de la parte designada, son las siguientes:

- Realizar la evaluación de competencias y capacidades (CCA) que demuestre que cuentan con los recursos necesarios para responder a los requisitos de información.
- Planificar el desarrollo de la información a través de la elaboración del programa de desarrollo de información de una tarea (TIDP)²⁹.
- Gestionar, controlar, verificar y producir la información de forma colaborativa en respuesta a los requisitos de información elaborados por la parte que designa.

Para conocer las acciones específicas de la parte designada, consulte el numeral 5.4 del presente documento: Actividades dentro del proceso de Gestión de la Información BIM.

5.1.2. Interfaces entre las partes involucradas y equipos en la Gestión de la Información BIM

De acuerdo con la NTP-ISO 19650-2:2021, en el proceso de Gestión de la Información BIM pueden existir diversas conexiones e intercambios de información entre las partes involucradas y los equipos, según los mecanismos o ámbitos de aplicación normativa en los que se desarrollan las fases o etapas de una inversión.

Estas relaciones no deben verse como una identificación de relaciones contractuales sino como responsabilidades de cada una de las partes involucradas.

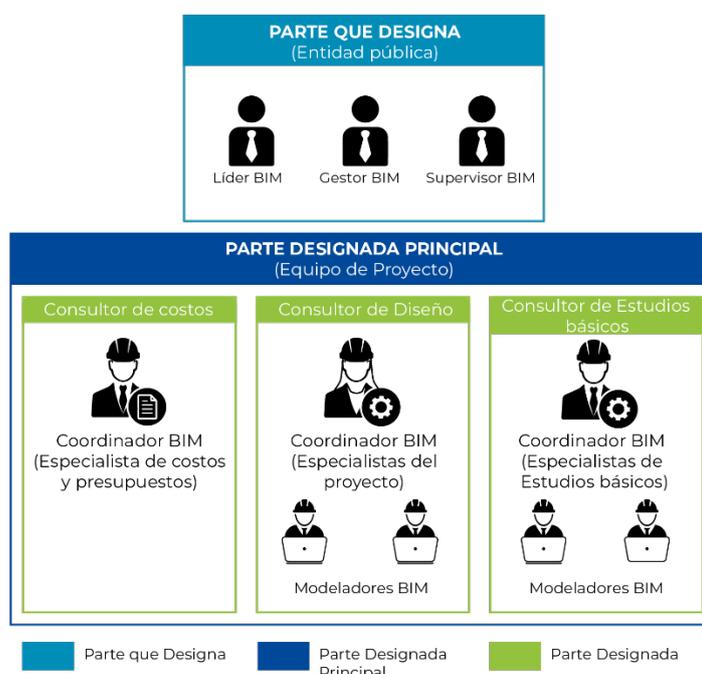
²⁹ Ver numeral 5.3.4.3 del presente documento: programa de desarrollo de información de una tarea (TIDP)

Para entender la organización de las partes involucradas y las relaciones entre sus roles, según los mecanismos o ámbitos de aplicación normativa en los que se desarrollan las fases o etapas de una inversión utilizando BIM, se muestran los siguientes casos de aplicación, a manera de ejemplo:

Caso 1: En el desarrollo de la fase de Ejecución (etapa de desarrollo de expediente técnico o documento equivalente) bajo el ámbito de aplicación de la Ley de Contrataciones del Estado, la parte que designa es la Entidad o empresa pública, a través del órgano que asume las competencias de unidad ejecutora de inversiones y demás órganos competentes. La parte designada principal es el proyectista contratado a través de un procedimiento de selección y las partes designadas son el personal con el que el proyectista se ha comprometido a brindar la prestación o, cuando corresponda, sus subcontratistas.

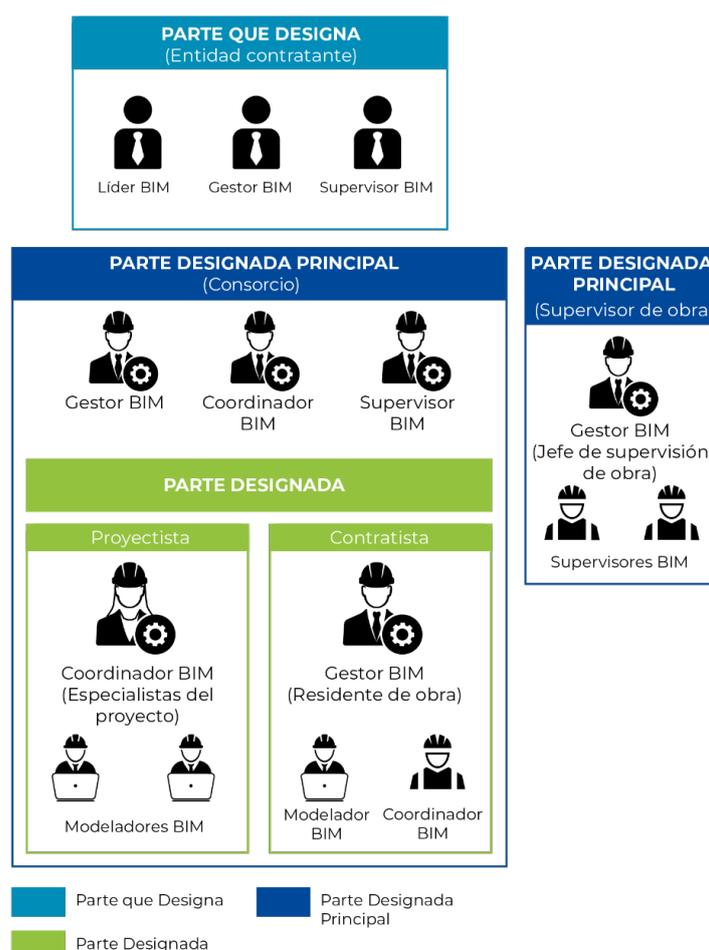
Para contextualizar lo mencionado, en la figura 12 se muestra la relación entre las partes involucradas en el proceso de Gestión de la Información BIM

Figura 12 – Esquema organizacional de las partes involucradas y roles en el desarrollo de la fase de Ejecución (etapa de Elaboración del expediente técnico o documento equivalente) bajo el ámbito de aplicación de la Ley de Contrataciones del Estado (elaboración propia)



Caso 2: En el desarrollo de la fase de Ejecución bajo el ámbito de aplicación de la Ley de Contrataciones del Estado (modalidad de concurso oferta), y en el caso en que se designe a un consorcio, de manera que uno de los integrantes del consorcio se obliga a elaborar el expediente técnico o documento equivalente y otro integrante a realizar la ejecución de obra, la parte que designa es la Entidad o empresa pública, a través del órgano que asume las competencias de unidad ejecutora de inversiones y demás órganos competentes, la parte designada principal es el consorcio y las partes designadas pueden ser el personal con el que el consorcio se ha comprometido a brindar la prestación o, cuando corresponda, sus subcontratistas.

Figura 13 – Esquema organizacional de las partes involucradas y roles en el desarrollo de la fase de Ejecución, bajo el ámbito de aplicación de la Ley de contrataciones del Estado – modalidad concurso – oferta (elaboración propia).

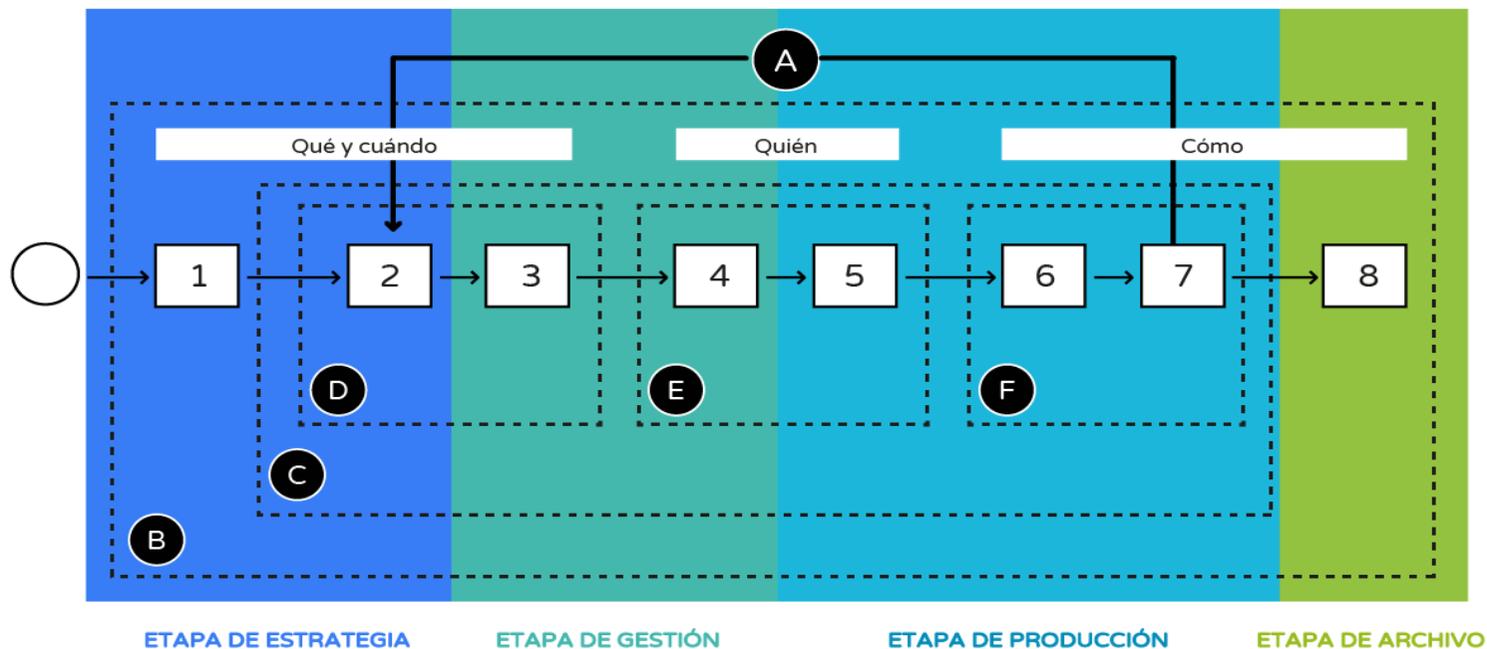


5.2. Etapas organizacionales

Las actividades del proceso de Gestión de la Información BIM se relacionan con las diferentes etapas organizacionales de BIM, obedeciendo a las necesidades, el alcance y la gestión de la información de las fases o etapas de una inversión. Estas etapas representan un desarrollo de pasos y tareas a seguir, que actualmente pueden realizarse dentro de los flujos de trabajo tradicionales.

Estas etapas son: etapa de estrategia, etapa de gestión, etapa de producción y etapa de archivo.

Figura 14 – Relación entre las etapas organizacionales y el proceso de Gestión de la Información BIM durante el diseño, construcción y puesta en servicio de los activos (elaboración propia)



LEYENDA

- | | | | |
|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 0 ▶ 2 | Etapa de Estrategia | 5 ▶ 7 | Etapa de Producción |
| 3 ▶ 4 | Etapa de Gestión | 8 | Etapa de Archivo |

5.2.1. Etapa de estrategia

Involucra a la parte que designa, quien definirá los requisitos de información organizacional (OIR), alineados con los requisitos de información de los activos (AIR). A partir de ellos, se desarrollarán los requisitos de información del proyecto (PIR) y los requisitos de intercambio de información (EIR).

Además, la parte que designa tiene la responsabilidad de definir estándares y actividades de producción de información BIM, procesos de implementación, investigación y capacitación alineados al cumplimiento de los objetivos de la entidad. Se encargará de la definición del proceso de evaluación de calidad y la auditoría del cumplimiento de los requisitos de información.

De acuerdo con la figura 14, en esta etapa se llevan a cabo las siguientes actividades del proceso de Gestión de la Información BIM: actividad 1 (evaluación de necesidades) y actividad 2 (petición de ofertas).

5.2.2. Etapa de gestión

Involucra a la parte que designa, quien gestionará la designación de la parte designada principal, y a la parte designada principal, quien, en coordinación con el equipo de ejecución, elaborará la estrategia de producción del proyecto en el plan de ejecución BIM (BEP) como respuesta al EIR.

La parte que designa tiene la responsabilidad de verificar el cumplimiento del EIR y validar el cumplimiento de estándares y actividades de producción BIM por parte del equipo de ejecución.

La parte designada principal se encargará de la gestión de las fases o etapas de la inversión, que correspondan, así como de la coordinación, resolución de conflictos y validación de la calidad de los entregables

De acuerdo con la figura 14, en esta etapa se desarrollan las siguientes actividades del proceso de Gestión de la Información BIM: actividad 3 (presentación de ofertas) y actividad 4 (designación).

5.2.3. Etapa de producción

En esta etapa participan todos los actores involucrados en la Gestión de la Información BIM.

La parte que designa tiene la responsabilidad de verificar el cumplimiento de los requisitos de información y de aprobar los entregables establecidos en el EIR, mientras que, la parte designada principal se encargará de dar respuesta al EIR, cumpliendo con los estándares y procesos definidos para el desarrollo de la fase o etapa de una inversión. También deberá garantizar la aplicación de los usos BIM, la producción de contenedores de información, los entregables y la creación de los modelos de información. Además, es responsable de los procesos de control de calidad de la información producida por las partes designadas. Estas últimas son quienes producen la información y coordinan entre ellas.

De acuerdo con la figura 14, en esta etapa, se desarrollan las siguientes actividades del proceso de Gestión de la Información BIM: actividad 5 (movilización), actividad 6 (Producción colaborativa de la información) y actividad 7 (Entrega del modelo de información).

5.2.4. Etapa de archivo de información

Involucra únicamente a la parte que designa, quien tiene la responsabilidad de verificar y validar que el entregable final cumpla con los objetivos y requisitos de intercambio de información, con la finalidad de hacer uso de la información requerida.

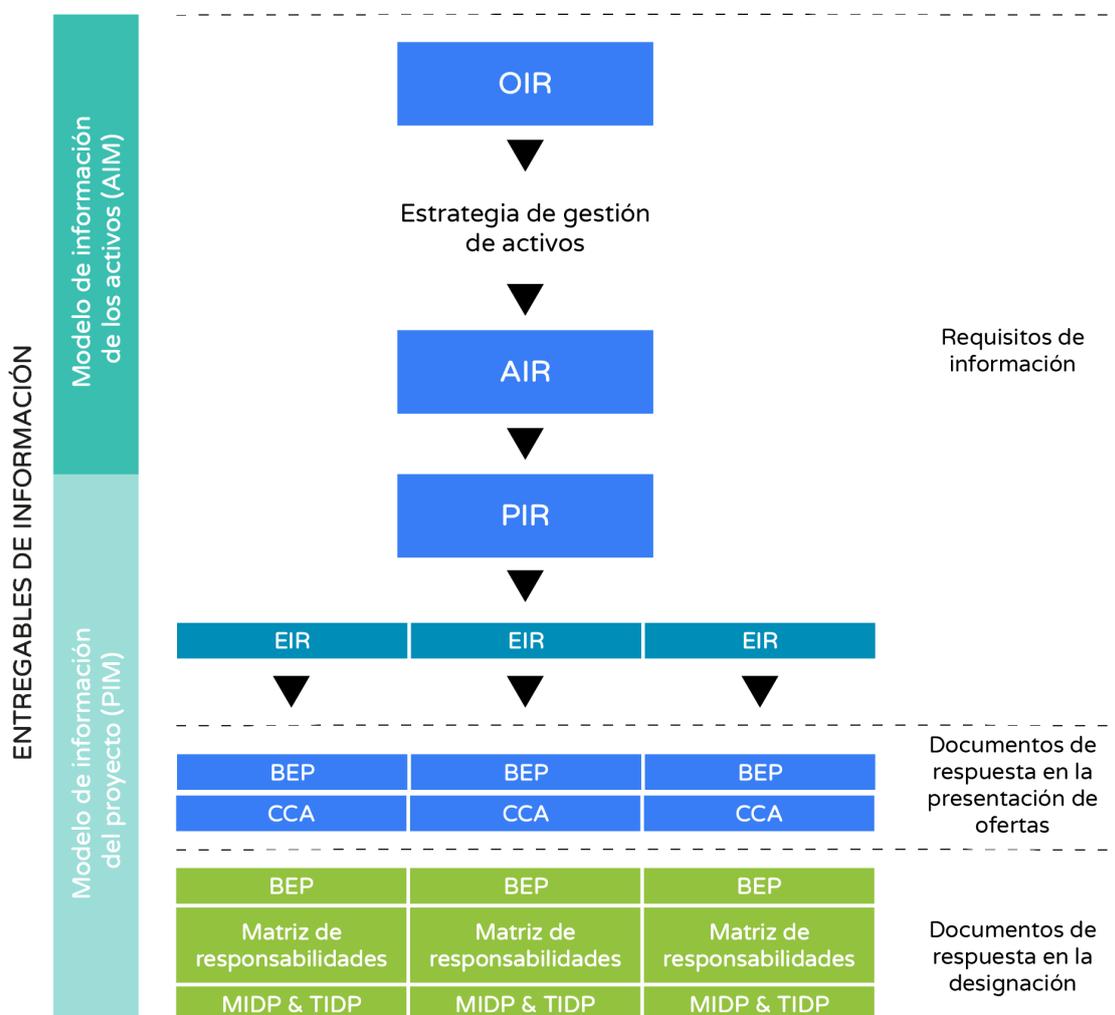
Asimismo, en esta etapa la parte que designa, en colaboración con cada una de las partes designadas principales, recoge las lecciones aprendidas en el desarrollo de una inversión con BIM.

De acuerdo con la figura 14, en la etapa de archivo de información, se desarrolla la actividad 8 del proceso de Gestión de la Información BIM, que corresponde al fin de la fase de desarrollo.

5.3. Documentos para la Gestión de la Información BIM

En el proceso de Gestión de la Información BIM, se requiere de distintos tipos de documentos, los cuales forman parte del intercambio de información entre las partes involucradas en el desarrollo de una inversión. Estos documentos están alineados a la jerarquía del marco colaborativo nacional, los cuales sirven de referencia y establecen la adopción de BIM. Asimismo, los documentos están relacionados al ciclo de inversión, debiendo expresarse en función a la fase o etapa en la que se planea desarrollar la inversión, clasificándose de la siguiente manera:

Figura 15 – Herramientas BIM del marco colaborativo (elaboración propia)



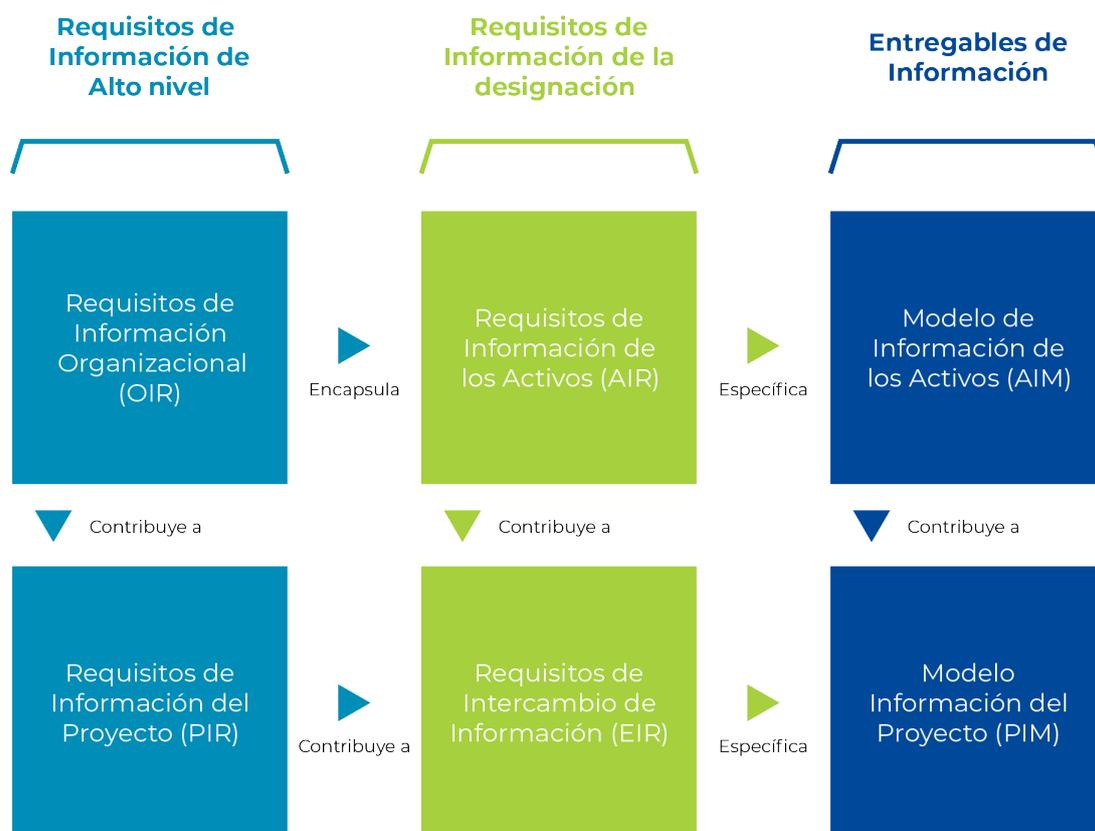
El proceso de gestión de la información inicia con la elaboración de los requisitos de información organizacional (OIR), los cuales dan paso a la elaboración de los requisitos de información de los activos (AIR), que a su vez contribuyen en la

elaboración de los requisitos de intercambio de información (EIR) y determinan el contenido, la estructura y metodología para la elaboración de los modelos de información de los activos (AIM).

De igual manera, los requisitos de información organizacional (OIR) aportan al desarrollo de los requisitos de información del proyecto (PIR), los cuales contribuyen en la elaboración de los requisitos de intercambio de información (EIR), que especifican el contenido, estructura y metodología para la elaboración de los modelos de información del proyecto (PIM).

La siguiente figura define la jerarquía de los requisitos de información en relación con la organización, la designación y su relación con los entregables de información:

Figura 16 - Articulación de los requisitos de información y los entregables de información (gráfico adaptado de la NTP ISO 19650-1:2021)



Para adoptar el proceso de Gestión de la Información BIM se deberá revisar los formatos de requisitos de Información publicados por la DGPMI del MEF³⁰.

A continuación, se detallan los distintos tipos de documentos que forman parte de la Gestión de la Información BIM:

5.3.1. Requisitos de información

Los requisitos de información son recursos de la Gestión de la Información BIM que establecen los datos que se deben producir, además de determinar en qué momento se producen, su método de producción y su destinatario.

Estos son definidos inicialmente por la parte que designa, quién debe comprender qué información se requiere para el desarrollo de la fase o etapa de una inversión. Sin embargo, en caso la parte que designa no cuente con la experiencia suficiente para la elaboración de los requisitos de Información, puede buscar la asistencia de expertos para ayudarlos en esta tarea. Asimismo, la parte designada principal, con el acuerdo de las otras partes, puede agregar sus propios requisitos de Información a los que recibe de la parte que designa, para la elaboración de las tareas del equipo de ejecución.

Cabe resaltar que en una etapa inicial de adopción de BIM, los diferentes tipos de requisitos de información deberán aplicarse de forma progresiva, de acuerdo con el nivel de madurez de la Gestión de la Información BIM de la entidad o empresa pública³¹.

La NTP-ISO 19650-1:2021 y NTP-ISO 19650-2:2021, establece diferentes tipos de requisitos de información, los cuales deberán expresarse en función a las fases del Ciclo de Inversión, con el fin de proporcionar información necesaria, que sirva como base confiable para la toma de decisiones y el desarrollo de la inversión.

A continuación, se describen los diferentes tipos de requisitos de información:

³⁰ Ver numeral 8 del presente documento: Anexos de la Guía Nacional BIM.

³¹ Para evaluar el nivel de madurez organizacional de BIM se debe utilizar el anexo establecido en los “Lineamientos para la adopción progresiva de BIM en las fases del Ciclo de Inversión” y, para el nivel de madurez de Gestión de la Información BIM, se debe utilizar la figura descrita en el numeral 6.2.1 del presente documento.

5.3.1.1. Requisitos de información organizacional (OIR)

OIR, por las siglas en inglés de *Organizational Information Requirements*, son los requisitos de información que hacen referencia a los objetivos de la entidad o empresa pública. Describen la información necesaria para responder a los objetivos estratégicos de alto nivel de la parte que designa.

Los OIR son el punto de partida del resto de los requisitos de información y son elaborados por la parte que designa en la evaluación de necesidades. Estos requisitos pueden surgir de una serie de factores, incluyendo la operación y gestión de activos estratégica, planificación de una cartera de inversiones, obligaciones regulatorias y desarrollo de políticas (internas y externas), que a su vez permiten un alto nivel de comprensión de la estructura organizativa existente o propuesta, la cual puede incluir participantes internos y externos, para apoyar en el entendimiento de los requisitos de información por parte de cada área dentro de la entidad. Es importante considerar que las entidades o empresas públicas pueden contar con un solo OIR para el desarrollo de todas sus inversiones que apliquen la Gestión de la Información BIM.

Para generar los OIR, deberán considerar los siguientes puntos:

- Definir objetivos y acciones estratégicas de la adopción de BIM.
- Identificar políticas y factores de referencia.
- Establecer los requisitos de información y actividades según los objetivos de alto nivel.
- Estructurar las responsabilidades de la Gestión de la Información BIM.
- Establecer procesos de gestión del cambio, basadas en la mejora continua a partir de la recopilación de lecciones aprendidas, con el objetivo de garantizar que los OIR se actualicen y reflejen las verdaderas necesidades de la organización.

Para desarrollar una inversión bajo cualquier mecanismo o ámbito de aplicación normativa, emplear el Anexo B: Formato N.º 01 – Registro de requisitos de información organizacional - OIR. Asimismo, revisar el instructivo del Formato N.º 01 publicado por la DGPMI del MEF.

5.3.1.2. Requisitos de información de los activos (AIR)

Los AIR, por las siglas en inglés de *Asset Information Requirements*, son los requisitos de información relacionados con la operación y el mantenimiento exitoso de un activo. Los AIR son elaborados por la parte que designa en la evaluación de necesidades³² y deben establecer aspectos de gestión, contractuales y técnicos para la producción de información del activo.

Los aspectos técnicos de los AIR especifican la información necesaria relacionada con los activos para responder a los OIR. Los aspectos de gestión y aspectos contractuales deben incluir el estándar de información, así como los métodos y procedimientos de producción que implementará el equipo de ejecución.

Los AIR deben elaborarse en respuesta a cada designación durante la operación del activo, pudiendo existir varias designaciones diferentes.

En el proceso de Gestión de la Información BIM, la parte que designa proporciona este documento a la parte designada principal, quien, a su vez, lo transmite a las partes designadas dentro de su cadena de suministro. Cabe resaltar que los AIR recibidos por la parte designada principal, pueden aumentarse con sus propios requisitos de información, los cuales deben ser considerados para el desarrollo de tareas del equipo de ejecución.

Para generar los AIR, se deberá considerar los siguientes puntos:

- Identificar los activos relacionados con los requisitos de información.
- Establecer información estructurada para facilitar la acción correctiva a lo largo del ciclo de la inversión.
- Establecer los requisitos de información de los activos relacionado al mantenimiento, sostenibilidad y operación de este.
- Establecer el propósito de los estándares de información, los métodos de producción de información y los procedimientos para el desarrollo de la inversión.

³² Ver numeral 5.4.1 cláusula 1.2 del presente documento: Actividad 1: Evaluación de necesidades.

Para desarrollar una inversión bajo cualquier mecanismo o ámbito de aplicación normativa, emplear el Anexo C: Formato N.º 02 – Registro de requisitos de información de los activos - AIR. Asimismo, revisar el instructivo del Formato N.º 02 publicado por la DGPMI del MEF.

5.3.1.3. Requisitos de información del proyecto (PIR)

Los PIR, por las siglas en inglés de *Project Information Requirements*, son los requisitos de información del proyecto, que describen la información necesaria para lograr o responder a los objetivos estratégicos de alto nivel propuestos por la parte que designa.

Los PIR son elaborados por la parte que designa en la evaluación de necesidades³³ y establecen la información necesaria para satisfacer los objetivos organizacionales que podrían estar vinculados al desarrollo de la inversión, desde la fase de Formulación y Evaluación hasta la fase de Ejecución. Definen los objetivos de cada designación o de cada hito de entrega de información, brindando datos definitivos para cada uno de los puntos clave de decisión de la parte que designa, durante el ciclo de vida del activo.

Para generar los PIR, se deberá considerar los siguientes puntos:

- Definir alcance y objetivos.
- Identificar información de referencia relacionada al activo.
- Establecer un plan de trabajo que incluya los hitos de entrega de información y responsables de la gestión de la información.
- Definir los requisitos de información.

Para desarrollar una inversión bajo cualquier mecanismo o ámbito de aplicación normativa, emplear el Anexo D. Formato N.º 03 – Registro de requisitos de información del proyecto - PIR. Asimismo, revisar el instructivo del Formato N.º 03 publicado por la DGPMI del MEF.

³³ Ver numeral 5.4.1 cláusula 1.2 del presente documento: Actividad 1 - Evaluación de necesidades.

5.3.1.4. Requisitos de intercambio de información (EIR)

Los EIR, por las siglas en inglés de *Exchange Information Requirements*, son los requisitos de intercambio de información relacionados con la designación. Los EIR son desarrollados por la parte que designa en la petición de ofertas³⁴ y describen los aspectos de gestión, contractuales y técnicos, de la producción de información de la fase o etapa de una inversión pública.

Los aspectos de gestión y contractuales deben incluir el estándar de información y las actividades de producción que implementará el equipo de ejecución. Los aspectos técnicos deben incluir los alcances que deberán considerarse en el desarrollo e intercambio de los modelos de información.

Los EIR son específicos para cada designación vinculada a la fase o etapa de una inversión en la que se utilice BIM y deben estar alineados con los requisitos establecidos en los OIR, AIR y PIR.

En el caso de que una fase o etapa de la inversión se desarrolle bajo el ámbito de aplicación de la Ley de Contrataciones del Estado, los EIR forman parte de los términos de referencia (TDR), o documento equivalente, de la prestación requerida en el desarrollo de una inversión.

Asimismo, a partir de los objetivos de Gestión de la Información BIM de los EIR se establecerán los usos BIM que serán aplicados en el desarrollo de los modelos de información. De igual manera, estos puntos deberán tomarse en cuenta para definir el nivel de información necesaria (LOIN) con el propósito de cumplir con los requisitos de información de la fase o etapa de una inversión.

Los EIR deberán considerar los siguientes puntos, según sea el caso:

- Definir los objetivos de Gestión de la Información BIM de la fase o etapa de una inversión, según corresponda.
- Establecer los requisitos de información que incluya el plan de trabajo de la fase o etapa de la inversión, que corresponda, los hitos de entrega de información, los requisitos de seguridad de la información, los

³⁴ Ver numeral 5.4.2. cláusula 2.1 del presente documento: Actividad 2 - Petición de ofertas.

indicadores clave de rendimiento y finalmente la gestión de riesgos de salud y seguridad de la construcción.

- Definir las normas de la fase o etapa de la inversión requeridas por la entidad.
- Establecer los métodos y procedimientos de producción de información.

En caso la fase o etapa de una inversión se desarrolla bajo el ámbito de aplicación de la Ley de Contrataciones del Estado, emplear el Anexo E: Formato N.º 04 – Registro de requisitos de intercambio de información - EIR). Asimismo, revisar el instructivo del Formato N.º 04 publicado por la DGPMI del MEF.

Así también, emplear los otros formatos de EIR específicos para otros mecanismos o ámbitos de aplicación normativa, que forman parte de los documentos de apoyo que serán publicados por la DGPMI del MEF.

5.3.2. Entregables de información: Modelos de información

Durante el desarrollo de las inversiones, se generan entregables de información, los cuales se realizan a través de modelos de información, que comprenden la información generada como respuesta a los requisitos de información de una inversión y están compuestos de uno o más contenedores de información.

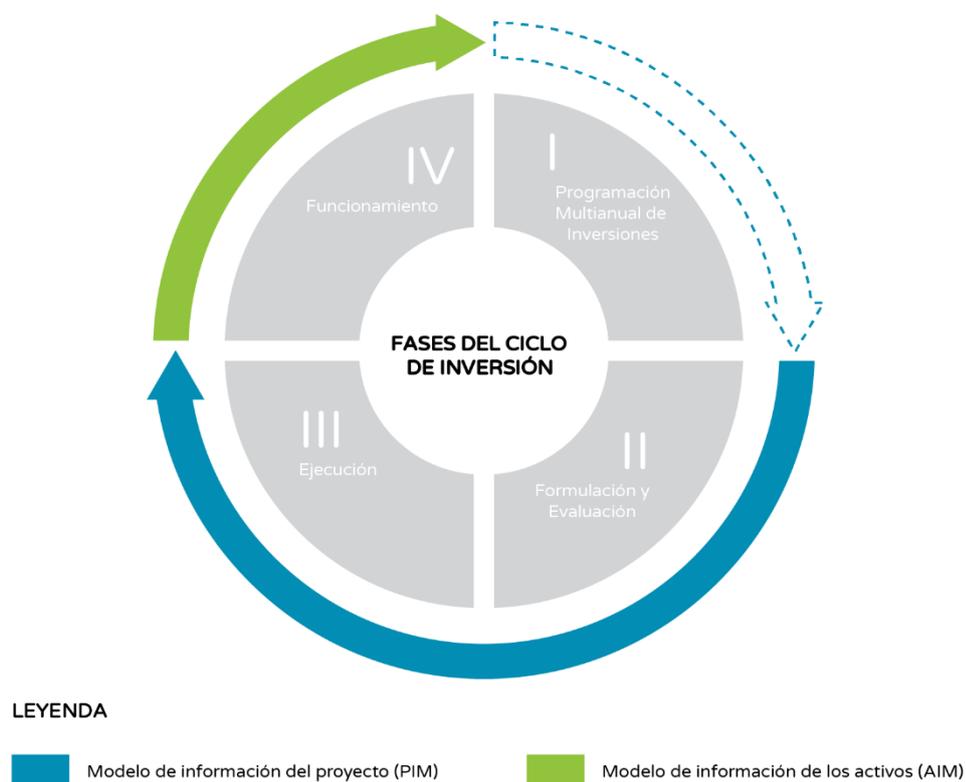
Es muy importante que el término "modelo" se entienda en sentido abstracto, ya que un modelo de información no es solo un modelo 3D federado³⁵, sino un conjunto de contenedores de información estructurada (por ejemplo: modelos geométricos, programaciones y base de datos) o información no estructurada (por ejemplo: videos y grabaciones de audio). Asimismo, un contenedor de información puede incluir información gráfica y no gráfica, estructurada y no estructurada.

Según la NTP-ISO 19650-1:2021 y NTP-ISO 19650-2:2021, existen dos tipos de modelos de información: modelos de información del proyecto (PIM) y modelo de información de los activos (AIM), los cuales están asociados a las fases del Ciclo de Inversión, de tal manera que el modelo de información que

³⁵ Creación de un modelo de información compuesto a partir de contenedores de información separados.

se desarrolle, durante la fase de Formulación y Evaluación y en la fase de Ejecución, conformarán el modelo de la información del proyecto (PIM). Mientras que el modelo de información que se desarrolle durante la fase de funcionamiento conformará el modelo de información de los activos (AIM), tal como se muestra en la figura 17.

Figura 17 – Relación de los modelos de información con el Ciclo de Inversión (elaboración propia).



5.3.2.1. Modelo de información del proyecto (PIM)

El PIM, por las siglas en inglés de *Project Information Model*, es el modelo de información desarrollado durante la fase de Formulación y Evaluación y la fase de Ejecución, en respuesta a los requisitos de intercambio de información (EIR). El PIM sirve de referencia para la ejecución física de la inversión y a su vez aumenta de nivel de información necesaria (LOIN) de forma progresiva, a medida que se desarrollan las fases del Ciclo de Inversión. En ese sentido, a partir del PIM, se puede desarrollar el modelo de información de los activos

(AIM), que sirve de apoyo a las actividades relacionadas a la gestión de los activos.

5.3.2.2. Modelo de Información de los Activos (AIM)

El AIM, por las siglas en inglés de *Asset Information Model*, es el modelo de información relacionado a la fase de Funcionamiento, que servirá de apoyo para la gestión de activos establecidos por la parte que designa.

El AIM responde a los requisitos de información de los activos (AIR), los cuales determinan el contenido, la estructura y la metodología para el desarrollo del modelo de información. Asimismo, el AIR incluye información como los detalles de la propiedad, los trabajos de levantamiento realizados, rendimiento operacional y los PIM, que proporcionan información al inicio de entrega del proyecto.

El AIM, deberá considerar formatos que permitan la interoperabilidad, por lo tanto, es importante establecer una estructura de intercambio de información abierta, que permitan la relación con otros sistemas.

5.3.3. Documentos de respuesta en la presentación de ofertas en la Gestión de la Información BIM

En la actividad de presentación de ofertas, dentro del proceso de Gestión de la Información BIM, la parte designada principal debe presentar a la parte que designa, los documentos que den respuesta a los requisitos de información. En este documento se debe establecer el plan de trabajo de la prestación o trabajos requeridos en el desarrollo de la fase o etapa de una inversión en la que se utilice BIM, el cual tendrá que ser establecido en conjunto con el equipo de ejecución.

5.3.3.1. Plan de ejecución BIM (BEP)

El BEP, por las siglas en inglés de *BIM Execution Plan*, es un documento elaborado por la parte designada principal, y tiene el propósito de acompañar el desarrollo o ejecución de la fase o etapa de una inversión en la que se utilice BIM. Su contenido explica la metodología de trabajo, los procesos, las

características técnicas, los roles BIM, las responsabilidades y los entregables que responden a los requisitos de información establecidos por la parte que designa y que las partes involucradas deben seguir para el desarrollo de una fase o etapa del Ciclo de Inversión.

Como parte de la presentación de ofertas, la parte designada principal deberá establecer un BEP previo a la designación, el cual será incluido en su oferta.³⁶.

El BEP propone la información de actividades a realizar por el equipo de ejecución en la Gestión de la Información BIM de la fase o etapa de una inversión. Esto incluye cualquier enmienda o adición sugerida por los estándares de información del proyecto propuesto, así como los métodos de producción de información y procedimientos.

Su desarrollo deberá considerar los siguientes puntos:

- Descripción de la inversión y datos de los responsables de la gestión de la información en nombre del equipo de ejecución.
- Proponer una estrategia de desarrollo de información.
- Proponer una estrategia de federación.
- Matriz de responsabilidades. (Anexo H: Formato N.º 07: Matriz de responsabilidades)
- Propuesta para añadir o modificar las normas de información del proyecto.
- Métodos y procedimientos de producción de información.
- Lista de software y plataformas de coordinación.

En caso la fase o etapa de una inversión se desarrolla bajo el ámbito de aplicación de la Ley de Contrataciones del Estado, emplear el Anexo F: Formato N.º 05 – Registro de plan de ejecución BIM - BEP. Asimismo, revisar el instructivo del Formato N.º 05 publicado por la DGPMI del MEF.

³⁶ Ver numeral 5.4.3 cláusula 3.2 del presente documento: Actividad 3 - Presentación de ofertas.

Así también, emplear los otros formatos de BEP específicos para otros mecanismos o ámbitos de aplicación normativa, que forman parte de los documentos de apoyo que serán publicados por la DGPMI del MEF.

5.3.3.2. Evaluación de competencias y capacidades (CCA)

Como parte de la presentación de ofertas, la parte designada principal deberá evaluar las competencias y capacidades del equipo de ejecución para proporcionar información de acuerdo con los requisitos de información y el plan de ejecución BIM³⁷, debiendo considerar los siguientes puntos:

- Competencias y capacidades del equipo de trabajo para gestionar y producir la información basado en la experiencia pertinente, el número de miembros del equipo, currículum académico y formación pertinente.
- Tecnología de la información (IT) disponibles en el equipo de trabajo.
- Demostrar experiencia con los usos BIM requeridos para el desarrollo de los modelos de información.

Con base en lo mencionado, se debe elaborar un resumen que describa la capacidad del equipo de ejecución para gestionar, producir y entregar la información en el plazo acordado.

En caso la fase o etapa de una inversión se desarrolla bajo el ámbito de aplicación de la Ley de Contrataciones del Estado, emplear el Anexo G. Formato N.º 06 – Registro de competencias y capacidades - CCA. Asimismo, revisar el instructivo del Formato N.º 06 publicados por la DGPMI del MEF.

Así también, emplear los otros formatos de CCA específicos para otros mecanismos o ámbitos de aplicación normativa, que forman parte de los documentos de apoyo que serán publicados por la DGPMI del MEF.

³⁷ Ver numeral 5.4.3 cláusula 3.3 del presente documento: Actividad 3 - Presentación de ofertas.

5.3.4. Documentos de respuesta en la designación en la Gestión de la Información BIM

Como parte de la designación dentro del proceso de Gestión de la Información BIM, la parte designada principal debe presentar a la parte que designa, los documentos que den respuesta a los requisitos de información. En estos documentos se debe establecer el plan de trabajo de la prestación o trabajos requeridos en el desarrollo de la fase o etapa de una inversión, el cual tendrá que ser establecido en conjunto con el equipo de ejecución.

5.3.4.1. Actualización del plan de ejecución BIM (BEP)

La parte designada principal debe actualizar y confirmar la información propuesta en el BEP de la presentación de ofertas, explicando detalladamente la metodología de ejecución del modelo de información, con la finalidad de cumplir con los requisitos de información de manera exitosa.

Cabe mencionar que el BEP es un documento que se puede actualizar a lo largo del diseño y construcción, con la previa aprobación de las partes involucradas.

En caso la fase o etapa de una inversión se desarrolla bajo el ámbito de aplicación de la Ley de Contrataciones del Estado, emplear el Anexo F: Formato N.º 05 – Registro de plan de ejecución BIM - BEP. Asimismo, revisar el instructivo del Formato N.º 05 publicado por la DGPMI del MEF.

Así también, emplear los otros formatos de BEP específicos para otros mecanismos o ámbitos de aplicación normativa, que forman parte de los documentos de apoyo que serán publicados por la DGPMI del MEF.

5.3.4.2. Programa general de desarrollo de la información (MIDP)

El MIDP, por las siglas en inglés de *Master Information Delivery Plan*, es el programa general de desarrollo de la información elaborado por la parte designada principal en la designación³⁸, con la agrupación de los datos

³⁸ Ver numeral 5.4.4 cláusula 4.5 y 4.6 del presente documento: Actividad 4 - designación.

proporcionados por las partes designadas a través del **programa de desarrollo de información de una tarea (TIDP)** y con la supervisión de la parte que designa.

El MIDP es la lista completa de entregables que define quién es responsable de producir los contenedores de información y cuándo deberán ser entregados a la parte que designa. El MIDP debe contener un programa /calendario de la información requerida en el desarrollo de la fase o etapa de una inversión, que alinea los entregables con los hitos clave de la inversión.

El MIDP deberá considerar los siguientes puntos:

- Descripción de los contenedores de información, los datos sobre el tipo de contenedor de información, formato y escala.
- Establecer datos para la identificación de los contenedores de información.
- Establecer datos para la entrega de información que incluya el nivel de información necesaria, tiempo estimado de producción y plazo de entrega de los contenedores de información.

Para desarrollar una inversión bajo cualquier mecanismo o ámbito de aplicación normativa, emplear el Anexo I: Formato N. 008 – Registro de programa general de desarrollo de la información - MIDP. Asimismo, revisar el instructivo del Formato N.º 08 publicados por la DGPMI del MEF.

5.3.4.3. Programa de desarrollo de información de una tarea (TIDP)

El TIDP, por las siglas en inglés de *Task Information Delivery Plan*, es el Programa de Entrega de Información de una Tarea, desarrollado por la parte Designada encargada de dicha labor. En dicho documento se deberán establecer las responsabilidades de cada entrega de información del equipo de trabajo, siendo utilizado para administrar la entrega de esa información.

Cabe resaltar que la información de los TIDP de cada equipo de trabajo forma parte del MIDP, el cual será desarrollado por la parte designada principal.

En ese sentido, el TIDP deberá considerar los siguientes puntos:

- Descripción de los contenedores de información, de los datos sobre el tipo de contenedor de información, formato y escala.
- Establecer datos para la identificación de los contenedores de información.
- Establecer datos para la entrega de información que incluya el nivel de información necesaria, tiempo estimado de producción y plazo de entrega de los contenedores de información.

Para desarrollar una inversión bajo cualquier mecanismo o ámbito de aplicación normativa, emplear el Anexo J: Formato N.º 09 – Registro de programa de desarrollo de la información una tarea - TIDP). Asimismo, revisar el instructivo del Formato N.º 09 publicados por la DGPMI del MEF.

5.4. Actividades dentro del proceso de Gestión de la Información BIM

Para la ejecución de la Gestión de la Información BIM, se establecen ocho actividades, las cuales contienen subactividades específicas con relación a las responsabilidades de cada una de las partes involucradas en el proceso de gestión de la información y según la etapa organizacional BIM³⁹ en la que se encuentre.

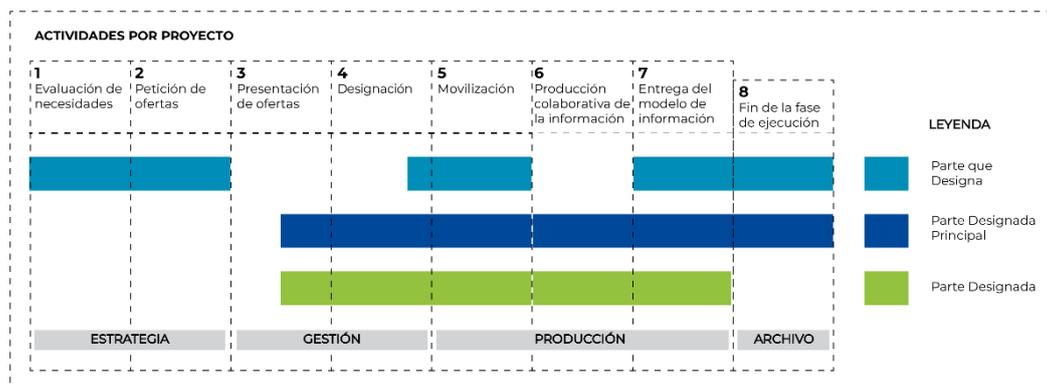
De manera general las partes involucradas tienen mayor nivel de participación en el desarrollo de dichas actividades.

En la etapa de estrategia, la parte que designa tiene la principal participación, con la elaboración de los requisitos de información; en la etapa de Gestión, la parte designada principal y partes designadas tienen mayor intervención con la elaboración de los documentos de respuesta para la presentación de ofertas y designación; en la etapa de producción, la parte designada principal y las partes designadas son responsables de la elaboración de la información, mientras que la parte que designa debe validar el cumplimiento de los requisitos de información en las fases o etapas de la inversión, que correspondan. Finalmente, en la etapa de archivo, la parte que designa archiva el modelo de información y en colaboración

³⁹ Ver numeral 5.2 del presente documento: etapas organizacionales BIM.

de la parte designada principal, recoge las lecciones aprendidas de la inversión pública, tal como se muestra en la figura 18.

Figura 18 – Participación de las partes involucradas en las actividades de la Gestión de la Información BIM (gráfico adaptado de Guidance Part A Edition 1 – The Information Management Function and Resources)



Las partes Involucradas, tienen diferentes niveles de participación en cada una de las actividades del proceso de Gestión de la Información BIM, es decir intervienen con mayor o menor relevancia en su desarrollo, según las responsabilidades y tareas específicas que desempeñan, pudiendo clasificarse en tres niveles de participación: alta, media o baja, tal como se muestra en la tabla 6.

Tabla 6 – Niveles de participación en las actividades principales (gráfico adaptado de Guidance Part A Edition 1 – The Information Management Function and Resources)

NIVELES DE PARTICIPACIÓN EN LAS ACTIVIDADES PRINCIPALES DE LAS PARTES INVOLUCRADAS EN LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN BIM				
Nº	Pasos en la gestión de la información	Parte que Designa	Parte Designada Principal	Parte Designada
1	Evaluación de Necesidades	■	—	—
2	Petición de ofertas	■	—	—
3	Presentación de ofertas	■	■	■
4	Designación	■	■	■
5	Movilización	■	■	■
6	Producción colaborativa de la información	■	■	■
7	Entrega del modelo de información	■	■	■
8	Fin de la fase de ejecución	■	■	—

■ ALTA
 ■ MEDIA
 ■ BAJA
 — NINGUNA

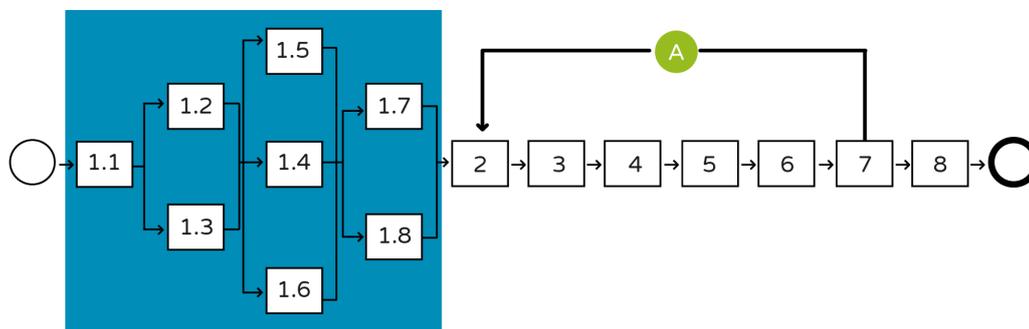
A continuación, se detalla cada una de las ocho actividades propuestas por la NTP-ISO 19650-2:2021, en el proceso de Gestión de la Información BIM:

5.4.1. Actividad 1: Evaluación de necesidades

En esta actividad se desarrolla los requisitos de información organizacional (OIR) e la institución pública, una vez se efectúen las adecuaciones internas necesarias.

Esta actividad está compuesta por ocho subactividades, las cuales se detallan a continuación en la figura 19 y en la tabla 7.

Figura 19 – Subactividades de la evaluación de necesidades (elaboración propia).



LEYENDA

- 1.1 Designar a los responsables de la función de gestión de la información
- 1.2 Establecer los requisitos de información de la inversión
- 1.3 Establecer los hitos de la entrega de la información de la inversión
- 1.4 Establecer la norma de información del proyecto
- 1.5 Establecer los métodos y procedimientos de producción de información de la inversión
- 1.6 Establecer la información de referencia de la inversión y los recursos compartidos
- 1.7 Establecer el entorno de datos comunes
- 1.8 Establecer el protocolo de intercambio de información de la inversión
- A Modelo de Información enriquecido por los siguientes equipos de producción para cada designación

NOTA: Las actividades que se muestran paralelo tienen por objeto poner de relieve el hecho de que pueden llevarse a cabo simultáneamente y que se aplican a todos los casos.

Tabla 7 – Descripción de subactividades de la evaluación de necesidades (elaboración propia)

N.º	SUBACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
1.1	Designar a los responsables de la función de gestión de la información. (5.1.1 NTP-ISO 19650-2:2021)	La parte que designa debe establecer una estrategia que implique una eficaz Gestión de la Información BIM, que involucre a una o más fases del Ciclo de Inversión (formulación y evaluación, ejecución o funcionamiento) y a su vez debe identificar y designar a uno o más personas dentro su organización, con el objetivo de llevar a cabo la gestión de la información en nombre de la parte que designa.

N.º	SUBACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
		<p>Asimismo, cuando los conocimientos y capacidades internas son limitadas, se puede asignar esta responsabilidad a un tercero o a una parte designada principal. Sin embargo, la información debe permanecer en manos de la parte que designa.</p> <p>Para designar al responsable se debe establecer el alcance de la información que se requerirá a la parte designada principal, considerando los siguientes puntos: i) las tareas de las que serán responsables, ii) los conocimientos que deben tener y iii) la autoridad que les delega la parte que designa para cumplir con sus responsabilidades.</p>
<p>1.2</p>	<p>Establecer los requisitos de información de la inversión. (5.1.2 NTP-ISO 19650-2:2021)</p>	<p>La parte que designa debe establecer los siguientes requisitos de información: OIR, AIR y PIR, identificando la información necesaria para dar respuesta a los objetivos organizacionales en los puntos clave de decisión, durante el proceso de Gestión de la Información BIM.</p>
<p>1.3</p>	<p>Establecer los hitos de entrega de la información de la inversión. (5.1.3 NTP-ISO 19650-2:2021)</p>	<p>La parte que designa debe definir los hitos de intercambio y entrega de la información entre las partes involucradas, durante el proceso de Gestión de la Información BIM.</p>

N.º	SUBACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
1.4	Establecer la norma de información del proyecto (5.1.4 NTP-ISO 19650-2:2021)	La parte que designa debe establecer normas de información del proyecto que consideren los siguientes puntos: i) intercambio de información, estructuración y clasificación de la información, ii) métodos de asignación de niveles de información necesaria y iii) la información requerida para la fase de funcionamiento. Cabe mencionar que las normas aplicarán según los requisitos de las fases o etapas del ciclo de la inversión en las que se utilice BIM.
1.5	Establecer los métodos y procedimientos para la producción de información de la inversión. (5.1.4 NTP-ISO 19650 - 2:2021)	La parte que designa debe establecer métodos y procedimientos para la producción de la información, según los requisitos de las fases o etapas de la inversión en las que se utilice BIM, considerando los siguientes puntos: i) recopilar información de activos existentes, ii) la producción, revisión o aprobación de nueva información, iii) la seguridad o distribución de la información y iv) la entrega de información a la parte que designa.
1.6	Establecer la información de referencia de la inversión y los recursos compartidos. (5.1.6 NTP-ISO 19650 -2:2021)	La parte que designa debe establecer la información referencial existente y los recursos a compartir con la parte designada principal durante la petición de ofertas. Esto se realiza con el objetivo de

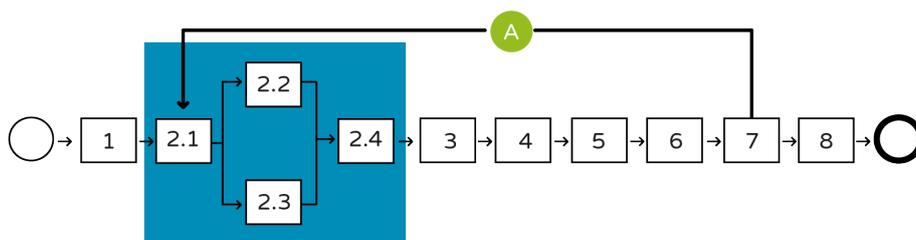
N.º	SUBACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
		estandarizar la documentación intercambiada durante el proceso de Gestión de la Información BIM. Algunos ejemplos de recursos compartidos son: formatos de BEP, evaluación de competencias y capacidades, matriz de responsabilidades, MIDP, TIDP y librerías de estilo u objetos.
1.7	Establecer el entorno de datos comunes (CDE) para el desarrollo de la inversión. (5.1.7 NTP-ISO 19650 - 2:2021)	Durante la evaluación de necesidades, la parte que designa debe establecer el CDE para el desarrollo de la inversión. De esta manera, permite intercambiar información y establecer un trabajo colaborativo entre todas las partes involucradas en el proceso de Gestión de la Información BIM. Cabe resaltar que la parte que designa podrá asignar a una parte designada principal o a un tercero, la responsabilidad de administrar y gestionar el flujo de la información.
1.8	Establecer el protocolo de intercambio de información de la inversión. (5.1.8 NTP-ISO 19650 - 2:2021)	La parte que designa debe establecer el protocolo de intercambio de información de la inversión, considerando las responsabilidades de las partes involucradas en relación con la gestión y producción de la información, incluido la solución tecnológica y los flujos de trabajo a través del CDE. Asimismo, se debe tomar en cuenta las responsabilidades afines al modelo de información, los antecedentes y

N.º	SUBACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
		derechos de propiedad intelectual, el uso de la información referencial sobre los activos existentes y los recursos compartidos, el uso de la información durante el desarrollo de la inversión y finalmente, la reutilización de la información después de la designación.

5.4.2. Actividad 2: Petición de ofertas

Esta actividad se desarrolla una vez terminada la evaluación de necesidades. Luego de haber consolidado los OIR, la parte que designa deberá tener definido el alcance de la fase o etapa de la inversión en la que se utilice BIM, brindando la información de referencia para el desarrollo de los EIR. Esta actividad está compuesta por cuatro subactividades, las cuales se presentan a continuación.

Figura 20 – Subactividades de la petición de ofertas (elaboración propia)



LEYENDA

- 2.1 Establecer los Requisitos de Intercambio de Información (EIR) de la Parte que Designa
- 2.2 Reunir la información de referencia y los recursos compartidos
- 2.3 Establecer los requisitos de Presentación de ofertas y los criterios de evaluación
- 2.4 Recopilar la información relativa a la Presentación de ofertas
-  Modelo de información enriquecido por los siguientes equipos de producción para cada designación

NOTA: Las actividades que se muestran paralelo tienen por objeto poner de relieve el hecho de que pueden llevarse a cabo simultáneamente.

Tabla 8 – Descripción de subactividades de petición de ofertas (elaboración propia)

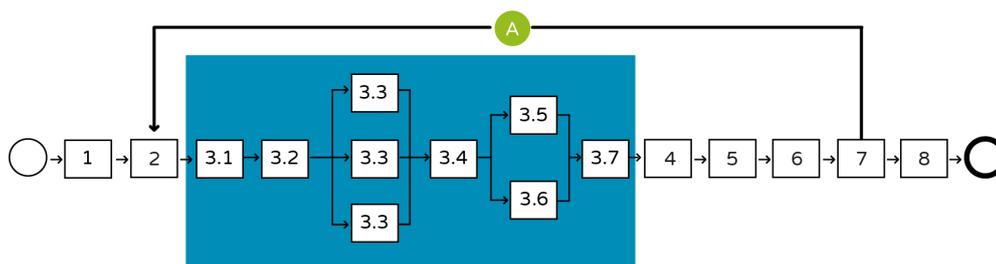
N.º	SUBACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
2.1	<p>Establecer los requisitos de intercambio de información (EIR) de la parte que designa. (5.2.1 NTP-ISO 19650 - 2:2021)</p>	<p>La parte que designa debe establecer los EIR relativos a una designación, los cuales proporcionan el marco de trabajo que tendrá que cumplir la parte designada principal en la entrega de la información. Describen los aspectos de gestión, contractuales y técnicos, de la producción de Información en la designación realizada durante el desarrollo de la fase o etapa de una inversión en la que se utilice BIM.</p>
2.2	<p>Reunir la información de referencia y los recursos compartidos. (5.2.2 NTP - ISO 19650 - 2:2021)</p>	<p>La parte que designa debe reunir la información de referencia y los recursos que considere adecuados compartir durante la petición de ofertas o la designación, con la parte designada principal. Estos contenedores de información deben ponerse a disposición a través del CDE.</p>
2.3	<p>Establecer los requisitos de presentación de ofertas y los criterios de evaluación. (5.2.3 NTP - ISO 19650 - 2:2021)</p>	<p>La parte que designa debe determinar los requisitos que la parte designada principal debe cumplir en la presentación de ofertas (actividad 3). Por lo cual, la parte que designa evaluará la eficacia con la que se abordan los requerimientos, por ejemplo, en el BEP. Asimismo, se evaluará la factibilidad de la metodología y capacidades del equipo de ejecución en respuesta a los requerimientos de la fase o etapa de la inversión correspondiente.</p>

N.º	SUBACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
2.4	Recopilar la información relativa a la presentación de ofertas. (5.2.4 NTP-ISO 19650 - 2:2021)	La parte que designa debe recopilar la información que la parte designada principal deberá considerar en los documentos de presentación de ofertas, los cuales deben tener en cuenta lo siguiente: i) información referencial de otras ofertas y ii) recursos compartidos para el desarrollo de la fase o etapa de una inversión en la que se utilice BIM. Algunos ejemplos son las especificaciones técnicas, y documentos que complementan los requerimientos técnicos.

5.4.3. Actividad 3: Presentación de ofertas

Esta actividad se desarrolla una vez culminada la petición de ofertas. Luego de haber definido el alcance de la información que se requerirá a la parte designada principal en el desarrollo de la fase o etapa de una inversión en la que se utilice BIM, se define al responsable de la función de la gestión de la información y se establecen los procesos para el desarrollo de la fase o etapa de una inversión. Esta actividad está compuesta por siete subactividades, las cuales se presentan a continuación:

Figura 21 – Subactividades de la presentación de ofertas (elaboración propia)



LEYENDA

- 3.1 Designación de los responsables de la función de gestión de la información
- 3.2 Establecer el plan de ejecución BIM del equipo de ejecución (antes de la designación)
- 3.3 Evaluación de las competencias y capacidades del equipo de trabajo
- 3.4 Establecer las competencias y capacidades del equipo de ejecución
- 3.5 Establecer el plan de movilización del equipo de ejecución
- 3.6 Establecer el cuadro de riesgos del equipo de ejecución
- 3.7 Recopilar la información de la oferta del equipo de ejecución
- A Modelo de información enriquecido por los siguientes equipos de producción para cada designación

NOTA 1: La actividad 3.3 se muestra varias veces con el objeto de poner de relieve el hecho de que cada Equipo de Trabajo necesita llevar a cabo esta actividad.

NOTA 2: Las actividades que se muestran paralelo tienen por objeto poner de relieve el hecho de que pueden llevarse a cabo simultáneamente.

Tabla 9 – Descripción de subactividades de la presentación de ofertas (elaboración propia)

N.º	SUBACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
3.1	Designación de los responsables de la función de Gestión de la Información BIM. (5.3.1 NTP-ISO 19650 - 2:2021)	La parte designada principal, debe considerar la Gestión de la Información BIM a lo largo de todo el proceso de designación, designando a representantes de su propia organización para que realicen esta actividad en su nombre. Asimismo, la parte designada principal tiene la alternativa de designar a una parte designada o a un tercero para que asuma de forma total o parcial la responsabilidad de gestionar la información, debiendo establecer el alcance de la actividad.

N.º	SUBACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
		<p>Del mismo modo, esta actividad describe las actividades y tareas realizadas por el equipo de ejecución (parte designada principal y partes designadas), las cuales varían en complejidad. Por lo tanto, puede ser apropiado desglosar algunas actividades en tareas para que más de una persona pueda ser designada con la responsabilidad de entrega de la actividad. Es por ello, que es importante que el equipo de ejecución cuente con las competencias y capacidades necesarias para realizar las actividades asignadas.</p>
3.2	<p>Establecer el plan de ejecución BIM del equipo de ejecución. (5.3.2 NTP-ISO 19650 - 2:2021)</p>	<p>La parte designada principal debe establecer el BEP antes de la designación, el cual implica la colaboración de la parte designada indicando lo que se realizará con los equipos de ejecución. La elaboración del documento ayudará a identificar los métodos y procedimientos para generar, revisar, autorizar e intercambiar información entre las partes involucradas en la Gestión de la Información BIM.</p>
3.3	<p>Evaluación de competencias y capacidades del equipo de trabajo. (5.3.3 NTP-ISO 19650 - 2:2021)</p>	<p>En este periodo el equipo de trabajo debe realizar una evaluación de sus competencias y capacidades para responder a los EIR de la parte que designa, así como para responder al BEP propuesto por el equipo de ejecución. Esta evaluación debe considerar temas como capacidad de tecnología de la información, y las</p>

N.º	SUBACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
		competencias y capacidades del equipo de ejecución.
3.4	Establecer las competencias y capacidades del equipo de ejecución. (5.3.4 NTP-ISO 19650 - 2:2021)	La parte designada principal debe establecer las competencias y capacidades del equipo de ejecución, considerando las evaluaciones de cada equipo de trabajo, necesarias para cumplir con los requisitos de intercambio de información de la fase o etapa de una inversión en la que se utilice BIM.
3.5	Establecer el plan de movilización del equipo de ejecución. (5.3.5 NTP-ISO 19650 - 2:2021)	<p>La parte designada principal debe establecer el plan de movilización, el cual tiene como objetivo planificar e informar las acciones de movilización de la Gestión de Información BIM del equipo de ejecución después de la designación, para cumplir con los EIR de la parte que designa.</p> <p>El plan de movilización deberá considerar la evaluación del intercambio y entrega de información, la gestión del CDE y requerimientos de software, hardware, capacitaciones y educación. Algunos ejemplos de esta actividad son: i) asegurar que los formatos de los documentos exportados sean consistentes y coherentes con los requisitos de información y ii) la gestión de la accesibilidad adecuada a los contenedores de información del CDE, por las partes involucradas.</p>
3.6	Establecer el cuadro de riesgos del equipo de	La parte designada principal debe establecer un cuadro de riesgos del equipo de ejecución,

N.º	SUBACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
	ejecución. (5.3.6 NTP-ISO 19650 - 2:2021)	asociado con la entrega del PIM en el plazo establecido, que deben considerar lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> i) Adopción de normas de información del proyecto, los métodos y procedimientos de producción de información: <ul style="list-style-type: none"> – Considerar el impacto de cualquier desviación de los procesos existentes. – Considerar si los métodos y procedimientos propuestos son factibles y alcanzables. – Evaluar si la designación / petición de ofertas gestiona el cambio adecuadamente, incluyendo la corrección en curso de los documentos en la gestión de la información. – Considerar si los criterios de cumplimiento son medibles. ii) Movilización, capacidad y aptitud: <ul style="list-style-type: none"> – Evaluar el impacto de la comunicación del plan de movilización. – Asegurar que la movilización considere los plazos de entrega, como, por ejemplo: adquisición y pruebas del CDE, conexión a Internet y configuración del sistema.

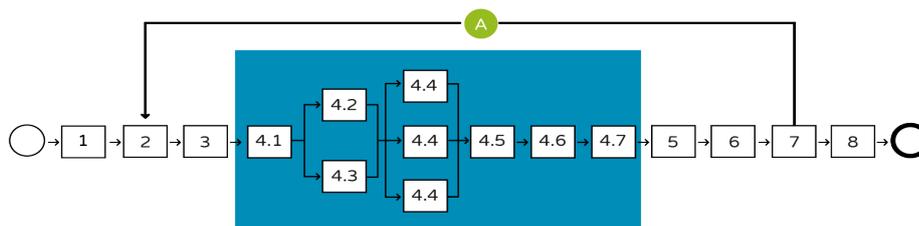
N.º	SUBACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
		<ul style="list-style-type: none"> – Evaluar el impacto de un resultado negativo en la gestión de la información, métodos y procedimientos.
3.7	Recopilar la información de la oferta del equipo de ejecución. (5.3.7 NTP-ISO 19650 - 2:2021)	La parte designada principal debe recopilar los documentos que han sido elaborados por el equipo de ejecución, entre los cuales se consideran: el BEP, el resumen de la evaluación de competencias y capacidades, el plan de movilización y la evaluación de los riesgos asociados a la entrega de la información, una vez se encuentren disponibles.

5.4.4. Actividad 4: Designación

Esta actividad se desarrolla una vez terminada la actividad de presentación de ofertas, donde se asignan tareas al equipo de ejecución, de acuerdo con el proceso de Gestión de la Información BIM. Se establecerán los requisitos, términos y condiciones que aseguren que el equipo de ejecución cumpla con lo establecido en los requisitos de información.

Asimismo, la parte designada principal tiene la responsabilidad de: i) recopilar y ensamblar los documentos de la designación, ii) elaborar el BEP definitivo, iii) recopilar los TIDP, iv) elaborar la matriz de responsabilidades y v) integrar estos dos documentos en el MIDP. Esta actividad está compuesta por siete subactividades, las cuales se presentan a continuación:

Figura 22 – Subactividades de la designación (elaboración propia)



LEYENDA

- 4.1 Confirmar el Plan de Ejecución BIM (BEP) del Equipo de Ejecución
- 4.2 Establecer la Matriz detallada de Responsabilidades del Equipo de Ejecución
- 4.3 Establecer los Requisitos de Intercambio de Información (EIR) de la Parte Designada Principal
- 4.4 Establecer el/los Programa(s) de Desarrollo de Información de una Tarea (TIDP)
- 4.5 Establecer el Programa General de Desarrollo de la Información (MIDP)
- 4.6 Completar los documentos de designación de la Parte Designada Principal
- 4.7 Completar los documentos de designación de la Parte Designada
- A** Modelo de información enriquecido por los siguientes equipos de producción para cada designación

NOTA 1: La actividad 4.4 se muestra varias veces con el objeto de poner de relieve el hecho de que cada Equipo de Trabajo necesita llevar a cabo esta actividad.

NOTA 2: Las actividades que se muestran paralelo tienen por objeto poner de relieve el hecho de que pueden llevarse a cabo simultáneamente.

Tabla 10 – Descripción de subactividades desde la designación (elaboración propia)

N.º	SUBACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
4.1	Confirmar el plan de ejecución BIM (BEP) del equipo de ejecución. (5.4.1 NTP-ISO 19650 - 2:2021)	La parte designada principal, debe validar el contenido del BEP en coordinación con las partes designadas, asegurando que el documento indique sus actividades, uso de tecnologías de la información (IT) y el trabajo de forma coordinada entre los equipos de ejecución. La elaboración del contenido puede requerir la participación de la parte que designa para acordar cualquier adición o corrección necesaria a las normas, metodologías y/o procedimientos en la gestión de la información.

N.º	SUBACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
4.2	Establecer la matriz de responsabilidades detallada del equipo de ejecución. (5.4.2 NTP-ISO 19650-2:2021)	La parte designada principal produce la matriz inicial de responsabilidad de alto nivel, la cual debe detallar ¿qué información se va a producir?, ¿cuándo y con quién se debe intercambiar la información?, ¿qué equipo de trabajo es responsable de su producción? Asimismo, la matriz de responsabilidades debe referirse a los EIR, relacionando y estableciendo el cumplimiento de este.
4.3	Establecer los requisitos de intercambio de información de la parte designada principal. (5.4.3 NTP-ISO 19650-2:2021)	La parte designada principal debe elaborar sus propios EIR para cada designación, al igual que la parte que designa lo hace al designarlo. Estos EIR deben detallar la información requerida por la parte designada principal para la elaboración de los modelos de información desarrollados por el equipo de ejecución. Además, debe incluir aspectos pertinentes del EIR elaborado por la parte que designa. Asimismo, deben definirse en torno al concepto del LOIN, para asegurar el contenido del modelo de información en cada fase o etapa de una inversión en la que se utilice BIM.
4.4	Establecer el/los Programa/s de Desarrollo de Información de una Tarea (TIDP). (5.4.4 NTP-ISO 19650-2:2021)	Cada equipo de trabajo debe establecer un TIDP, donde se detalle cómo determinado equipo de trabajo va a entregar la información (modelo de información, documentos, tablas o cuadro, cálculos, etc.). Estos detalles se proporcionan para cada contenedor de información que el equipo de trabajo entregará.

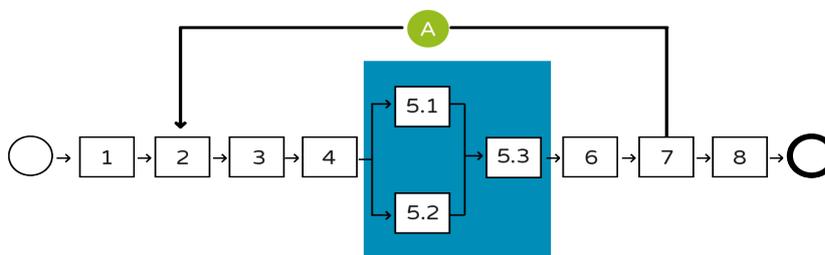
N.º	SUBACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
4.5	Establecer el programa general de desarrollo de la información (MIDP). (5.4.5 NTP-ISO 19650-2:2021)	La parte designada principal debe elaborar el MIDP, que es la compilación de los TIDP del equipo de ejecución. El objetivo es permitir a la parte designada principal verificar los planes de entrega en diferentes equipos de trabajos, asegurándose que cumplan con el cronograma general de actividades del equipo de ejecución y que sigan la secuencia correcta de los entregables.
4.6	Completar los documentos de designación de la parte designada principal. (5.4.6 NTP-ISO 19650-2:2021)	La parte que designa deberá incluir en los documentos de la designación de la parte designada principal, los EIR, las normas de información del proyecto, el protocolo de intercambio de información, el BEP Definitivo y el MIDP.
4.7	Completar los documentos de designación de la parte designada. (5.4.7 NTP-ISO 19650-2:2021)	La parte designada principal debe incluir los siguientes documentos en la designación de la parte designada: los EIR de la parte designada principal, la norma de información del proyecto, los protocolos de información del proyecto, el BEP del equipo de ejecución y el TIDP.

5.4.5. Actividad 5: Movilización

Terminado el periodo de designación, se da inicio al periodo de movilización, el cual se refiere a las actividades que deben llevarse a cabo después de que la parte que designa haya seleccionado a la parte designada principal, quien deberá establecer y realizar actividades esenciales iniciales, para asegurarse de que cuentan con la información, los recursos y el equipo necesario para iniciar la elaboración de los entregables de información referidos a su designación.

Esta actividad está compuesta por tres subactividades, las cuales se presentan a continuación:

Figura 23 - Subactividades de la movilización (elaboración propia)



LEYENDA

- 5.1 Movilizar recursos
- 5.2 Movilizar la tecnología de la información
- 5.3 Probar los métodos y procedimientos de producción de información de la inversión
- A Modelo de información enriquecido por los siguientes equipos de producción para cada designación

NOTA: Las actividades que se muestran paralelo tienen por objeto poner de relieve el hecho de que pueden llevarse acabo simultáneamente.

Tabla 11 - Descripción de las subactividades de la movilización (elaboración propia)

N.º	SUBACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
5.1	Movilizar recursos. (5.5.1 NTP-ISO 19650-2:2021)	La parte designada principal debe movilizar los recursos según el plan de movilización, el cual es incluido en la etapa de presentación de oferta del equipo de ejecución. La movilización de recursos comprende las actividades específicas realizadas por personas instruidas y capacitadas para generar información adecuadamente.

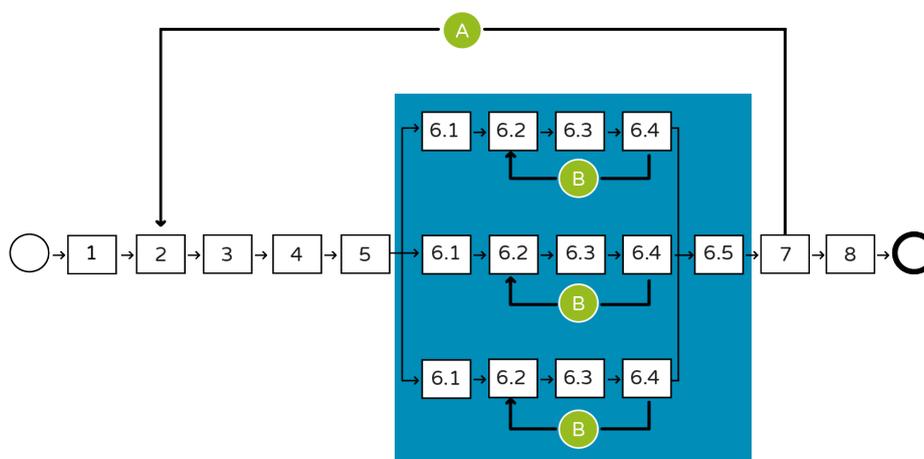
N.º	SUBACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
5.2	<p>Movilizar la tecnología de la información. (5.5.2 NTP-ISO 19650-2:2021)</p>	<p>La parte designada principal debe realizar las actividades de movilización de la tecnología de la información según el plan de movilización, el cual es incluido en la Presentación de Oferta del equipo de ejecución.</p> <p>La movilización de la tecnología abarca actividades básicas como: adquirir, implementar, configurar y probar el software, hardware y la infraestructura de la tecnología de la información (IT). Integrado por el CDE y cualquier otra tecnología necesaria para la gestión de la información.</p>
5.3	<p>Probar los métodos y procedimientos de producción de información de la inversión. (5.5.3 NTP-ISO 19650-2:2021)</p>	<p>La parte designada principal debe probar que los métodos y procedimientos, en la producción e intercambio de información, garantizando que sean comprendidos por todos los miembros del equipo de ejecución, y se implemente al inicio de las actividades de producción de información.</p> <p>Esto implica probar los métodos y procedimientos de producción de información de la inversión previa a la producción colaborativa de la información. Por ejemplo: probar la accesibilidad a los contenedores de información y la información dentro de ellos para garantizar que los requisitos de</p>

N.º	SUBACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
		seguridad para la gestión de información confidencial también puedan ser agregados.

5.4.6. Actividad 6: Producción colaborativa de la información

Esta actividad se desarrolla una vez terminado el periodo de movilización, donde la parte designada principal realiza la ejecución/producción de la información, en colaboración con los miembros del equipo de ejecución, para obtener el mejor producto antes de la entrega de información a la parte que designa. Esta actividad está compuesta por cinco subactividades, las cuales se presentan a continuación:

Figura 24 – Subactividades de la producción colaborativa de la información (elaboración propia)



LEYENDA

- 6.1 Comprobar la disponibilidad de la información de referencia y de los recursos compartidos
- 6.2 Producir información
- 6.3 Realizar un control de calidad
- 6.4 Revisar y aprobar el intercambio de información
- 6.5 Revisar el Modelo de Información
- A** Modelo de Información enriquecido por los siguientes equipos de producción para cada designación
- B** Nueva revisión del contenedor de información

NOTA 1: Las actividades que se muestran paralelo tienen por objeto poner de relieve el hecho de que pueden llevarse a cabo simultáneamente.

NOTA 2: La revisión del Modelo de Información realizado en el subcapítulo 6.5 puede repetirse hasta que el Modelo de Información esté listo para ser presentado para su autorización por la Parte Designada Principal.

Tabla 12 - Descripción de las subactividades de la producción colaborativa de la información (elaboración propia)

N.º	SUBACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
6.1	Comprobar la disponibilidad de la información de referencia y de los recursos compartidos. (5.6.1 NTP-ISO 19650-2:2021)	<p>El acceso a la información de referencia y a los recursos compartidos debe ser verificado por cada equipo de trabajo (parte designada), antes de producir información. La información de referencia y los recursos compartidos son inicialmente proporcionados por la parte designada principal.</p> <p>La falta de acceso a la información de referencia o a los recursos compartidos, por cualquier motivo, deben ser comunicados a la parte designada principal antes que el equipo de trabajo produzca su propia información.</p>
6.2	Producir información. (5.6.2 NTP-ISO 19650-2:2021)	<p>El equipo de trabajo tiene la responsabilidad de producir la información que responda a los requisitos de información de acuerdo con el TIDP, el cual es la principal consideración para producir información de la manera más eficiente y eficaz de forma colaborativa. Mientras se produce esta información, los métodos de producción de información del proyecto y procedimientos y las normas de información del proyecto deben ser cuidadosamente revisadas para asegurar su cumplimiento desde el principio.</p>

N.º	SUBACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
		<p>Se debe usar estándares o formatos abiertos (openBIM⁴⁰) cada vez que sea posible, para evitar problemas de interoperabilidad.</p>
6.3	<p>Realizar un control de calidad. (5.6.3 NTP-ISO 19650-2:2021)</p>	<p>El equipo de trabajo debe realizar el control de la calidad del contenedor de información, el cual se realiza en dos partes: la primera parte es comprobando el contenedor de información, de acuerdo con la norma de información del proyecto, y la segunda parte es revisar y aprobar el intercambio de información de acuerdo a la revisión y aprobación del intercambio de información.</p> <p>Los métodos y procedimientos de producción de información del proyecto establecen el proceso para llevar a cabo el "control externo".</p> <p>La norma de información del proyecto determina los requisitos a considerar en el contenedor de información como: Identificación (ID) única, Estado, Revisión, y Clasificación.</p>

⁴⁰ Enfoque universal al diseño colaborativo, construcción y operación de los activos basado en flujos de trabajo y estándares abiertos que permite la participación de los miembros de la inversión, independientemente de las herramientas de software que utilicen.

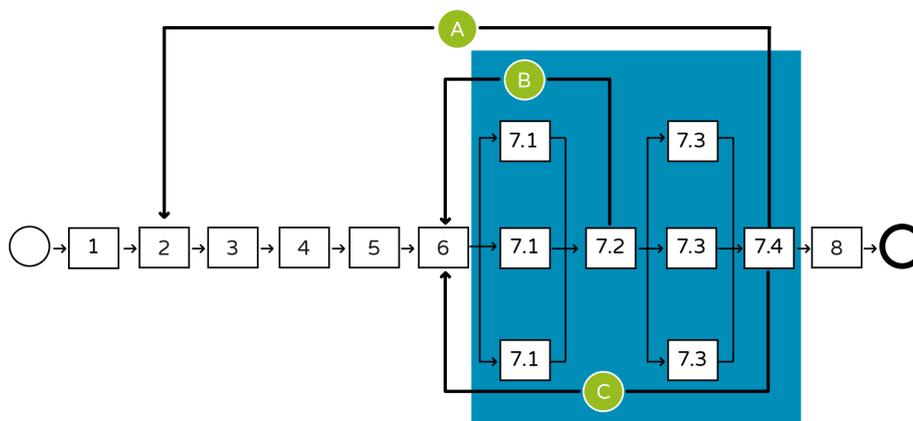
N.º	SUBACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
		<p>Algunas comprobaciones podrían realizarse automáticamente a través del flujo de trabajo utilizando el CDE.</p>
6.4	<p>Revisar y aprobar el intercambio de información. (5.6.4 NTP-ISO 19650-2:2021)</p>	<p>Una vez realizado el control de calidad, el equipo de trabajo revisa el contenido de cada contenedor de información, asegurando que cumpla los EIR de la parte designada principal y el TIDP. Una vez aprobada la revisión el contenedor de información podrá ser compartido.</p> <p>El intercambio de información implica compartir y coordinar información a través del CDE, haciendo uso de estándares abiertos (openBIM) cada vez que sea posible.</p>
6.5	<p>Revisar el modelo de información. (5.6.5 NTP-ISO 19650-2:2021)</p>	<p>El equipo de ejecución debe planificar y realizar revisiones oportunas del modelo de información, para garantizar que se coordine continuamente.</p> <p>La revisión es constante, según sea necesario, hasta que el modelo de información esté listo para ser autorizado por la parte designada principal. En cada revisión se considerarán los EIR de la parte que designa, los Criterios de aceptación y el MIDP. La logística para entregar y gestionar las revisiones del modelo de información en cada hito de</p>

N.º	SUBACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
		entrega de información, deberán ser reflejados en el BEP y el MIDP.

5.4.7. Actividad 7: Entrega del modelo de información

Este periodo se desarrolla una vez terminado el periodo de producción colaborativa de la información, momento en el que la parte designada principal recibe los contenedores de información del equipo de trabajo, para que sean revisados y aprobados para la entrega del modelo de información a la parte que designa, quien a su vez debe revisar y aprobar según los requisitos de información de la fase o etapa de una inversión en la que se utilice BIM. Esta actividad está compuesta por cuatro subactividades, las cuales se presentan a continuación:

Figura 25 – Subactividades de la entrega del modelo de la información (elaboración propia)



LEYENDA

- 7.1 Presentar al líder de la Parte Designada Principal el modelo de información para su autorización
- 7.2 Revisar y autorizar el modelo de información
- 7.3 Presentar a la Parte Designa el modelo de información para su aceptación
- 7.4 Revisar y aceptar el modelo de información
- A Modelo de información enriquecido por los siguientes equipos de producción para cada designación
- B Modelo de información rechazado por el líder de la Parte Designada Principal
- C Modelo de información rechazado por la Parte que Designa

Tabla 13 – Descripción de las subactividades de la entrega del modelo de información (elaboración propia)

N.º	SUBACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
7.1	Presentar a la parte que designa el modelo de información para su autorización. (5.7.1 NTP-ISO 19650 - 2:2021)	<p>Previo a la entrega del modelo de información a la parte que designa, cada equipo de trabajo debe presentar a la parte designada principal los contenedores de información producidos para que se valide y autorice que sean compartidos en el estado Publicado⁴¹ del CDE.</p> <p>El proceso de presentación debe estar acorde con los métodos y procedimientos de producción de información establecidos.</p>

⁴¹ Ver numeral 7.2.5: Componentes clave de un CDE.

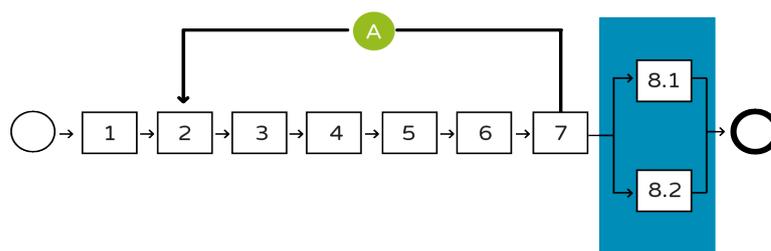
N.º	SUBACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
7.2	<p>Revisar y aceptar el modelo de información. (5.7.2 NTP ISO 19650 - 2:2021)</p>	<p>La parte designada principal debe revisar la información presentada por el equipo de ejecución, comprobar que la información ha sido entregada de acuerdo con los métodos y procedimientos para la gestión de la información.</p> <p>Por ejemplo: Verificar que los contenedores de información, dentro del CDE, cumplan con lo indicado en los EIR, las fechas registradas en el MIDP y el LOIN, en los modelos de información.</p> <p>De ser aprobado, se hará la transición de los contenedores de información al estado Publicado. De ser rechazado, el equipo de ejecución deberá revisar y subsanar las observaciones antes de volver a presentarlo.</p>
7.3	<p>Presentar a la parte que designa el modelo de información para su aceptación. (5.7.3 NTP-ISO 19650 - 2:2021)</p>	<p>La parte designada presenta su información a través del CDE de la inversión.</p>
7.4	<p>Revisar y autorizar el modelo de información. (5.7.4 NTP-ISO 19650 - 2:2021)</p>	<p>La parte que designa revisa el modelo de información para comprobar que es adecuado y corresponda a los métodos y procedimientos de producción de información de la inversión. Así mismo, para la revisión se deben tomar en cuenta los</p>

N.º	SUBACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
		siguientes documentos: MIDP, EIR, los criterios de aceptación de cada requisito de información y LOIN.

5.4.8. Actividad 8: Fin de la fase de ejecución

En este periodo final, el equipo de proyecto participa en la recolección de lecciones aprendidas para futuras inversiones. Esta actividad está compuesta por dos subactividades, las cuales se presentan a continuación:

Figura 26 - Subactividades de fin de fase de ejecución



LEYENDA

- 8.1 Archivar el Modelo de Información de la inversión
- 8.2 Recoger las lecciones aprendidas para futuras inversiones
- A** Modelo de Información enriquecido por los siguientes equipos de producción para cada designación

NOTA: Las actividades que se muestran paralelo tienen por objeto poner de relieve el hecho de que pueden llevarse a cabo simultáneamente.

Tabla 14 - Descripción de las subactividades de fin de fase de ejecución

N.º	SUBACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
8.1	Archivar el modelo de información de la inversión. (5.8.1 NTP-ISO 19650 - 2:2021)	Al término de la fase de Ejecución y con los entregables aprobados, la parte que designa debe archivar los contenedores de información en el CDE, tomando en cuenta la información que será útil para su aplicación en el futuro,

N.º	SUBACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
		considerando las siguientes fases del Ciclo de Inversión.
8.2	Recoger las lecciones aprendidas para futuras inversiones. (5.8.2 NTP-ISO 19650 - 2:2021)	<p>La parte que designa, en colaboración con cada una de las partes designadas principales, debe recoger las lecciones aprendidas durante el desarrollo de la fase o etapa de una inversión en la que se utilice BIM y registrarlas en una base de datos donde se pueda consultar esta información para ser considerada en futuros proyectos.</p> <p>Se puede reunir información tanto cuantitativa como cualitativa y también deben considerarse disposiciones adecuadas para el análisis y la difusión de esta información dentro de la organización.</p>

5.5. Relación entre el proceso de Gestión de la Información BIM y las fases del Ciclo de Inversión

El Ciclo de Inversión consta de cuatro fases, en donde existe la posibilidad de aplicar el proceso de Gestión de la Información BIM, obtener distintos beneficios y responder a los requisitos de información, niveles de exigencia, cantidad y seguridad de la información. Estas fases del Ciclo de Inversión son:

Figura 27 - Fases del Ciclo de Inversión (adaptado de mef.gob.pe)



En la aplicación del proceso de gestión de la información, la cantidad de información que se gestiona, generalmente, aumenta durante las fases de ejecución y funcionamiento. Sin embargo, se deben considerar los siguientes criterios fundamentales en el desarrollo de los modelos de información a lo largo del Ciclo de Inversión:

- **Claridad:** La información debe ser intercambiada a través de una única fuente confiable. Para esto, deben darse definiciones claras en las normas, procesos, plazos y protocolos, para que la información pueda utilizarse adecuadamente.
- **Calidad y cantidad:** Los modelos de información deben contener los datos necesarios para cumplir con los objetivos y requisitos de información. La producción en exceso de información no relevante significa un esfuerzo desperdiciado en alguna parte del equipo del proyecto; y, en su defecto, la producción de escasa información significa que la información podría ser insuficiente para la toma de decisiones.

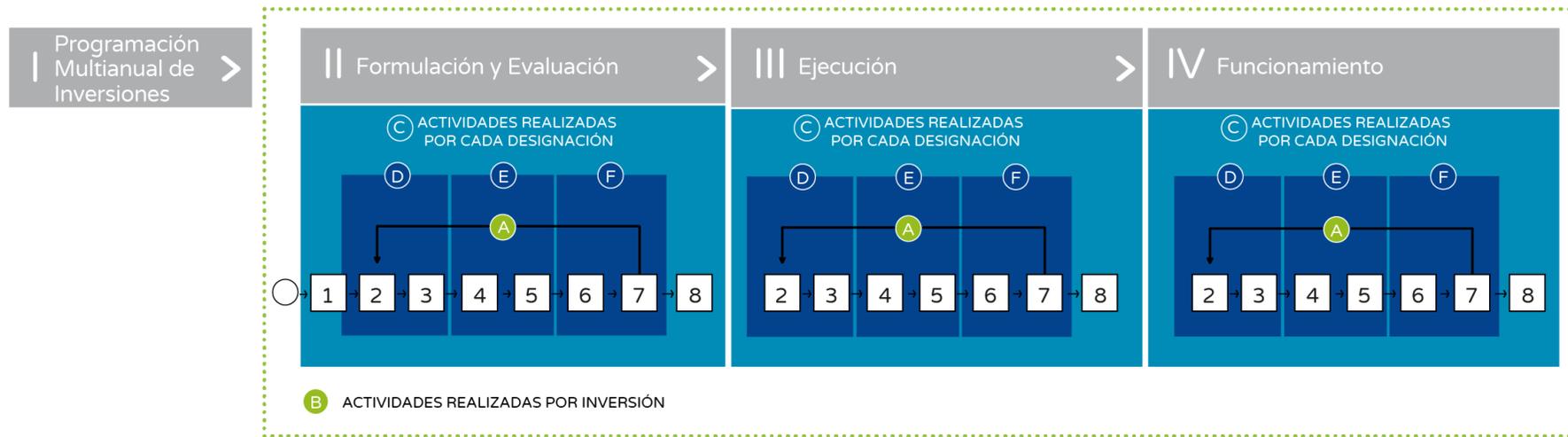
- **Eficiencia:** en la utilización de los recursos entre los involucrados en los procesos y, sobre todo, entre las fases del Ciclo de Inversión.
- **Información oportuna:** Tan importante como tener la información completa y adecuada es tenerla en el momento en que se necesite, no antes ni después. Tenerla antes representa un exceso de información en un momento determinado (criterio de cantidad), y obtenerla después significa que en el momento en que pudo ser aprovechada se tuvo que prescindir de ella.

El proceso de Gestión de la Información BIM durante el diseño, construcción y puesta en servicio de los activos según la NTP-ISO 19650-2:2021, se puede relacionar directamente con las fases del Ciclo de Inversión.

Este proceso se inicia cada vez que se realiza una nueva designación en la fase de Formulación y Evaluación, Ejecución y Funcionamiento. En el caso de la fase de Programación Multianual de Inversiones (PMI), se podrán utilizar algunos usos BIM de manera progresiva para generar información que contribuya en la toma de decisiones en la etapa de elaboración de la cartera de inversiones (CI). Asimismo, esta fase se retroalimentará de las lecciones aprendidas que se recojan de las inversiones públicas que apliquen BIM.

A continuación, se presenta la relación entre las fases del Ciclo de Inversión y el proceso de Gestión de la Información BIM, ver figura 28. En esta figura se visualiza que, por cada designación en la fase de Formulación y Evaluación, Ejecución o Funcionamiento, se deben repetir las actividades que forman parte del proceso de gestión de la información. Cabe resaltar que la actividad 1 se realiza una sola vez al inicio de la gestión de la información.

Figura 28 - Fases del Ciclo de Inversión vs el proceso de Gestión de la Información BIM (elaboración propia)



LEYENDA

Actividades del Proceso de Gestión de la Información

1	Evaluación de necesidades	5	Movilización
2	Petición de ofertas	6	Producción colaborativa de información
3	Presentación de ofertas	7	Entrega del modelo de información
4	Designación	8	Fin de la fase de ejecución (Cierre del proyecto)

Modelo de Información y agrupación de las actividades del proceso de gestión de la información

A	Modelo de información enriquecido por los equipos de ejecución de cada designación	D	Actividades realizadas durante la etapa de designación
B	Actividades realizadas por inversión	E	Actividades realizadas durante la etapa de planificación de la información
C	Actividades realizadas por cada designación	F	Actividades realizadas durante la etapa de producción de la información

Las fases de Formulación y Evaluación y Ejecución del Ciclo de Inversión se desarrollan bajo diferentes mecanismos o ámbitos de aplicación normativa en el presente documento se describe la aplicación de dicho proceso en el desarrollo de las fases de una inversión pública bajo el ámbito de aplicación de la Ley de Contrataciones del Estado

En la siguiente tabla se compara las actividades del proceso de Gestión de la Información BIM y las actividades de las fases de Formulación y Evaluación y Ejecución del Ciclo de Inversión, en una inversión desarrollada bajo el ámbito de aplicación de la Ley de Contrataciones del Estado:

Tabla 15 – Relación entre las actividades del proceso de Gestión de la Información BIM y las actividades de las fases de Formulación y Evaluación y Ejecución del Ciclo de Inversión (elaboración propia)

ACTIVIDADES DEL PROCESO DE GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN BIM	ACTIVIDADES DE LAS FASES DE FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN Y EJECUCIÓN DEL CICLO DE INVERSIÓN
1) Evaluación de necesidades	1) Actuaciones preparatorias
2) Petición de ofertas	
3) Presentación de ofertas	2) Procedimiento de selección
4) Designación	3) Ejecución contractual ⁴²
5) Movilización	
6) Producción colaborativa de la información	

⁴² En la actividad 3 “Ejecución contractual” se podrá realizar el servicio de Formulación y Evaluación a través de la elaboración de fichas técnicas o estudios de preinversión a nivel de perfil.

ACTIVIDADES DEL PROCESO DE GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN BIM	ACTIVIDADES DE LAS FASES DE FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN Y EJECUCIÓN DEL CICLO DE INVERSIÓN
7) Entrega del modelo de información ⁴³	
8) Fin de fase de ejecución ⁴⁴	4) Fin de la fase o etapa

En esa línea, se presenta a continuación, un caso aplicado a una inversión desarrollada bajo el ámbito de aplicación de la Ley de Contrataciones del Estado. Esta descripción de las actividades permite identificar los momentos en donde se utilizará los formatos de los documentos que forman parte del proceso de Gestión de la Información BIM, para la producción, solicitud o entrega de información, considerando la articulación del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones con el Sistema Nacional de Abastecimiento.

Cabe precisar que los formatos mencionados cuentan con instructivos emitidos por la Dirección General de Programación Multianual de Inversiones, los cuales sirven de apoyo en la comprensión y llenado de los mismos.

5.5.1. Aplicación de BIM en la fase de Formulación y Evaluación desarrollada bajo el ámbito de aplicación de la Ley de Contrataciones del Estado

Cuando se aplica la metodología BIM o el proceso de Gestión de la Información BIM en la fase de Formulación y Evaluación desarrollada bajo el ámbito de aplicación de la Ley de Contrataciones del Estado, la parte que designa es la entidad o empresa pública, a través del órgano que asume las competencias de unidad formuladora y demás órganos competentes, y la parte designada

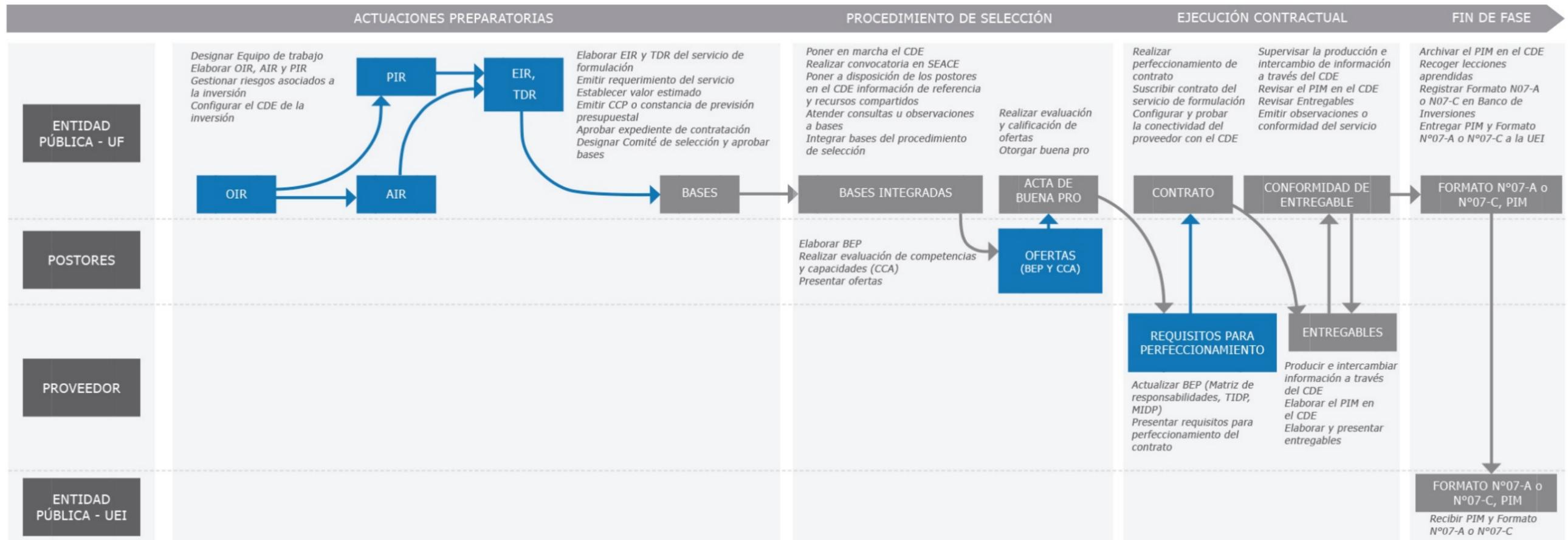
⁴³ Las actividades 2 – 7 del proceso de Gestión de la Información BIM, se repiten para cada designación de cada una de las fases del Ciclo de inversión que forman parte del desarrollo de la inversión aplicando BIM.

⁴⁴ En la actividad 8, la “Fase de Ejecución”, se refiere a la parte del ciclo de vida del activo, en donde es diseñado, construido y puesto en servicio, de acuerdo con el numeral 3.2.11 de la NTP-ISO 19650-1:2021, y no guarda relación con la fase del Ciclo de inversión.

principal son los postores durante el procedimiento de selección y el proveedor durante la ejecución contractual.

En el siguiente diagrama, se muestra la aplicación del proceso de Gestión de la Información BIM en la fase de Formulación y Evaluación desarrollada bajo el ámbito de aplicación de la Ley de Contrataciones del Estado:

Figura 29 – Aplicación del proceso de Gestión de la Información BIM en el desarrollo de la fase de Formulación y Evaluación, bajo el ámbito de aplicación de la Ley de Contrataciones del Estado (elaboración propia).



A continuación, se describen las actividades que se realizan al aplicar el proceso de Gestión de la Información BIM en la fase de Formulación y Evaluación desarrollada bajo el ámbito de aplicación de la Ley de Contrataciones del Estado:

5.5.1.1. Actividad 1: Actuaciones preparatorias

En esta actividad se asignan los recursos necesarios y se programan las actividades para el desarrollo de la fase de Formulación y Evaluación. Asimismo, se requiere las prestaciones a contratar, se establece el valor estimado, se emite el certificado de crédito presupuestario o constancia de previsión presupuestal, se aprueba el expediente de contratación, se designa al comité de selección y se aprueba las bases.

Tabla 16 – Descripción de las subactividades de actuaciones preparatorias (elaboración propia)

N.º	SUBACTIVIDADES	RESPONSABLE
1	<p>Designar equipo de trabajo</p> <p>Designar al equipo de trabajo responsable de la Formulación y Evaluación de la inversión (supervisor BIM, coordinador BIM, modelador BIM, entre otros)</p>	<p>Órgano que asume las competencias de unidad formuladora</p>
2	<p>Elaborar OIR, AIR y PIR</p> <p>Identificar y registrar la siguiente información en el Formato N.º 01: Registro de requisitos de Información Organizacional – OIR⁴⁵:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los objetivos, metas y factores de la entidad o empresa pública, vinculados a las fases del Ciclo de Inversión en las que se utilizará BIM, así como los 	<p>Órgano que asume las competencias de unidad formuladora</p>

⁴⁵ La entidad o empresa pública realizará una sola vez la identificación y registro de la información en el Formato N.º 01: Registro de requisitos de información organizacional – OIR y, de corresponder, actualizará la información cuando desarrolle inversiones aplicando BIM

N.º	SUBACTIVIDADES	RESPONSABLE
	<p>requisitos de información o acciones que se deberán llevar a cabo para reducir el impacto negativo o aprovechar los efectos positivos de los factores identificados.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Las responsabilidades de los órganos, unidades orgánicas y equipos internos de la entidad o empresa pública, así como de las organizaciones o entidades externas, vinculadas a las fases del Ciclo de Inversión en las que se utilizará BIM. ● Los documentos normativos internos que regulan la mejora continua y la implementación de lecciones aprendidas en las fases del Ciclo de Inversión en las que se utilizará BIM. <p>Identificar y registrar la siguiente información en el Formato N.º 02: Registro de requisitos de información de los activos – AIR:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Los datos de los activos que se generarán en la inversión, de acuerdo con su tipología, los requisitos de información para el mantenimiento, sostenibilidad y operación de los activos y los requisitos de información de los entregables del modelo de información de los activos. ● Los documentos normativos internos que regulan el proceso de formulación y evaluación. ● Las normas para la generación de códigos de identificación de los activos y la clasificación de información de los contenedores de información y elementos del modelo de información. 	

N.º	SUBACTIVIDADES	RESPONSABLE
	<ul style="list-style-type: none"> • Los métodos y procedimientos de captura de información de activos existentes, de producción, revisión o aprobación de nueva información, de seguridad o distribución de información y de entrega de información al proveedor. <p>Identificar y registrar la siguiente información en el Formato N.º 03: Registro de requisitos de información del proyecto – PIR:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El código único, denominación, objetivo central y localización de la inversión y los objetivos para la Gestión de la Información BIM. • Los datos del equipo de trabajo designado. • La información de referencia y recursos que se compartirán con los postores y el proveedor. • La información de la oficina de programación multianual de inversiones, unidad formuladora, unidad ejecutora de inversiones y unidad ejecutora presupuestal. • La responsabilidad funcional de la inversión. • El plan de trabajo de las fases del Ciclo de Inversión en las que se utilizará BIM, así como los requisitos de información o acciones que se deberán llevar a cabo para reducir el impacto negativo o aprovechar los efectos positivos de los factores vinculados a las actividades del plan de trabajo. <p>Remitir los formatos debidamente llenados al responsable de la unidad formuladora para la suscripción de estos, y poner a disposición de los involucrados en la</p>	

N.º	SUBACTIVIDADES	RESPONSABLE
	Formulación y Evaluación de la inversión, la versión final de los documentos.	
3	<p>Gestionar riesgos asociados a la inversión</p> <p>Identificar, analizar, evaluar y planificar el tratamiento de los riesgos de la formulación y evaluación de la inversión, de acuerdo con el documento normativo interno que regula la gestión de riesgos, y registrar la información generada en la matriz de riesgos de la Formulación y Evaluación de la inversión.</p>	Órgano que asume las competencias de unidad formuladora
4	<p>Configurar el CDE de la inversión</p> <p>Establecer el CDE para intercambiar información y desarrollar un trabajo colaborativo entre todas las partes involucradas en la Formulación y Evaluación de la inversión.</p>	Órgano de tecnologías de información
5	<p>Elaborar el EIR y TDR del servicio de formulación</p> <p>Identificar y registrar la siguiente información en el Formato N.º 04: Registro de requisitos de Intercambio de Información – EIR:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● El código único, denominación, objetivo central y localización de la inversión. ● Los objetivos de Gestión de la Información BIM y usos BIM. ● La información de la oficina de programación multianual de inversiones, unidad formuladora, unidad 	Órgano que asume las competencias de unidad formuladora

N.º	SUBACTIVIDADES	RESPONSABLE
	<p>ejecutora de inversiones y unidad ejecutora presupuestal.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● La responsabilidad funcional de la inversión. ● El listado de los documentos de respuesta a los requisitos de intercambio de información. ● Los requisitos de información o acciones que se deberán llevar a cabo para cumplir con los objetivos de Gestión de la Información BIM. ● Los entregables y plazos de entrega del servicio de formulación. ● Los requisitos de seguridad de la información y de coordinación entre especialidades y requisitos de información de los entregables del Modelo de información del proyecto. ● Los indicadores de gestión para monitorear el cumplimiento de los objetivos de Gestión de la Información BIM. ● El documento normativo interno que regula la gestión de riesgos en la formulación y evaluación de la inversión y la matriz de riesgos de la Formulación y Evaluación de la inversión. ● Los documentos normativos internos que regulan el proceso de Formulación y Evaluación. ● Las normas para la identificación de los contenedores de información y la definición de los atributos de los contenedores de información. 	

N.º	SUBACTIVIDADES	RESPONSABLE
	<ul style="list-style-type: none"> ● El método para la definición del nivel de información necesaria. ● Los formatos de archivos a intercambiar en el CDE, la lista de recursos informáticos necesarios y la calidad del modelo de información. ● La asignación de funciones de gestión de la información a las partes involucradas en la Formulación y Evaluación de la inversión. ● La información de referencia y recursos compartidos. ● Los métodos y procedimientos de levantamiento de información de activos existentes. ● Las consideraciones para el intercambio o coordinación de la información. <p>Remitir el formato debidamente llenado al responsable de la unidad formuladora para la suscripción de este y elaborar los TDR del servicio de formulación.</p>	
6	<p>Emitir el requerimiento de la prestación</p> <p>Reunir la información de referencia y los recursos que se consideren adecuados compartir con los postores, emitir el requerimiento del servicio de formulación y agregar toda la documentación recabada en el CDE.</p>	<p>Órgano que asume las competencias de unidad formuladora</p>
7	<p>Establecer el valor estimado</p> <p>Realizar la indagación de mercado del servicio de formulación, establecer el valor estimado de la prestación</p>	<p>Órgano encargado de las contrataciones</p>

N.º	SUBACTIVIDADES	RESPONSABLE
	y solicitar la certificación presupuestal y/o previsión presupuestal al órgano encargado del presupuesto.	
8	<p>Emitir CCP o constancia de previsión presupuestal</p> <p>Revisar la información alcanzada y emitir y entregar la certificación de crédito presupuestario o constancia de previsión presupuestal al órgano encargado de las contrataciones.</p>	Órgano encargado del presupuesto
9	<p>Aprobar expediente de contratación</p> <p>Verificar si el requerimiento se encuentra incluido en el Plan Anual de Contrataciones de la entidad o empresa pública, y de corresponder, tramitar su inclusión. Generar y tramitar la aprobación del expediente de contratación.</p>	Órgano encargado de las contrataciones
10	<p>Designar Comité de selección</p> <p>Solicitar al Órgano que asume las competencias de unidad formuladora, la propuesta de miembros titulares y suplentes que integrarán el comité de selección, conforme a la normatividad de la materia, revisar la propuesta y aprobar la designación del comité de selección.</p>	Titular de la Entidad u órgano al que delegue dicha facultad.
11	<p>Elaborar las bases</p> <p>Suscribir el Acta de instalación del comité de selección, revisar el expediente de contratación, elaborar el proyecto de bases del procedimiento de selección, conforme a la normatividad de la materia, incluyendo lo siguiente:</p>	Comité de selección

N.º	SUBACTIVIDADES	RESPONSABLE
	<ul style="list-style-type: none"> ● Los postores adjuntarán en su presentación de ofertas, el plan de ejecución BIM, la matriz de responsabilidades y el cuadro de riesgos del equipo de ejecución⁴⁶, para lo cual, utilizarán los siguientes formatos adjuntos al presente documento: <ul style="list-style-type: none"> ○ Formato N.º 05: Registro del plan de ejecución BIM – BEP. ○ Formato N.º 07: Matriz de responsabilidades. <p>El cuadro de riesgos del equipo de ejecución o matriz de riesgos de entrega de información se desarrollará conforme al documento normativo interno que regula la gestión de riesgos.</p> ● Para el perfeccionamiento del contrato el postor ganador, deberá presentar el plan de ejecución BIM actualizado, la evaluación de competencias y capacidades, la matriz de responsabilidades actualizada y el programa general de desarrollo de información, para lo cual, utilizará los siguientes formatos adjuntos al presente documento: <ul style="list-style-type: none"> ○ Formato N.º 05: Registro del plan de ejecución BIM – BEP. ○ Formato N.º 06: Registro de evaluación de competencias y capacidades – CCA 	

⁴⁶ De manera transitoria, este punto no aplica hasta que se hayan regulado las adecuaciones normativas correspondientes que fortalezcan la evaluación de la documentación presentada por los postores en materia de BIM. Asimismo, para la elaboración de la documentación normativa que regula los procesos internos, a la que hace referencia el anexo N.º 02 de la Directiva para la selección, desarrollo y acompañamiento de proyectos piloto utilizando BIM, no se considerará el cuadro de riesgos del equipo de ejecución como parte de la presentación de ofertas.

N.º	SUBACTIVIDADES	RESPONSABLE
	<ul style="list-style-type: none"> ○ Formato N.º 07: Matriz de responsabilidades. ○ Formato: N.º 08: Registro de programa general de desarrollo de la información – MIDP. ○ Formato N.º 09: Registro de programa de desarrollo de información de una tarea – TIDP. <p>Remitir la documentación al responsable del órgano encargado de las contrataciones para la aprobación de las bases.</p>	

5.5.1.2. Actividad 2: Procedimiento de selección

En esta actividad se realiza la convocatoria del servicio de formulación en el SEACE, se atiende las consultas u observaciones a las bases del procedimiento de selección, realiza la integración de las bases, evaluación y calificación de las ofertas presentadas por los postores y otorga la buena pro al postor ganador.

Tabla 17 - Descripción de las subactividades del procedimiento de selección (elaboración propia)

N.º	SUBACTIVIDADES	RESPONSABLE
1	<p>Poner en marcha el CDE</p> <p>Poner en marcha el CDE de la inversión, para que la información se pueda compartir con los postores de manera segura.</p>	Órgano de tecnologías de información.

N.º	SUBACTIVIDADES	RESPONSABLE
2	<p>Realizar convocatoria en SEACE</p> <p>Realizar la convocatoria en el Sistema Electrónico de Contrataciones del Estado (SEACE).</p>	Comité de selección
3	<p>Poner a disposición de los postores en el CDE información de referencia y recursos compartidos</p> <p>Poner a disposición de los postores, en el CDE, la información de referencia y/o los recursos compartidos.</p>	Órgano que asume las competencias de unidad formuladora
4	<p>Atender consultas u observaciones</p> <p>Atender las consultas u observaciones a las bases del procedimiento de selección presentadas por los postores.</p>	Comité de selección
5	<p>Integrar bases del procedimiento de selección</p> <p>Realizar la integración de las bases del procedimiento de selección en base a las consultas u observaciones de los postores.</p>	Comité de selección
6	<p>Elaborar BEP⁴⁷</p> <p>Identificar y registrar la información requerida para el servicio de formulación en el Formato N.º 05: Registro del plan de ejecución BIM – BEP y Formato N.º 07: Matriz de responsabilidades.</p>	Postores

⁴⁷ De manera transitoria, este punto no aplica hasta que se hayan regulado las adecuaciones normativas correspondientes que fortalezcan la evaluación de la documentación presentada por los postores en materia de BIM.

N.º	SUBACTIVIDADES	RESPONSABLE
7	<p>Realizar la evaluación de competencias y capacidades⁴⁸</p> <p>Realizar la evaluación de competencias y capacidades de sus equipos de trabajo y registrar los resultados de dicha evaluación en el Formato N.º 06: Registro de evaluación de competencias y capacidades – CCA.</p>	Postores
8	<p>Presentar ofertas</p> <p>Reunir la documentación requerida en las bases del procedimiento de selección y presentar su oferta.</p>	Postores
9	<p>Realizar evaluación y calificación de ofertas</p> <p>Realizar la evaluación y calificación de ofertas presentadas por los postores, conforme a la normatividad de la materia.</p>	Comité de selección
10	<p>Otorgar buena pro</p> <p>Otorgar la buena pro al postor ganador, conforme a la normatividad de la materia.</p>	Comité de selección

5.5.1.3. Actividad 3: Ejecución contractual

En esta actividad se realiza el perfeccionamiento y suscripción del contrato, así como las actuaciones del proveedor y la entidad o empresa pública, en el marco del contrato suscrito para el desarrollo de la formulación de la inversión.

⁴⁸ De manera transitoria, este punto no aplica hasta que se hayan regulado las adecuaciones normativas correspondientes que fortalezcan la evaluación de la documentación presentada por los postores en materia de BIM.

Tabla 18 – Descripción de las subactividades de ejecución contractual (elaboración propia)

N.º	SUBACTIVIDADES	RESPONSABLE
1	<p>Realizar perfeccionamiento de contrato</p> <p>Realizar el perfeccionamiento del contrato del servicio de formulación, conforme a la normatividad de la materia.</p>	<p>Órgano encargado de las contrataciones</p>
2	<p>Actualizar BEP</p> <p>Actualizar la información consignada en el Formato N.º 05: Registro del plan de ejecución BIM – BEP y Formato N.º 07: Matriz de responsabilidades, establecer sus propios requisitos de intercambio de información para la elaboración del modelo de información desarrollo por el equipo de ejecución y registrar la información requerida en el Formato N.º 08: Registro del programa general de desarrollo de la información – MIDP y Formato N.º 09: Registro del programa de desarrollo de información de una tarea – TIDP.</p>	<p>Postor ganador</p>
3	<p>Presentar requisitos para perfeccionamiento del contrato</p> <p>Presentar la totalidad de los requisitos para perfeccionar el contrato del servicio de formulación.</p>	<p>Postor ganador</p>

N.º	SUBACTIVIDADES	RESPONSABLE
4	<p>Suscribir contrato del servicio de formulación</p> <p>Realizar la suscripción del contrato del servicio de formulación.</p>	<p>Órgano encargado de las contrataciones. Postor ganador</p>
5	<p>Configurar y probar la conectividad del proveedor con el CDE</p> <p>Realizar la configuración y pruebas de conectividad del proveedor con el CDE.</p>	<p>Órgano de Tecnologías de Información</p>
6	<p>Producir e intercambiar información a través del CDE</p> <p>Producir e intercambiar información a través del CDE, de acuerdo con el BEP, la matriz de responsabilidades, el MIDP y el o los TIDP.</p>	<p>Proveedor</p>
7	<p>Supervisar la producción e intercambio de información a través del CDE</p> <p>Realizar la supervisión de la producción e intercambio de información a través del CDE, conforme a las normas, métodos y procedimientos de producción de información establecidos y realizar seguimiento al tratamiento de los riesgos del cuadro de riesgos del equipo de ejecución o matriz de riesgos de entrega de información⁴⁹.</p>	<p>Órgano que asume las competencias de unidad formuladora</p>

⁴⁹ Para la elaboración de la documentación normativa que regula los procesos internos, a la que hace referencia el Anexo N.º 02 de la Directiva para la selección, desarrollo y acompañamiento de proyectos piloto utilizando BIM, no se considerará realizar seguimiento al tratamiento de los riesgos del cuadro de riesgos del equipo de ejecución o matriz de riesgos de entrega de información.

N.º	SUBACTIVIDADES	RESPONSABLE
8	<p>Elaborar el PIM y publicarlo en el CDE</p> <p>Elaborar el modelo de información del proyecto y autorizar que los contenedores de información producidos sean compartidos en estado publicado en el CDE, conforme a las normas, métodos y procedimientos de producción de información.</p>	Proveedor
9	<p>Revisar el PIM en el CDE</p> <p>Revisar el modelo de información del proyecto en el CDE, tomando en consideración los requisitos de intercambio de información establecidos, los criterios de aceptación y el MIDP.</p>	Órgano que asume las competencias de unidad formuladora
10	<p>Elaborar y presentar entregables</p> <p>Elaborar y presentar los entregables, conforme a lo establecido en los TDR del servicio de formulación.</p>	Proveedor
11	<p>Revisar entregables y emitir observaciones o conformidad de la prestación</p> <p>Revisar los entregables del proveedor y emitir observaciones o conformidad de la prestación, de corresponder.</p>	Órgano que asume las competencias de unidad formuladora

5.5.1.4. Actividad 4: Fin de fase

En esta actividad se registra en el aplicativo informático del Banco de Inversiones el IOARR mediante el Formato N.º 07-C: Registro de IOARR o el

proyecto de inversión mediante el Formato N.º 07-A: Registro de Proyecto de Inversión, así como el resultado de viabilidad del producto de la evaluación realizada. Con el registro de este último, se culmina la fase de Formulación y Evaluación

Tabla 19 – Descripción de subactividades de fin de fase (elaboración propia)

N.º	SUBACTIVIDADES	RESPONSABLE
1	<p>Archivar el PIM en el CDE</p> <p>Archivar los contenedores de información en el CDE, tomando en cuenta la información que será útil para su aplicación en el desarrollo del expediente técnico o documento equivalente.</p>	<p>Órgano que asume las competencias de unidad formuladora</p>
2	<p>Recoger lecciones aprendidas</p> <p>Recoger las lecciones aprendidas durante el desarrollo de la formulación de la inversión y registrar las mismas en una base de datos donde se pueda consultar esta información para ser considerada en futuras inversiones.</p>	<p>Órgano que asume las competencias de unidad formuladora</p>
3	<p>Registrar Formato N.º 07-A o N.º 07-C en Banco de Inversiones</p> <p>Remitir el Formato N.º 07-C: Registro de IOARR o, de corresponder, el Formato N.º 07-A: Registro de Proyecto de Inversión, debidamente llenado al responsable de la unidad formuladora para la suscripción de este y realizar el registro correspondiente en el aplicativo informático del Banco de Inversiones.</p>	<p>Órgano que asume las competencias de unidad formuladora</p>

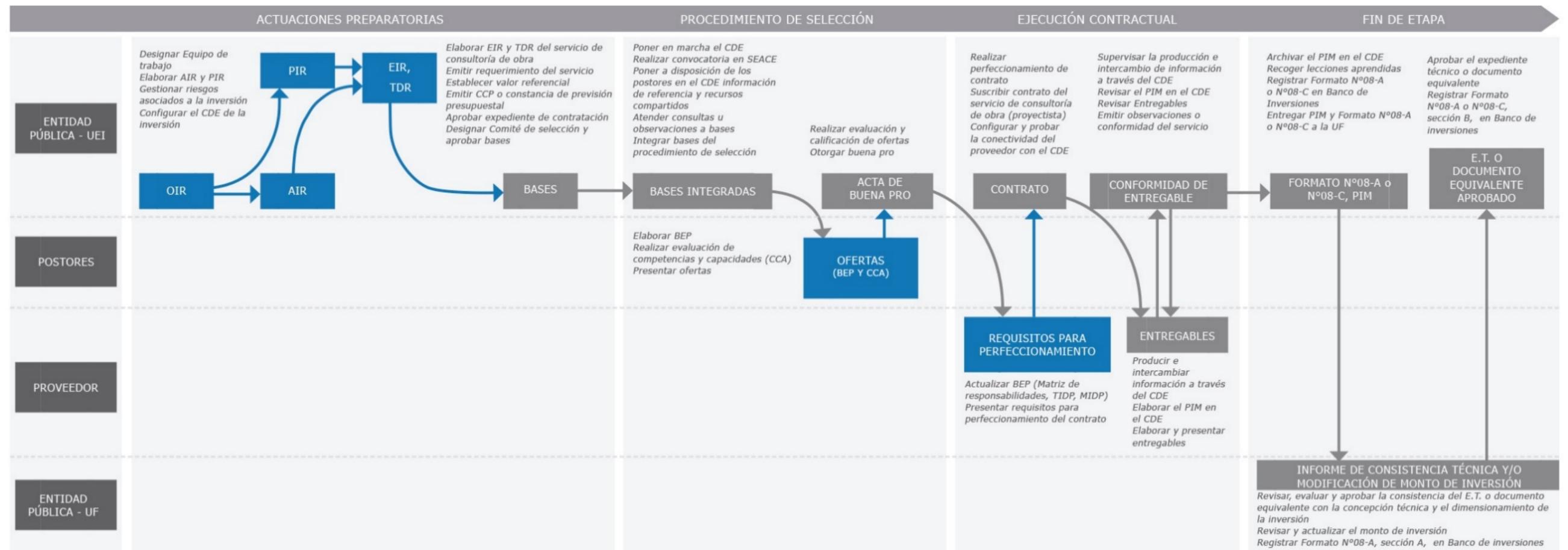
N.º	SUBACTIVIDADES	RESPONSABLE
4	<p>Entregar PIM y Formato N.º 07-A o N.º 07-C a la UEI</p> <p>Entregar el modelo de información del proyecto y el Formato N.º 07-C: Registro de IOARR o, de corresponder, el Formato N.º 07-A: Registro de proyecto de Inversión a la unidad ejecutora de inversiones.</p>	<p>Órgano que asume las competencias de unidad formuladora</p>
5	<p>Recibir PIM y Formato N.º 07-A o N.º 07-C a la UEI</p> <p>Recibir el PIM y el Formato N.º 07-C: Registro de IOARR o, de corresponder, el Formato N.º 07-A: Registro de Proyecto de Inversión.</p>	<p>Órgano que asume las competencias de unidad ejecutora de inversiones</p>

5.5.2. Aplicación de BIM en la fase de Ejecución - etapa de elaboración del expediente técnico o documento equivalente desarrollada bajo el ámbito de aplicación de la Ley de Contrataciones del Estado

Cuando se aplica la metodología BIM o el proceso de Gestión de la Información BIM en la fase de Ejecución (etapa de elaboración de del expediente técnico o documento equivalente) desarrollada bajo el ámbito de aplicación de la Ley de Contrataciones del Estado, la parte que designa es la entidad o empresa pública, a través del Órgano que asume las competencias de Unidad Ejecutora de Inversiones y demás órganos competentes, y la parte designada principal son los postores durante el procedimiento de selección y el proveedor durante la ejecución contractual.

En el siguiente diagrama, se muestra la aplicación del proceso de Gestión de la Información BIM en la fase de Ejecución (etapa de elaboración del expediente técnico o documento equivalente) desarrollada bajo el ámbito de aplicación de la Ley de Contrataciones del Estado.

Figura 30 – Aplicación del proceso de Gestión de la Información BIM en el desarrollo de la fase de Ejecución (etapa de Elaboración de expediente técnico o documento equivalente), bajo el ámbito de aplicación de la Ley de Contrataciones del Estado (elaboración propia).



A continuación, se describen las actividades que se realizan al aplicar el proceso de Gestión de la Información BIM en la fase de Ejecución (etapa de elaboración del expediente técnico o documento equivalente) desarrollada bajo el ámbito de aplicación de la Ley de Contrataciones del Estado.

5.5.2.1. Actividad 1: Actuaciones preparatorias

En esta actividad se asignan los recursos necesarios y programan las actividades para el desarrollo de la fase de Ejecución (etapa de elaboración del expediente técnico o documento equivalente). Asimismo, se requiere las prestaciones a contratar, establece el valor referencial, emite el certificado de crédito presupuestario o constancia de previsión presupuestal, aprueba el expediente de contratación, designa al comité de selección y aprueba las bases.

Tabla 20 – Descripción de subactividades de actuaciones preparatorias (elaboración propia)

N.º	SUBACTIVIDADES	RESPONSABLE
1	<p>Designar equipo de trabajo</p> <p>Designar al equipo de trabajo responsable del desarrollo del expediente técnico o documento equivalente (supervisor BIM, coordinador BIM, modelador BIM, entre otros)</p>	<p>Órgano que asume las competencias de unidad ejecutora de inversiones</p>
2	<p>Elaborar AIR y PIR⁵⁰</p>	<p>Órgano que asume las competencias de unidad</p>

⁵⁰ En caso la entidad o empresa pública desarrolla una inversión aplicando BIM desde la fase de Ejecución (etapa de elaboración del expediente técnico o documento equivalente), en adición a lo descrito en la subactividad, se identificará y registrará la información en el Formato N.º 01: Registro de requisitos de información organizacional – OIR, tal como se ha descrito en la subactividad 2 de la tabla 16. En caso la entidad o empresa pública desarrolló una inversión aplicando BIM desde la fase de Formulación y Evaluación, solo se actualizará la información contenida en el Formato N.º 02: Registro de requisitos de información de los activos – AIR y Formato N.º 03: Registro de requisitos de información del proyecto – PIR.

N.º	SUBACTIVIDADES	RESPONSABLE
	<p>Identificar y registrar la siguiente información en el Formato N.º 02: Registro de requisitos de información de los activos – AIR:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Los datos de los activos que se generarán en la inversión, de acuerdo con su tipología, los requisitos de información para el mantenimiento, sostenibilidad y operación de los activos y los requisitos de información de los entregables del modelo de información de los activos. ● Los documentos normativos internos que regulan el proceso de desarrollo del expediente técnico o documento equivalente. ● Las normas para la generación de códigos de identificación de los activos y la clasificación de información de los contenedores de información y elementos del modelo de información. ● Los métodos y procedimientos de captura de información de activos existentes, de producción, revisión o aprobación de nueva información, de seguridad o distribución de información y de entrega de información al proveedor. <p>Identificar y registrar la siguiente información en el Formato N.º 03: Registro de requisitos de información del proyecto – PIR:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● El código único, denominación, objetivo central y localización de la inversión y los objetivos de Gestión de la Información BIM. ● Los datos del equipo de trabajo designado. 	<p>ejecutora de inversiones</p>

N.º	SUBACTIVIDADES	RESPONSABLE
	<ul style="list-style-type: none"> ● La información de referencia y recursos que se compartirán con los postores y el proveedor. ● La información de la oficina de programación multianual de inversiones, unidad formuladora, unidad ejecutora de inversiones y unidad ejecutora presupuestal. ● La responsabilidad funcional de la inversión. ● El plan de trabajo del desarrollo del expediente técnico o documento equivalente, así como los requisitos de información o acciones que se deberán llevar a cabo para reducir el impacto negativo o aprovechar los efectos positivos de los factores vinculados a las actividades del plan de trabajo. <p>Remitir los formatos debidamente llenados al responsable de la unidad ejecutora de inversiones para la suscripción de estos, y poner a disposición de los involucrados en el desarrollo del expediente técnico o documento equivalente, la versión final de los documentos.</p>	
3	<p>Gestionar riesgos asociados a la inversión</p> <p>Identificar, analizar, evaluar y planificar el tratamiento de los riesgos del desarrollo del expediente técnico o documento equivalente, de acuerdo con el documento normativo interno que regula la gestión de riesgos, y registrar la información generada en la matriz de riesgos del desarrollo del expediente técnico o documento equivalente.</p>	<p>Órgano que asume las competencias de unidad ejecutora de inversiones</p>

N.º	SUBACTIVIDADES	RESPONSABLE
4	<p>Configurar el CDE de la inversión</p> <p>Establecer el CDE para intercambiar información y establecer un trabajo colaborativo entre todas las partes involucradas en el desarrollo del expediente técnico o documento equivalente.</p>	<p>Órgano de Tecnologías de Información</p>
5	<p>Elaborar el EIR y TDR del servicio de consultoría de obra</p> <p>Identificar y registrar la siguiente información en el Formato N.º 04: Registro de requisitos de intercambio de información – EIR:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● El código único, denominación, objetivo central y localización de la inversión. ● Los objetivos de Gestión de la Información BIM y usos BIM. ● La información de la oficina de programación multianual de inversiones, unidad formuladora, unidad ejecutora de inversiones y unidad ejecutora presupuestal. ● La responsabilidad funcional de la inversión. ● El listado de los documentos de respuesta a los requisitos de intercambio de información. ● Los requisitos de información o acciones que se deberán llevar a cabo para cumplir con los objetivos de Gestión de la Información BIM. 	<p>Órgano que asume las competencias de unidad ejecutora de inversiones</p>

N.º	SUBACTIVIDADES	RESPONSABLE
	<ul style="list-style-type: none"> ● Los entregables y plazos de entrega del servicio de consultoría de obra. ● Los requisitos de seguridad de la información y de coordinación entre especialidades y requisitos de información de los entregables del Modelo de información del proyecto. ● Los indicadores de gestión para monitorear el cumplimiento de los objetivos de Gestión de la Información BIM. ● El documento normativo interno que regula la gestión de riesgos y la matriz de riesgos del desarrollo de expediente técnico o documento equivalente. ● Los documentos normativos internos que regulan el proceso de desarrollo del expediente técnico o documento equivalente. ● Las normas para la identificación de los contenedores de información y la definición de los atributos de los contenedores de información. ● El método para la definición del nivel de información necesaria. ● Los formatos de archivos a intercambiar en el CDE, la lista de recursos informáticos necesarios y la calidad del modelo de información. ● La asignación de funciones de gestión de la información a las partes involucradas en el 	

N.º	SUBACTIVIDADES	RESPONSABLE
	<p>desarrollo del expediente técnico o documento equivalente.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La información de referencia y recursos compartidos. • Los métodos y procedimientos de levantamiento de información de activos existentes. • Las consideraciones para el intercambio o coordinación de la información. <p>Remitir el formato debidamente llenado al responsable de la unidad ejecutora de inversiones para la suscripción de este y elaborar los TDR del servicio de consultoría de obra para el desarrollo del expediente técnico o documento equivalente</p>	
6	<p>Emitir el requerimiento de la prestación</p> <p>Reunir la información de referencia y los recursos que se consideren adecuados compartir con los postores, emitir el requerimiento del servicio de consultoría de obra para el desarrollo del expediente técnico o documento equivalente y agregar toda la documentación recabada en el CDE.</p>	<p>Órgano que asume las competencias de unidad ejecutora de inversiones</p>
7	<p>Establecer el valor referencial</p> <p>Realizar la indagación de mercado del servicio de consultoría de obra para el desarrollo del expediente técnico o documento equivalente, establecer el valor referencial de la prestación y solicitar la certificación</p>	<p>Órgano encargado de las contrataciones</p>

N.º	SUBACTIVIDADES	RESPONSABLE
	presupuestal y/o previsión presupuestal al Órgano Encargado del Presupuesto.	
8	<p>Emitir CCP o constancia de previsión presupuestal</p> <p>Revisar la información alcanzada y emitir y entregar la certificación de crédito presupuestario o constancia de previsión presupuestal al órgano encargado de las contrataciones</p>	Órgano encargado del presupuesto
9	<p>Aprobar expediente de contratación</p> <p>Verificar si el requerimiento se encuentra incluido en el Plan Anual de Contrataciones de la entidad o empresa pública, y de corresponder, tramitar su inclusión. Generar y tramitar la aprobación del expediente de contratación.</p>	Órgano encargado de las contrataciones
10	<p>Designar comité de selección</p> <p>Solicitar al órgano que asume las competencias de unidad ejecutora de inversiones, la propuesta de miembros titulares y suplentes que integrarán el comité de selección, conforme a la normatividad de la materia, revisar la propuesta y aprobar la designación del comité de selección.</p>	Titular de la entidad u órgano al que delegue dicha facultad.
11	<p>Elaborar las bases</p> <p>Suscribir el acta de instalación del comité de selección, revisar el expediente de contratación, elaborar el proyecto de bases del procedimiento de</p>	Comité de selección

N.º	SUBACTIVIDADES	RESPONSABLE
	<p>selección, conforme a la normatividad de la materia, incluyendo lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Los postores adjuntarán en su presentación de ofertas, el plan de ejecución BIM, la evaluación de competencias y capacidades, la matriz de responsabilidades y el Cuadro de riesgos del equipo de ejecución⁵¹, para lo cual, utilizarán los siguientes formatos adjuntos al presente documento: <ul style="list-style-type: none"> ○ Formato N.º 05: Registro del plan de ejecución BIM – BEP. ○ Formato N.º 06: Registro de evaluación de competencias y capacidades – CCA. ○ Formato N.º 07: Matriz de responsabilidades. <p>El cuadro de riesgos del equipo de ejecución o matriz de riesgos de entrega de información se desarrollará conforme al documento normativo interno que regula la gestión de riesgos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Para el perfeccionamiento del contrato el postor ganador, deberá presentar el plan de ejecución BIM actualizado, la matriz de responsabilidades actualizada y el Programa General de Desarrollo de 	

⁵¹ De manera transitoria, este punto no aplica hasta que se hayan regulado las adecuaciones normativas correspondientes que fortalezcan la evaluación de la documentación presentada por los postores en materia de BIM. Asimismo, para la elaboración de la documentación normativa que regula los procesos internos, a la que hace referencia el anexo N.º 02 de la Directiva para la selección, desarrollo y acompañamiento de proyectos piloto utilizando BIM, no se considerará el cuadro de riesgos del equipo de Ejecución como parte de la presentación de ofertas

N.º	SUBACTIVIDADES	RESPONSABLE
	<p>Información⁵², para lo cual, utilizará los siguientes formatos adjuntos al presente documento:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Formato N.º 05: Registro del plan de ejecución BIM – BEP. ○ Formato N.º 07: Matriz de responsabilidades. ○ Formato: N.º 08: Registro de programa general de desarrollo de la información – MIDP. ○ Formato N.º 09: Registro de programa de desarrollo de información de una tarea – TIDP. <p>Remitir la documentación al responsable del órgano encargado de las contrataciones para la aprobación de las bases.</p>	

5.5.2.2. Actividad 2: Procedimiento de selección

En esta actividad se realiza la convocatoria del servicio de consultoría de obra para el desarrollo del expediente técnico o documento equivalente en el SEACE, se atiende las consultas u observaciones a las bases del procedimiento de selección, realiza la integración de las bases, evaluación y calificación de las ofertas presentadas por los postores y otorga la buena pro al postor ganador.

⁵² Los TIPD serán desarrollados por los subcontratistas quienes lo presentarán al proveedor para la elaboración del MIDP.

Tabla 21 - Descripción de subactividades del procedimiento de selección (elaboración propia)

N.º	SUBACTIVIDADES	RESPONSABLE
1	<p>Poner en marcha el CDE</p> <p>Poner en marcha el CDE de la inversión, para que la información se pueda compartir con los postores de manera segura.</p>	<p>Órgano de Tecnologías de Información</p>
2	<p>Realizar convocatoria en SEACE</p> <p>Realizar la convocatoria en el Sistema Electrónico de Contrataciones del Estado (SEACE).</p>	<p>Comité de selección</p>
3	<p>Poner a disposición de los postores en el CDE información de referencia y recursos compartidos</p> <p>Poner a disposición de los postores, en el CDE, la información de referencia y/o los recursos compartidos.</p>	<p>Órgano que asume las competencias de unidad ejecutora de inversiones</p>
4	<p>Atender consultas u observaciones</p> <p>Atender las consultas u observaciones a las bases del procedimiento de selección presentadas por los postores.</p>	<p>Comité de selección</p>
5	<p>Integrar bases del procedimiento de selección</p> <p>Realizar la integración de las bases del procedimiento de selección en base a las consultas u observaciones de los postores.</p>	<p>Comité de selección</p>

N.º	SUBACTIVIDADES	RESPONSABLE
6	<p>Elaborar BEP⁵³</p> <p>Identificar y registrar la información requerida para el servicio de consultoría de obra para el desarrollo del expediente técnico o documento equivalente en el Formato N.º 05: Registro del plan de ejecución BIM – BEP y Formato N.º 07: Matriz de responsabilidades.</p>	Postores
7	<p>Presentar ofertas</p> <p>Reunir la documentación requerida en las bases del procedimiento de selección y presentar su oferta.</p>	Postores
8	<p>Realizar evaluación y calificación de ofertas</p> <p>Realizar la evaluación y calificación de ofertas presentadas por los postores, conforme a la normatividad de la materia.</p>	Comité de selección
9	<p>Otorgar buena pro</p> <p>Otorgar la buena pro al postor ganador, conforme a la normatividad de la materia.</p>	Comité de selección

5.5.2.3. Actividad 3: Ejecución contractual

En esta actividad se realiza el perfeccionamiento y suscripción del contrato, así como las actuaciones del proveedor y la entidad o empresa pública, en el marco

⁵³ De manera transitoria, este punto no aplica hasta que se hayan regulado las adecuaciones normativas correspondientes que fortalezcan la evaluación de la documentación presentada por los postores en materia de BIM.

del contrato suscrito para el desarrollo del expediente técnico o documento equivalente.

Tabla 22 - Descripción de las subactividades de ejecución contractual (elaboración propia)

N.º	SUBACTIVIDADES	RESPONSABLE
1	<p>Realizar perfeccionamiento de contrato</p> <p>Realizar el perfeccionamiento del contrato del servicio de consultoría de obra para el desarrollo del expediente técnico o documento equivalente, conforme a la normatividad de la materia.</p>	<p>Órgano encargado de las contrataciones</p>
2	<p>Actualizar BEP</p> <p>Actualizar la información consignada en el Formato N°05: Registro del plan de ejecución BIM – BEP y Formato N°07: Registro de la matriz de responsabilidades, establecer sus propios requisitos de intercambio de información para la elaboración del modelo de información desarrollo por el equipo de ejecución y registrar la información requerida en el Formato N.º 08: Registro del programa general de desarrollo de la información – MIDP y Formato N.º 09: Registro del programa de desarrollo de información de una tarea – TIDP.</p>	<p>Postor ganador</p>
3	<p>Realizar la evaluación de competencias y capacidades / Postor ganador</p> <p>Registrar los resultados de la evaluación en el Formato N.º 06: Registro de evaluación de competencias y capacidades – CCA.</p>	

N.º	SUBACTIVIDADES	RESPONSABLE
4	<p>Presentar requisitos para perfeccionamiento del contrato</p> <p>Presentar la totalidad de los requisitos para perfeccionar el contrato del servicio de consultoría de obra para el desarrollo del expediente técnico o documento equivalente.</p>	Postor ganador
5	<p>Suscribir contrato del servicio de consultoría de obra (proyectista)</p> <p>Realizar la suscripción del contrato del servicio de consultoría de obra para el desarrollo del expediente técnico o documento equivalente.</p>	Órgano encargado de las contrataciones, Postor ganador
6	<p>Configurar y probar la conectividad del proveedor con el CDE</p> <p>Realizar la configuración y pruebas de conectividad del proveedor con el CDE.</p>	Órgano de Tecnologías de Información
7	<p>Producir e intercambiar información a través del CDE</p> <p>Producir e intercambiar información a través del CDE, de acuerdo con el BEP, la matriz de responsabilidades, el MIDP y el o los TIDP.</p>	Proveedor
8	<p>Supervisar la producción e intercambio de información a través del CDE</p> <p>Realizar la supervisión de la producción e intercambio de información a través del CDE, conforme a las normas, métodos y procedimientos de producción de</p>	Órgano que asume las competencias de unidad

N.º	SUBACTIVIDADES	RESPONSABLE
	información establecidos y realizar seguimiento al tratamiento de los riesgos del cuadro de riesgos del equipo de ejecución o matriz de riesgos de entrega de información ⁵⁴ .	ejecutora de inversiones
9	<p>Elaborar el PIM en el CDE</p> <p>Elaborar el Modelo de información del proyecto y autorizar que los contenedores de información producidos sean compartidos en estado Publicado en el CDE, conforme a las normas, métodos y procedimientos de producción de información.</p>	Proveedor
10	<p>Revisar el PIM en el CDE</p> <p>Revisar el Modelo de información del proyecto en el CDE, tomando en consideración los requisitos de intercambio de información establecida, los criterios de aceptación y el MIDP.</p>	Órgano que asume las competencias de unidad ejecutora de inversiones
11	<p>Elaborar y presentar entregables</p> <p>Elaborar y presentar los entregables, conforme a lo establecido en los TDR del servicio de consultoría de obra para el desarrollo del expediente técnico o documento equivalente.</p>	Proveedor
12	<p>Revisar entregables y emitir observaciones o conformidad de la prestación</p>	Órgano que asume las

⁵⁴ Para la elaboración de la documentación normativa que regula los procesos internos, a la que hace referencia el Anexo N.º 02 de la Directiva para la selección, desarrollo y acompañamiento de proyectos piloto utilizando BIM, no se considerará realizar seguimiento al tratamiento de los riesgos del cuadro de riesgos del equipo de ejecución o matriz de riesgos de entrega de información

N.º	SUBACTIVIDADES	RESPONSABLE
	Revisar los entregables del proveedor y emitir observaciones o conformidad de la prestación, de corresponder.	competencias de unidad ejecutora de inversiones

5.5.2.4. Actividad 4: Fin de etapa

En esta actividad se remite el Formato N.º 08-A: Registros en la fase de Ejecución para proyectos de inversión o Formato N.º 08-C: Registros en la fase de Ejecución para IOARR, según corresponda, debidamente visado y firmado a la unidad formuladora para su revisión, evaluación y posterior aprobación de la consistencia de dicho documento con la concepción técnica y el dimensionamiento del proyecto de inversión y/o para la modificación del monto de inversión. Posteriormente la unidad ejecutora de inversiones realiza la aprobación del expediente técnico o documento equivalente.

Tabla 23 - Descripción de las subactividades de fin de etapa (elaboración propia)

N.º	SUBACTIVIDADES	RESPONSABLE
1	<p>Archivar el PIM en el CDE</p> <p>Archivar los contenedores de información en el CDE, tomando en cuenta la información que será útil para su aplicación en la ejecución física de la inversión.</p>	Órgano que asume las competencias de unidad ejecutora de inversiones
2	<p>Recoger lecciones aprendidas</p> <p>Recoger las lecciones aprendidas durante el desarrollo del expediente técnico o documento equivalente y registrar las mismas en una base de</p>	Órgano que asume las competencias de unidad

N.º	SUBACTIVIDADES	RESPONSABLE
	datos donde se pueda consultar esta información para ser considerada en futuras inversiones.	ejecutora de inversiones
3	<p>Registrar Formato N.º 08-A o N.º 08-C en Banco de Inversiones</p> <p>Remitir el Formato N.º 08-A: Registros en la fase de Ejecución para proyectos de inversión o, de corresponder, el Formato N.º 08-C: Registros en la fase de Ejecución para IOARR, debidamente llenado al responsable de la unidad ejecutora de inversiones para la suscripción de este y realizar el registro correspondiente en el aplicativo informático del Banco de Inversiones.</p>	Órgano que asume las competencias de unidad ejecutora de inversiones
4	<p>Entregar PIM y Formato N.º 08-A o N.º 08-C a la UF</p> <p>Entregar el modelo de información del proyecto y el Formato N.º 08-A: Registros en la fase de Ejecución para proyectos de inversión o, de corresponder, el Formato N.º 08-C: Registros en la fase de Ejecución para IOARR a la unidad formuladora.</p>	Órgano que asume las competencias de unidad ejecutora de inversiones
5	<p>Revisar, evaluar y aprobar la consistencia del E.T o documento equivalente con la concepción técnica y el dimensionamiento de la inversión</p> <p>Revisar, evaluar y aprobar la consistencia del expediente técnico o documento equivalente con la concepción técnica y el dimensionamiento de la inversión.</p>	Órgano que asume las competencias de unidad formuladora

N.º	SUBACTIVIDADES	RESPONSABLE
6	<p>Revisar y actualizar el monto de inversión</p> <p>Revisar la documentación alcanzada y actualizar el monto de inversión en el aplicativo informático del Banco de Inversiones.</p>	<p>Órgano que asume las competencias de unidad formuladora</p>
7	<p>Registrar Formato N.º 08-A o N.º 08-C, sección A, en Banco de inversiones</p> <p>Remitir el Formato N.º 08-A: Registros en la fase de Ejecución para proyectos de inversión o, de corresponder, el Formato N.º 08-C: Registros en la fase de Ejecución para IOARR, debidamente llenado al responsable de la unidad formuladora para la suscripción de este y realizar el registro correspondiente de la sección A en el aplicativo informático del Banco de Inversiones.</p>	<p>Órgano que asume las competencias de unidad formuladora</p>
8	<p>Aprobar el expediente técnico o documento equivalente</p> <p>Emitir el dispositivo legal que aprueba el expediente técnico o documento equivalente.</p>	<p>Titular de la entidad o empresa pública</p>
9	<p>Registrar Formato N.º 08-A o N.º 08-C, sección B, en Banco de inversiones</p> <p>Remitir el Formato N.º 08-A: Registros en la fase de Ejecución para proyectos de inversión o, de corresponder, el Formato N.º 08-C: Registros en la fase de Ejecución para IOARR, debidamente llenado al responsable de la unidad ejecutora de inversiones</p>	<p>Órgano que asume las competencias de unidad ejecutora de inversiones</p>

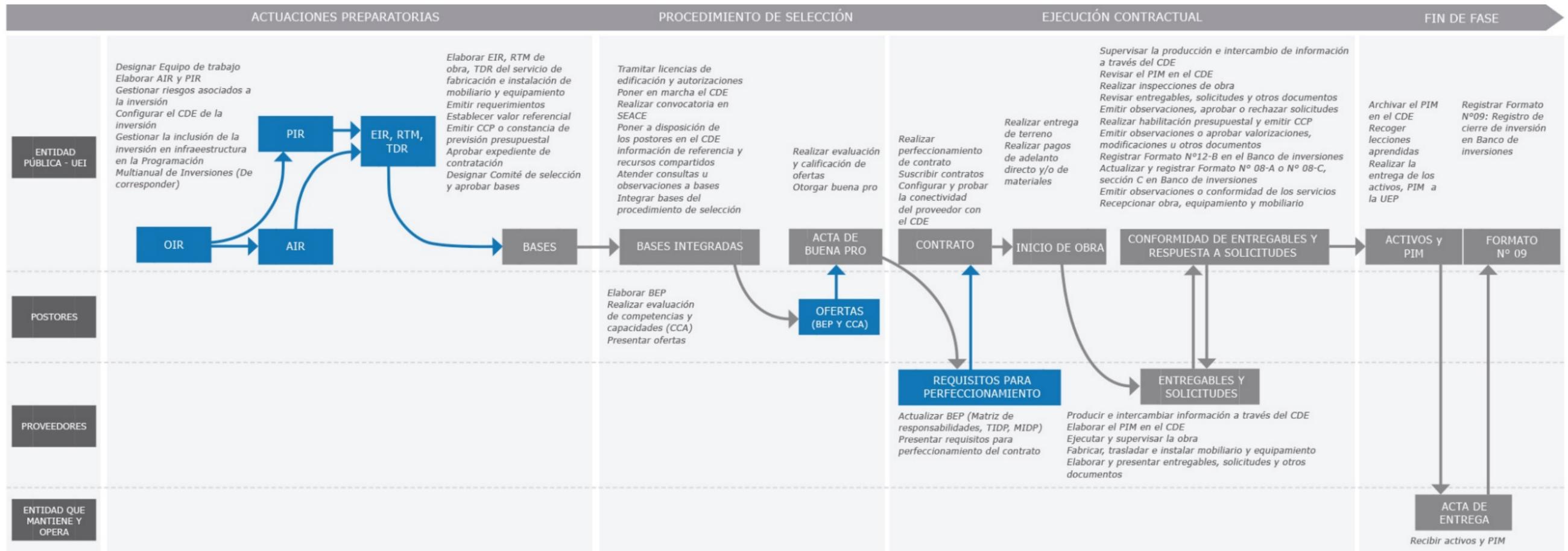
N.º	SUBACTIVIDADES	RESPONSABLE
	para la suscripción de este y realizar el registro correspondiente de la sección B en el aplicativo informático del Banco de Inversiones.	

5.5.3. Aplicación de BIM en la fase de Ejecución - etapa de ejecución física de la inversión desarrollada bajo el ámbito de aplicación de la Ley de Contrataciones del Estado

Cuando se aplica el proceso de Gestión de la Información BIM en la fase de Ejecución (etapa de ejecución física de la inversión) desarrollada bajo el ámbito de aplicación de la Ley de Contrataciones del Estado, la parte que designa es la entidad o empresa pública, a través del Órgano que asume las competencias de unidad ejecutora de inversiones y demás órganos competentes, y la parte designada principal son los postores durante el procedimiento de selección y el proveedor durante la ejecución contractual.

En el siguiente diagrama, se muestra la aplicación del proceso de Gestión de la Información BIM en la fase de Ejecución (etapa de ejecución física de la inversión) desarrollada bajo el ámbito de aplicación de la Ley de Contrataciones del Estado.

Figura 31 – Aplicación del proceso de Gestión de la Información BIM en el desarrollo de la fase de Ejecución (etapa de ejecución física de la inversión), bajo el ámbito de aplicación de la Ley de Contrataciones del Estado (elaboración propia).



A continuación, se describen las actividades que se realizan al aplicar el proceso de Gestión de la Información BIM en la fase de Ejecución (etapa de ejecución física de la inversión) desarrollada bajo el ámbito de aplicación de la Ley de Contrataciones del Estado.

5.5.3.1. Actividad 1: Actuaciones preparatorias

En esta actividad se asignan los recursos necesarios y programan las actividades para el desarrollo de la fase de Ejecución (etapa de ejecución física de la inversión). Asimismo, se requiere las prestaciones a contratar, establece el valor referencial, emite el certificado de crédito presupuestario o constancia de previsión presupuestal, aprueba el expediente de contratación, designa a los comités de selección correspondientes y aprueba las bases.

Tabla 24 - Descripción de subactividades de actuaciones preparatorias (elaboración propia)

N.º	SUBACTIVIDADES	RESPONSABLE
1	<p>Designar equipo de trabajo</p> <p>Designar al equipo de trabajo responsable de la ejecución física de la inversión (supervisor BIM, coordinador BIM, modelador BIM, entre otros)</p>	<p>Órgano que asume las competencias de unidad ejecutora de inversiones</p>
2	<p>Elaborar AIR y PIR⁵⁵</p> <p>Identificar y registrar la siguiente información en el Formato N.º 02: Registro de requisitos de información de los activos – AIR:</p>	<p>Órgano que asume las competencias de unidad</p>

⁵⁵ En caso la entidad o empresa pública, en adición a lo descrito en la subactividad, se identificará y registrará la información en el Formato N.º 01: Registro de requisitos de información organizacional – OIR, tal como se ha descrito en la subactividad 2 de la tabla 16. En caso la entidad o empresa pública desarrolló una inversión aplicando BIM desde la fase de Formulación y Evaluación o fase de Ejecución (etapa de elaboración del expediente técnico o documento equivalente), solo se actualizará la información contenida en el Formato N.º 02: Registro de requisitos de información de los activos – AIR y Formato N.º 03: Registro de requisitos de información del proyecto – PIR

N.º	SUBACTIVIDADES	RESPONSABLE
	<ul style="list-style-type: none"> ● Los datos de los activos que se generarán en la inversión, de acuerdo con su tipología, los requisitos de información para el mantenimiento, sostenibilidad y operación de los activos y los requisitos de información de los entregables del AIM. ● Los documentos normativos internos que regulan el proceso de ejecución física de la inversión. ● Las normas para la generación de códigos de identificación de los activos y la clasificación de información de los contenedores de información y elementos del modelo de información. ● Los métodos y procedimientos de captura de información de activos existentes, de producción, revisión o aprobación de nueva información, de seguridad o distribución de información y de entrega de información al proveedor. <p>Identificar y registrar la siguiente información en el Formato N.º 03: Registro de requisitos de información del proyecto – PIR:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● El código único, denominación, objetivo central y localización de la inversión y los objetivos para la Gestión de la Información BIM. ● Los datos del equipo de trabajo designado. ● La información de referencia y recursos que se compartirán con los postores y el proveedor. ● La información de la oficina de programación multianual de inversiones, unidad formuladora, 	<p>ejecutora de inversiones</p>

N.º	SUBACTIVIDADES	RESPONSABLE
	<p>unidad ejecutora de inversiones y unidad ejecutora presupuestal.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● La responsabilidad funcional de la inversión. ● El plan de trabajo de las fases del Ciclo de Inversión en las que se utilizará BIM, así como los requisitos de información o acciones que se deberán llevar a cabo para reducir el impacto negativo o aprovechar los efectos positivos de los factores vinculados a las actividades del plan de trabajo. <p>Remitir los formatos debidamente llenados al responsable de la unidad ejecutora de inversiones para la suscripción de estos, y poner a disposición de los involucrados en la ejecución física de la inversión, la versión final de los documentos.</p>	
3	<p>Gestionar riesgos asociados a la inversión</p> <p>Identificar, analizar, evaluar y planificar el tratamiento de los riesgos de la ejecución física de la inversión, de acuerdo con el documento normativo interno que regula la gestión de riesgos, y registrar la información generada en la matriz de riesgos de la ejecución física de la inversión.</p>	<p>Órgano que asume las competencias de unidad ejecutora de inversiones</p>
4	<p>Configurar el CDE de la inversión</p> <p>Establecer el CDE para intercambiar información y establecer un trabajo colaborativo entre todas las</p>	<p>Órgano de tecnologías de información</p>

N.º	SUBACTIVIDADES	RESPONSABLE
	partes involucradas en la ejecución física de la inversión.	
5	<p>Gestionar la inclusión de la inversión en la Programación Multianual de Inversiones</p> <p>En caso sea necesario, gestionar la inclusión de la inversión en la Programación Multianual de Inversiones.</p>	Órgano que asume las competencias de unidad ejecutora de inversiones
6	<p>Elaborar el EIR, RTM de obra, TDR del servicio de consultoría de obra, TDR del servicio de fabricación e instalación de mobiliario y equipamiento</p> <p>Identificar y registrar la siguiente información en el Formato N.º 04: Registro de requisitos de intercambio de información – EIR por cada requerimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● El código único, denominación, objetivo central y localización de la inversión. ● Los objetivos de Gestión de la Información BIM y usos BIM. ● La información de la oficina de programación multianual de inversiones, unidad formuladora, unidad ejecutora de inversiones y unidad ejecutora presupuestal. ● La responsabilidad funcional de la inversión. ● El listado de los documentos de respuesta a los requisitos de intercambio de información. 	Órgano que asume las competencias de unidad ejecutora de inversiones

N.º	SUBACTIVIDADES	RESPONSABLE
	<ul style="list-style-type: none"> ● Los requisitos de información o acciones que se deberán llevar a cabo para cumplir con los objetivos de Gestión de la Información BIM. ● Los entregables y plazos de entrega de la prestación. ● Los requisitos de seguridad de la información y de coordinación entre especialidades y requisitos de información de los entregables del PIM. ● Los indicadores de gestión para monitorear el cumplimiento de los objetivos de Gestión de la Información BIM. ● El documento normativo interno que regula la gestión de riesgos. ● Los documentos normativos internos que regulan el proceso de ejecución física de la inversión. ● Las normas para la identificación de los contenedores de información y la definición de los atributos de los contenedores de información. ● El método para la definición del nivel de información necesaria. ● Los formatos de archivos a intercambiar en el CDE, la lista de recursos informáticos necesarios y la calidad del modelo de información. ● La asignación de funciones de gestión de la información a las partes involucradas en la ejecución física de la inversión. 	

N.º	SUBACTIVIDADES	RESPONSABLE
	<ul style="list-style-type: none"> ● La información de referencia y recursos compartidos. ● Los métodos y procedimientos de levantamiento de información de activos existentes. ● Las consideraciones para el intercambio o coordinación de la información. <p>Remitir los formatos debidamente llenados al responsable de la unidad ejecutora de inversiones para la suscripción de estos y elaborar los requerimientos técnicos mínimos de obra, términos de referencia del servicio de consultoría de obra para la supervisión de la obra y los términos de referencia del servicio de fabricación e instalación de mobiliario y equipamiento.</p>	
7	<p>Emitir requerimientos</p> <p>Reunir la información de referencia y los recursos que se consideren adecuados compartir con los postores, emitir los requerimientos para contratar el servicio de ejecución de obra, supervisión de obra y fabricación e instalación de mobiliario y equipamiento, así como agregar toda la documentación recabada en el CDE.</p>	<p>Órgano que asume las competencias de unidad ejecutora de inversiones</p>
8	<p>Establecer el valor referencial</p> <p>Realizar la indagación de mercado de las prestaciones requeridas, establecer el valor referencial de los mismos y solicitar la certificación</p>	<p>Órgano encargado de las contrataciones</p>

N.º	SUBACTIVIDADES	RESPONSABLE
	presupuestal y/o previsión presupuestal al Órgano Encargado del Presupuesto.	
9	<p>Emitir CCP o constancia de previsión presupuestal</p> <p>Revisar la información alcanzada y emitir y entregar la certificación de crédito presupuestario o constancia de previsión presupuestal al Órgano encargado de las contrataciones.</p>	<p>Órgano Encargado del Presupuesto</p>
10	<p>Aprobar expediente de contratación</p> <p>Verificar si los requerimientos se encuentran incluidos en el Plan Anual de Contrataciones de la entidad o empresa pública, y de corresponder, tramitar su inclusión. Generar y tramitar la aprobación del expediente de contratación.</p>	<p>Órgano encargado de las contrataciones</p>
11	<p>Designar Comité de selección</p> <p>Solicitar al Órgano que asume las competencias de unidad ejecutora de inversiones, la propuesta de miembros titulares y suplentes que integrarán los comités de selección, conforme a la normatividad de la materia, revisar la propuesta y aprobar la designación de los comités de selección.</p>	<p>Titular de la Entidad u órgano al que delegue dicha facultad.</p>
12	<p>Elaborar las bases</p> <p>Suscribir el acta de instalación del comité de selección, revisar el expediente de contratación, elaborar el proyecto de bases del procedimiento de</p>	<p>Comités de Selección</p>

N.º	SUBACTIVIDADES	RESPONSABLE
	<p>selección, conforme a la normatividad de la materia, incluyendo lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Los postores adjuntarán en su presentación de ofertas, el plan de ejecución BIM, la matriz de responsabilidades y el cuadro de riesgos del equipo de ejecución⁵⁶, para lo cual, utilizarán los siguientes formatos adjuntos al presente documento: <ul style="list-style-type: none"> ○ Formato N.º 05: Registro del plan de ejecución BIM – BEP. ○ Formato N.º 07: Matriz de responsabilidades. <p>El cuadro de riesgos del equipo de ejecución o matriz de riesgos de entrega de información se desarrollará conforme al documento normativo interno que regula la gestión de riesgos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Para el perfeccionamiento del contrato el postor ganador, deberá presentar el plan de ejecución BIM actualizado, la evaluación de competencias y capacidades, la matriz de responsabilidades actualizada y el programa general de desarrollo de información⁵⁷, para lo cual, utilizará los siguientes formatos adjuntos al presente documento: 	

⁵⁶ De manera transitoria, este punto no aplica hasta que se hayan regulado las adecuaciones normativas correspondientes que fortalezcan la evaluación de la documentación presentada por los postores en materia de BIM.

⁵⁷ Los TIDP serán desarrollados por los subcontratistas, quienes lo presentarán al proveedor para la elaboración del MIDP.

N.º	SUBACTIVIDADES	RESPONSABLE
	<ul style="list-style-type: none"> ○ Formato N.º 05: Registro del plan de ejecución BIM – BEP. ○ Formato N.º 06: Registro de evaluación de competencias y capacidades – CCA. ○ Formato N.º 07: Matriz de responsabilidades. ○ Formato: N.º 08: Registro de programa general de desarrollo de la información – MIDP. ○ Formato N.º 09: Registro de programa de desarrollo de información de una tarea – TIDP. <p>Remitir la documentación al responsable del órgano encargado de las contrataciones para la aprobación de las bases.</p>	

5.5.3.2. Actividad 2: Procedimiento de selección

En esta actividad se realiza la convocatoria del servicio de ejecución de obra, consultoría de obra para la supervisión de obra y fabricación e instalación de mobiliario y equipamiento en el SEACE, se atiende las consultas u observaciones a las bases del procedimiento de selección, realiza la integración de las bases, evaluación y calificación de las ofertas presentadas por los postores y otorga la buena pro al postor ganador.

Tabla 25 – Descripción de subactividades del procedimiento de selección (elaboración propia)

N.º	SUBACTIVIDADES	RESPONSABLE
1	<p>Tramitar licencias de edificación y autorizaciones</p> <p>Realizar los trámites necesarios para obtener las licencias de edificación y autorizaciones de las organizaciones correspondientes.</p>	<p>Órgano que asume las competencias de unidad ejecutora de inversiones</p>
2	<p>Poner en marcha el CDE</p> <p>Poner en marcha el CDE de la inversión, para que la información se pueda compartir con los postores de manera segura.</p>	<p>Órgano de tecnologías de información</p>
3	<p>Realizar convocatoria en SEACE</p> <p>Realizar la convocatoria en el Sistema Electrónico de contrataciones del Estado (SEACE).</p>	<p>Comités de Selección</p>
4	<p>Poner a disposición de los postores en el CDE información de referencia y recursos compartidos</p> <p>Poner a disposición de los postores, en el CDE, la información de referencia y/o los recursos compartidos.</p>	<p>Órgano que asume las competencias de unidad ejecutora de inversiones</p>
5	<p>Atender consultas u observaciones</p> <p>Atender las consultas u observaciones a las bases del procedimiento de selección presentadas por los postores.</p>	<p>Comités de selección</p>

N.º	SUBACTIVIDADES	RESPONSABLE
6	<p>Integrar bases del procedimiento de selección</p> <p>Realizar la integración de las bases del procedimiento de selección en base a las consultas u observaciones de los postores.</p>	Comités de selección
7	<p>Elaborar BEP⁵⁸</p> <p>Identificar y registrar la información requerida para la prestación correspondiente en el Formato N.º 05: Registro del plan de ejecución BIM – BEP y Formato N.º 07: Matriz de responsabilidades.</p>	Postores
8	<p>Presentar ofertas</p> <p>Reunir la documentación requerida en las bases del procedimiento de selección y presentar su oferta.</p>	Postores
9	<p>Realizar evaluación y calificación de ofertas</p> <p>Realizar la evaluación y calificación de ofertas presentadas por los postores, conforme a la normatividad de la materia.</p>	Comités de selección
10	<p>Otorgar buena pro</p>	Comités de selección

⁵⁸ De manera transitoria, este punto no aplica hasta que se hayan regulado las adecuaciones normativas correspondientes que fortalezcan la evaluación de la documentación presentada por los postores en materia de BIM. Asimismo, para la elaboración de la documentación normativa que regula los procesos internos, a la que hace referencia el Anexo N.º 02 de la Directiva para la selección, desarrollo y acompañamiento de proyectos piloto utilizando BIM, no se considerará el cuadro de riesgos del equipo de ejecución como parte de la presentación de ofertas

N.º	SUBACTIVIDADES	RESPONSABLE
	Otorgar la buena pro al postor ganador de cada procedimiento de selección, conforme a la normatividad de la materia.	

5.5.3.3. Actividad 3: Ejecución contractual

En esta actividad se realiza el perfeccionamiento y suscripción de los contratos, así como las actuaciones de los proveedores y la entidad o empresa pública, en el marco de los contratos suscritos para la ejecución de obra, supervisión de obra y fabricación e instalación de mobiliario y equipamiento.

Tabla 26 - Descripción de subactividades de ejecución contractual (elaboración propia)

N.º	SUBACTIVIDADES	RESPONSABLE
1	<p>Realizar perfeccionamiento de contrato</p> <p>Realizar el perfeccionamiento de los contratos de ejecución de obra, supervisión de obra y fabricación e instalación de mobiliario y equipamiento, conforme a la normatividad de la materia.</p>	Órgano encargado de las contrataciones
2	<p>Actualizar BEP</p> <p>Actualizar la información consignada en el Formato N.º 05: Registro del plan de ejecución BIM – BEP y Formato N.º 07: Matriz de responsabilidades, establecer sus propios requisitos de intercambio de información para la elaboración del modelo de información desarrollo por el equipo de ejecución y registrar la información requerida en el Formato N.º 08: Registro del programa general de desarrollo de la información – MIDP y Formato N.º 09: Registro</p>	Postores ganadores

N.º	SUBACTIVIDADES	RESPONSABLE
	del programa de desarrollo de información de una tarea – TIDP.	
3	<p>Realizar la evaluación de competencias y capacidades / Postor ganador</p> <p>Registrar los resultados de la evaluación en el Formato N.º 06: Registro de evaluación de competencias y capacidades – CCA.</p>	
4	<p>Presentar requisitos para perfeccionamiento del contrato</p> <p>Presentar la totalidad de los requisitos para perfeccionar el contrato correspondiente.</p>	Postores ganadores
5	<p>Suscribir contratos</p> <p>Realizar la suscripción de los contratos de ejecución de obra, supervisión de obra y fabricación e instalación de mobiliario y equipamiento.</p>	Órgano encargado de las contrataciones, postores ganadores
6	<p>Configurar y probar la conectividad del proveedor con el CDE</p> <p>Realizar la configuración y pruebas de conectividad de los proveedores con el CDE.</p>	Órgano de tecnologías de información
7	<p>Realizar entrega de terreno</p>	Órgano que asume las competencias de unidad

N.º	SUBACTIVIDADES	RESPONSABLE
	Realizar la entrega del terreno al Contratista y establecer el inicio del plazo de Ejecución de obra.	ejecutora de inversiones, proveedores
8	<p>Realizar pagos de adelanto directo y/o de materiales</p> <p>De corresponder, atender las solicitudes de adelanto directo y/o de materiales y tramitar el pago de estas.</p>	Órgano que asume las competencias de unidad ejecutora de inversiones
9	<p>Producir e intercambiar información a través del CDE</p> <p>Producir e intercambiar información a través del CDE, de acuerdo con el BEP, la matriz de responsabilidades, el MIDP y el o los TIDP.</p>	Proveedores
10	<p>Supervisar la producción e intercambio de información a través del CDE⁵⁹</p> <p>Realizar la supervisión de la producción e intercambio de información a través del CDE, conforme a las normas, métodos y procedimientos de producción de información establecidos y realizar seguimiento al tratamiento de los riesgos contenidos en el cuadro de riesgos del equipo de ejecución o matriz de riesgos de entrega de información.</p>	Órgano que asume las competencias de unidad ejecutora de inversiones, Supervisor de obra

⁵⁹ Para la elaboración de la documentación normativa que regula los procesos internos, a la que hace referencia el Anexo N.º 02 de la Directiva para la selección, desarrollo y acompañamiento de proyectos piloto utilizando BIM, no se considerará realizar seguimiento al tratamiento de los riesgos del cuadro de riesgos del equipo de ejecución o matriz de riesgos de entrega de información

N.º	SUBACTIVIDADES	RESPONSABLE
11	<p>Elaborar el PIM en el CDE</p> <p>Elaborar el modelo de información del proyecto y autorizar que los contenedores de información producidos sean compartidos en estado publicado en el CDE, conforme a las normas, métodos y procedimientos de producción de información.</p>	Proveedores
12	<p>Revisar el PIM en el CDE</p> <p>Revisar el Modelo de información del proyecto en el CDE, tomando en consideración los requisitos de intercambio de información establecidos, los criterios de aceptación y el MIDP.</p>	Órgano que asume las competencias de unidad ejecutora de inversiones
13	<p>Ejecutar y supervisar la obra</p> <p>Realizar la ejecución y supervisión de la obra.</p>	Contratista y Supervisor de obra
14	<p>Realizar inspecciones de obra</p> <p>Programar y realizar inspecciones a la obra.</p>	Órgano que asume las competencias de unidad ejecutora de inversiones
15	<p>Fabricar, trasladar e instalar mobiliario y equipamiento</p> <p>Realizar la fabricación, traslado e instalación del mobiliario y equipamiento.</p>	Proveedor de fabricación e instalación de mobiliario y equipamiento

N.º	SUBACTIVIDADES	RESPONSABLE
16	<p>Elaborar y presentar entregables, solicitudes y otros documentos</p> <p>Elaborar y presentar los entregables, solicitudes y otros documentos conforme a lo establecido en los requerimientos técnicos mínimos y TDR.</p>	Proveedores
17	<p>Revisar entregables, solicitudes y otros documentos</p> <p>Revisar los entregables, solicitudes y otros documentos presentados por los proveedores.</p>	Órgano que asume las competencias de unidad ejecutora de inversiones
18	<p>Emitir observaciones, aprobar o rechazar solicitudes</p> <p>Emitir observaciones, aprobar o rechazar las solicitudes presentadas por los proveedores.</p>	Órgano que asume las competencias de unidad ejecutora de inversiones
19	<p>Emitir observaciones o aprobar valorizaciones, modificaciones u otros documentos</p> <p>Emitir observaciones, de corresponder, solicitar habilitación presupuestal al órgano encargado del presupuesto y aprobar valorizaciones, modificaciones u otros documentos.</p>	Órgano que asume las competencias de unidad ejecutora de inversiones

N.º	SUBACTIVIDADES	RESPONSABLE
20	<p>Realizar habilitación presupuestal y emitir CCP</p> <p>Revisar la información alcanzada y emitir y entregar la certificación de crédito presupuestario o constancia de previsión presupuestal al órgano encargado de las contrataciones.</p>	<p>Órgano encargado del presupuesto</p>
21	<p>Registrar Formato N.º 12-B en el Banco de inversiones</p> <p>Realizar el registro del Formato N.º 12-B: Seguimiento a la ejecución de inversiones en el aplicativo informático del Banco de Inversiones.</p>	<p>Órgano que asume las competencias de unidad ejecutora de inversiones</p>
22	<p>Actualizar y registrar Formato N.º 08-A o N.º 08-C, sección C en Banco de inversiones</p> <p>Remitir el Formato N.º 08-A: Registros en la fase de Ejecución para proyectos de inversión o, de corresponder, el Formato N.º 08-C: Registros en la fase de Ejecución para IOARR, debidamente llenado al responsable de la unidad ejecutora de inversiones para la suscripción de este y realizar el registro correspondiente de la sección C en el aplicativo informático del Banco de Inversiones.</p>	<p>Órgano que asume las competencias de unidad ejecutora de inversiones</p>
23	<p>Emitir observaciones o conformidad de las prestaciones</p> <p>Emitir observaciones, de corresponder, solicitar habilitación presupuestal al órgano encargado del</p>	<p>Órgano que asume las competencias de unidad</p>

N.º	SUBACTIVIDADES	RESPONSABLE
	presupuesto y emitir conformidad de las prestaciones.	ejecutora de inversiones
24	<p>Recepción de obra, equipamiento y mobiliario</p> <p>Realizar la recepción de obra, equipamiento y mobiliario, conforme a la normatividad de la materia y efectuar la liquidación de los contratos.</p>	Órgano que asume las competencias de unidad ejecutora de inversiones

5.5.3.4. Actividad 4: Fin de fase

En esta actividad se realiza la transferencia de activos a la entidad a cargo del mantenimiento y la operación, así como realizar el registro del cierre de la inversión en el aplicativo informático del Banco de Inversiones.

Tabla 27 - Descripción de subactividades de fin de fase (elaboración propia).

N.º	SUBACTIVIDADES	RESPONSABLE
1	<p>Archivar el PIM en el CDE</p> <p>Archivar los contenedores de información en el CDE, tomando en cuenta la información que será útil para su aplicación en la fase de Funcionamiento.</p>	Órgano que asume las competencias de unidad ejecutora de inversiones
2	<p>Recoger lecciones aprendidas</p> <p>Recoger las lecciones aprendidas durante la ejecución física de la inversión y registrar las mismas en una base de datos donde se pueda consultar esta</p>	Órgano que asume las competencias de unidad

N.º	SUBACTIVIDADES	RESPONSABLE
	información para ser considerada en futuras inversiones.	ejecutora de inversiones
3	<p>Realizar la entrega de los activos, PIM a la UEP</p> <p>Realizar la transferencia y entrega de los activos y del PIM a la unidad ejecutora presupuestal.</p>	Órgano que asume las competencias de unidad ejecutora de inversiones
4	<p>Recibir activos y PIM</p> <p>Recibir los activos y el modelo de información del proyecto.</p>	Órgano que asume las competencias de unidad ejecutora presupuestal
5	<p>Registrar Formato N.º 09: Registro de cierre de inversión en Banco de inversiones</p> <p>Realizar el registro del Formato N.º 09: Registro de cierre de inversión en el aplicativo informático del Banco de Inversiones.</p>	Órgano que asume las competencias de unidad ejecutora de inversiones

6. ADOPCIÓN DE BIM

Para adoptar BIM, se requiere de una estrategia definida y clara, independientemente de la complejidad y el tamaño de las inversiones. Es así como, para cumplir la meta trazada a nivel país, la adopción de BIM presenta tres niveles importantes: nivel nacional, nivel organizacional y nivel de proyecto.

La adopción de BIM a nivel nacional requiere contar con un marco colaborativo nacional BIM y una jerarquía clara de documentación referida a BIM. Esto permitirá articular el lenguaje de la metodología y su propia definición. Además, de acuerdo con el Plan de implementación y hoja de ruta del Plan BIM Perú, se debe garantizar la claridad y coherencia de la aplicación y adopción de BIM en los diferentes sectores de la industria de la construcción nacional⁶⁰.

La adopción de BIM a nivel organizacional debe aplicarse con un enfoque estratégico a cada entidad, alineado a las normas técnicas y estándares nacionales. Cada entidad debe elaborar su propio plan de implementación de BIM, los cuales deberán ser puestos en práctica, generando sus propios indicadores y considerando referencias de buenas prácticas y lecciones aprendidas, para ofrecer soluciones de mejor valor y eficiencia en el desarrollo de inversiones.

Para iniciar la adopción de BIM a nivel organizacional es necesario evaluar el nivel de madurez organizacional de BIM⁶¹ en el que se encuentra la entidad, una vez identificado se debe proponer una estrategia de adopción basada en la progresividad, para ello es importante revisar el documento “Lineamientos para la adopción progresiva de BIM en las fases del Ciclo de Inversión”, publicado por la Dirección General de Programación Multianual de Inversiones (en adelante la DGPMI) del Ministerio de Economía y Finanzas.

La adopción de BIM a nivel de proyecto se aplica a través del desarrollo de la fase o etapa de una inversión determinada. Este nivel de adopción se debe realizar de

⁶⁰ Ver numeral 1.1 del presente documento: marco colaborativo.

⁶¹ Para evaluar el nivel de madurez organizacional BIM se debe utilizar el anexo establecido en los Lineamientos para la adopción progresiva de BIM en las fases del Ciclo de Inversión y para el nivel de madurez de Gestión de la Información BIM se debe utilizar la figura descrita en el numeral 6.2.1 del presente documento.

manera progresiva, de acuerdo con el nivel de madurez de la Gestión de la Información BIM en que se encuentre la entidad. Se recomienda iniciar este nivel de adopción mediante la aplicación de proyectos piloto, para lo cual se recomienda revisar el documento “Directiva para la selección, desarrollo y acompañamiento de proyectos piloto utilizando BIM”, publicado por la DGPMI.

En ese sentido, la adopción de BIM tiene diferentes niveles y escalas de adopción, las cuales pueden desarrollarse de manera paralela, ya que están directamente relacionadas y se retroalimentan a partir de las buenas prácticas y lecciones aprendidas.

Figura 32 - Niveles de adopción de BIM (gráfico adaptado de Mott MacDonald)



6.1. Aspectos nacionales para la adopción de BIM

Implementar BIM a nivel nacional, implica llevar a cabo programas de cambio que requieren liderazgo, metas, objetivos, recursos e iniciativas que garanticen la adopción progresiva de la Gestión de la Información BIM, en diferentes sectores de la industria nacional. Para ello es necesario contar con un marco colaborativo

que establezca el marco de gestión de la información para la correcta adopción de BIM en las entidades y empresas públicas que forman parte del sistema de inversiones nacional, conformado por una jerarquía de documentos que permitan estandarizar conceptos y aspectos técnicos BIM en el desarrollo de las inversiones.

En el Perú, el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), a través de la Dirección General de Programación Multianual de Inversiones (DGPMI), lidera el proceso de implementación de BIM a nivel nacional, con el objetivo de promover la adopción progresiva de la metodología en entidades públicas de los tres niveles de gobierno, a fin de mejorar la calidad, eficiencia y transparencia de las inversiones.

6.2. Aspectos organizacionales estratégicos para la adopción de BIM

Para implementar BIM adecuadamente a nivel organizacional, se requiere contar con un enfoque estratégico que involucre a toda la entidad, con una gran capacidad de liderazgo y un respaldo adecuado por parte de las áreas. Para ello, es importante realizar un diagnóstico a fin de conocer el estado de la entidad al inicio de la implementación y buscar responder a las necesidades y objetivos organizacionales, permitiendo el cambio de los procesos actuales e implementar nuevas formas de trabajo utilizando BIM, las cuales deben considerarse de manera preliminar a la aplicación del proceso de Gestión de la Información BIM, establecido en la NTP-ISO 19650-2:2021 y descrito en el numeral 5 del presente documento.

A medida que la entidad inicie el proceso de implementación de BIM a nivel organizacional, es requisito que esté familiarizada con el marco colaborativo nacional BIM, no solo para utilizar el mismo lenguaje, sino también para garantizar la claridad y coherencia entre los diferentes actores de la industria de la construcción y las entidades públicas.

Asimismo, es importante explicar a todos los involucrados, de manera clara, los cambios organizacionales que se producirán y los nuevos procesos y tecnologías que serán aplicadas. La iniciativa de adopción BIM no debería ser exclusiva de un área, ni ser realizada sólo a nivel de inversión o disciplina, sino aplicar un enfoque estratégico que involucre a toda la entidad o empresa.

Sin embargo, la implementación progresiva de BIM debe incluir proyectos específicos que retroalimenten dicha implementación a nivel organizacional, a partir de las lecciones aprendidas.

Las entidades y empresas públicas que decidan adoptar BIM a nivel organizacional deberán cumplir con las pautas mínimas que se deben de seguir en las etapas de la adopción progresiva de BIM en las fases del Ciclo de Inversión, establecidas en el documento “Lineamientos para la adopción progresiva de BIM en las fases del Ciclo de Inversión”.

Para comenzar a adoptar BIM se requiere que las diferentes entidades y empresas públicas realicen una autoevaluación para determinar el nivel de madurez de la Gestión de la Información BIM⁶² con el que cuentan cuando desarrollan las inversiones públicas a su cargo. A partir de ello, se determinará la mejor estrategia progresiva que permita el incremento progresivo del nivel de madurez de la Gestión de la Información BIM.

A continuación, se detallan los niveles de madurez propuestos y los grados de progresión de los niveles de madurez, en base a lo indicado en la NTP-ISO 19650-1:2021 y NTP-ISO 19650 - 2:2021.

6.2.1. Madurez de la Gestión de la Información BIM

En los tres niveles de gobierno se identifican diversos niveles de madurez de la Gestión de Información BIM. Por tal motivo, se ha estandarizado una evaluación para que cada una de las entidades y empresas públicas que adopten progresivamente BIM puedan evaluarse constantemente e identificar el nivel de madurez actual de la Gestión de la Información BIM de su organización. A partir de estas métricas, pueden plantearse acciones progresivas que permita a cada entidad llegar a un nivel de madurez de la Gestión de la Información BIM deseado.

⁶² Ver Figura 33 - Niveles de madurez de la Gestión de la Información BIM.

Según la NTP-ISO 19650-1:2021 y NTP-ISO 19650-2:2021, se han determinado seis niveles de madurez en la Gestión de la Información BIM, los cuales contienen características específicas que se detallan a continuación:

- **Inexistente:** La entidad no tiene ninguna experiencia con BIM en el desarrollo de sus inversiones. Es posible que el personal tenga cierto conocimiento sobre BIM, pero no se ha puesto en práctica dentro de la entidad.
- **Inicial:** Existe un primer acercamiento a la Gestión de la Información BIM por parte de la entidad, pero solo ha sido aplicado en fases específicas de algunas inversiones. El uso de la Gestión de la Información BIM se inició con la inclusión de los requisitos de intercambio de información (EIR) con un nivel básico, así también se hace uso de un plan de ejecución BIM (BEP) a nivel básico. Sin embargo, aún no se tiene claro qué información sobre BIM solicitar y/o cómo solicitarla para poder cumplir con los objetivos. El uso de BIM se refleja, en su mayoría, a través de la utilización de modelos 3D, pero estos no están enfocados a modelos de información. Se trata de una iniciativa puntual, pero esta carece de una estrategia y de procesos documentados para ser replicada, de forma que no existe un entorno estable para apoyar una implementación a nivel organizacional.
- **Definido:** La entidad ha desarrollado inversiones aplicando la Gestión de la Información BIM basándose en la NTP-ISO 19650-1:2021 y NTP-ISO 19650-2:2021. La aplicación de la metodología es de forma obligatoria en algunas inversiones específicas. La adopción de BIM en las inversiones parte de elaborar los requisitos de intercambio de información (EIR) con un nivel básico, así como utilizar un plan de ejecución BIM (BEP) con un nivel básico que permita el control del desarrollo del modelo de información. Por otro lado, el entorno de datos comunes (CDE) que se usa está asociado a una inversión y no a la organización en su conjunto. Es decir, se utiliza netamente como un repositorio de información y no de manera colaborativa. Asimismo, no se definen aún los flujos de trabajo para el uso del CDE.

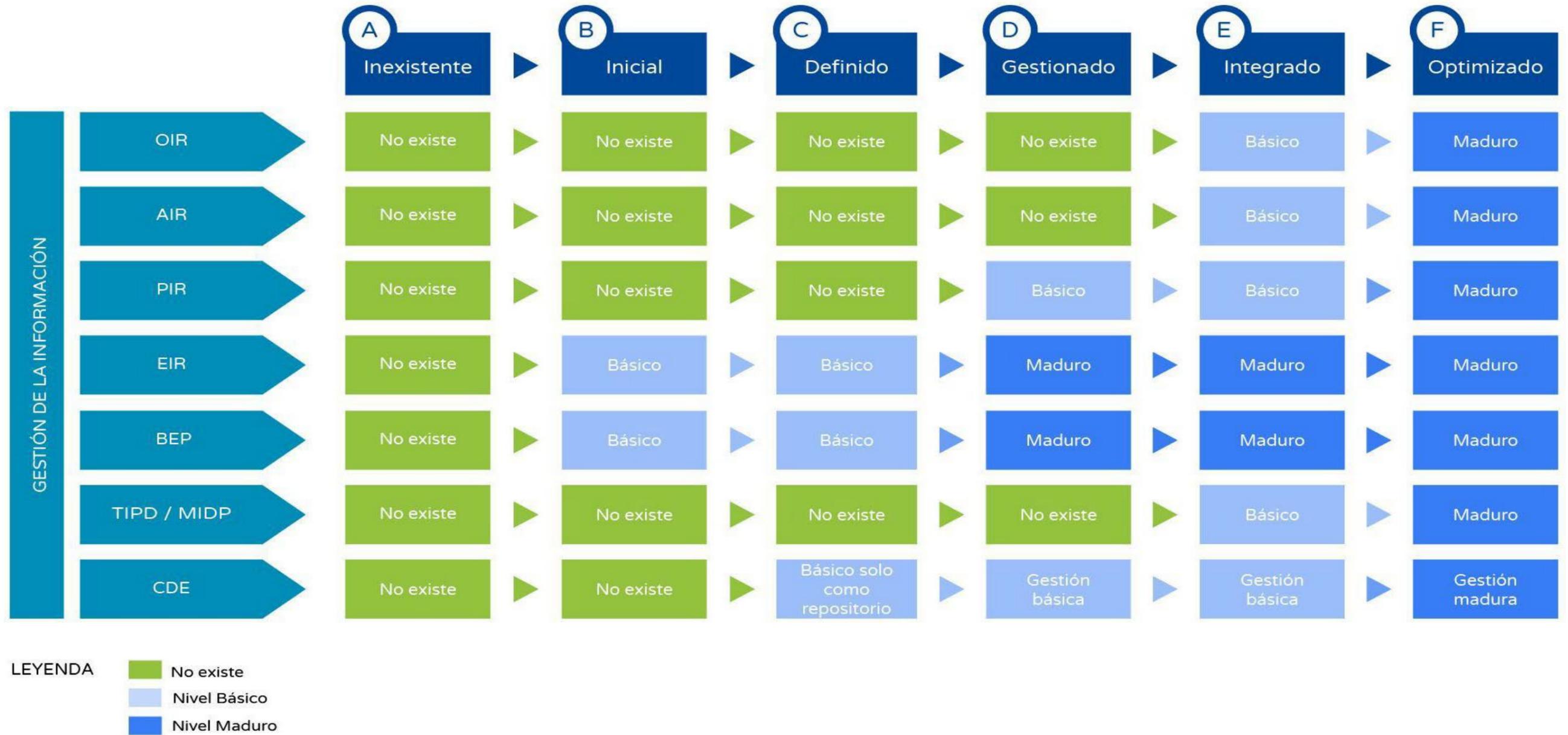
- **Gestionado:** La entidad desarrolla todas sus inversiones aplicando la Gestión de la Información BIM, y el uso de la metodología es obligatorio para todas sus inversiones. Las fases de la inversión inician con el desarrollo de los requisitos de información del proyecto (PIR) a un nivel básico, que luego escala hasta convertirse en un EIR con un nivel maduro y, requiriendo a la parte designada principal, la presentación de un plan de ejecución BIM (BEP) maduro. En cuanto al entorno de datos comunes (CDE), este se gestiona a nivel básico, mediante una combinación de dos enfoques: el de flujo de trabajo y el de tecnología.
- **Integrado:** La entidad muestra una alta experiencia en la adopción de la Gestión de la Información BIM, lo que se refleja en su uso uniforme y estandarizado a nivel organizacional. Las fases de la inversión inician con el desarrollo de los requisitos de información organizacional (OIR) y requisitos de Información de los activos (AIR) a nivel básico, posteriormente se elaboran los requisitos de información del proyecto (PIR) a un nivel básico, que luego escalan hasta convertirse en un EIR a nivel maduro. Esto requiere que la parte designada principal presente un plan de ejecución BIM (BEP) maduro. Adicionalmente, en este nivel se incluye el desarrollo a nivel básico del programa de desarrollo de información de una tarea (TIDP) y el programa general de desarrollo de la información (MIDP). En cuanto al entorno de datos comunes (CDE), este se gestiona a un nivel básico mediante una combinación de dos enfoques: el de flujo de trabajo y el de tecnología.
- **Optimizado:** La entidad tiene un nivel de madurez alto con respecto a la adopción de la Gestión de la Información BIM, alineada a la NTP-ISO 19650-1:2021 y NTP-ISO 19650-2:2021. Una de sus características principales es la búsqueda constante de la mejora. La entidad tiene definida la visión y objetivos del uso de BIM, que se ven reflejados en la definición de requisitos de información organizacional (OIR) muy maduro y requisitos de información de los activos (AIR) maduro, posteriormente se elaboran los requisitos de información del proyecto (PIR) maduro, que luego escalan detalladamente a través de los requisitos de intercambio de información (EIR) maduros. La parte designada principal responde

mediante un plan de ejecución BIM (BEP) a nivel maduro. Además, en este nivel se incluye el desarrollo a nivel maduro del programa de desarrollo de información de una tarea (TIDP) y el programa general de desarrollo de la información (MIDP). El entorno de datos comunes (CDE) se gestiona a un nivel maduro, convirtiéndolo en una fuente única de información que contiene todo tipo de contenedores de información, programados para trabajar y retroalimentarse.

En el siguiente gráfico se muestra la relación entre los niveles de madurez y los recursos que incluye la Gestión de la Información BIM. En la primera fila horizontal se mencionan en letras de la A hasta la F los niveles de madurez de la gestión de la información (Inexistente, Inicial, Definido, Gestionado, Integrado y Optimizado). En la columna vertical se indican los recursos de la gestión de la información que se evalúan (OIR, AIR, PIR, EIR, BEP, TIDP/MIDP y CDE). Cada nivel de madurez asociado a cada recurso de gestión de información tendrá un grado de adopción que puede ser no existe, nivel básico, nivel intermedio o nivel maduro.

Es importante considerar que, para la identificación del nivel de madurez de la Gestión de la Información BIM, no es suficiente considerar lo establecido en la figura 33 que se muestra a continuación; si no también, se deberá tomar en cuenta las características expresadas en las líneas precedentes.

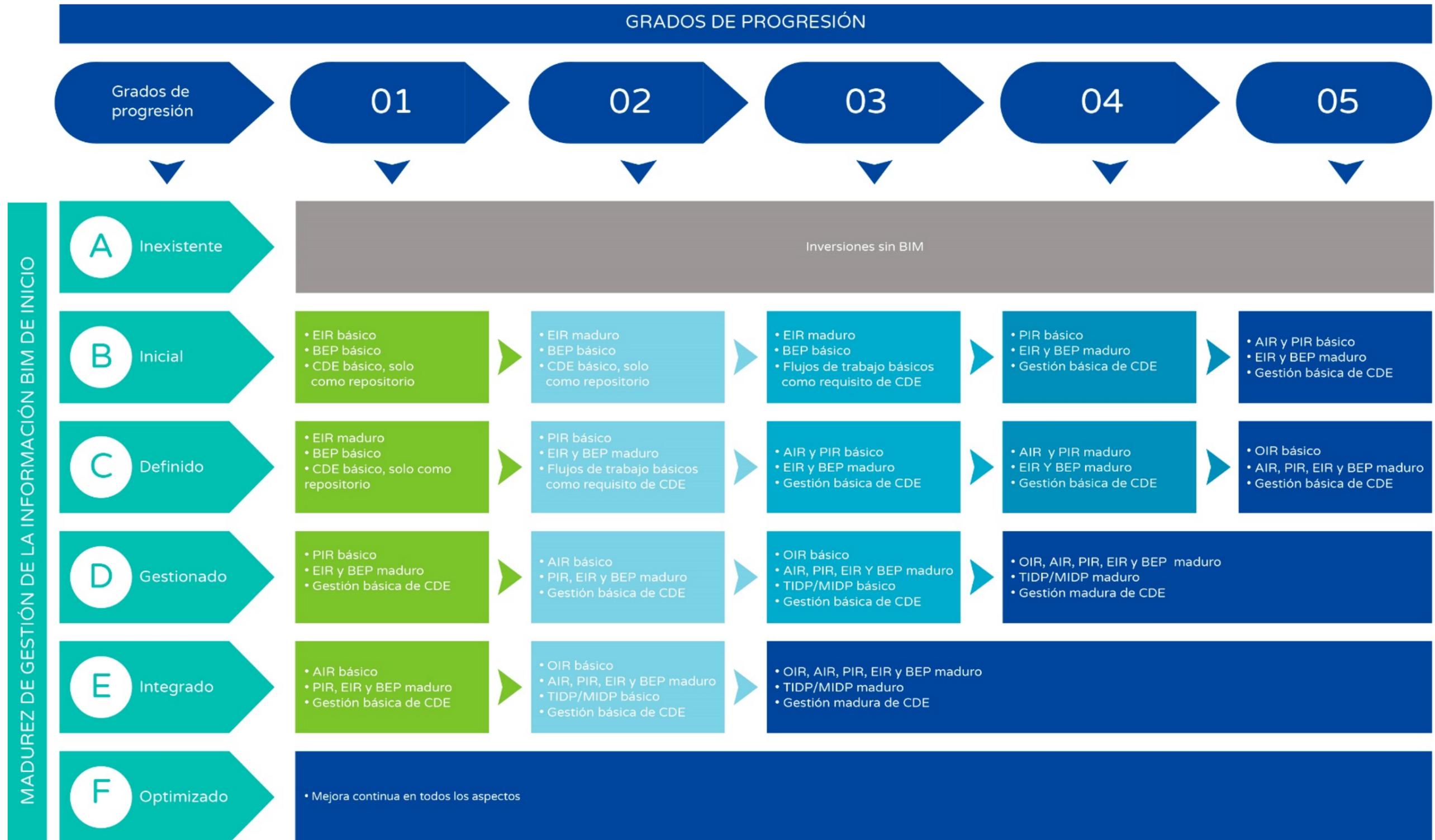
Figura 33 – Niveles de madurez de la Gestión de la Información BIM (elaboración propia)



6.2.2. Grados de progresión de los niveles de madurez de la Gestión de la Información BIM

Luego de identificar el nivel de madurez de la Gestión de la Información BIM de las inversiones públicas, que tiene la entidad o empresa pública, en la figura 35, se plantea el grado de progresión del nivel de madurez que podrán seleccionar las instituciones para iniciar con la aplicación del proceso de Gestión de la Información BIM, de acuerdo con el alcance de la adopción de BIM definido en el plan de implementación de BIM. Este proceso debe ser gradual, gestionando recursos, conocimientos y mediante la aplicación de estándares específicos.

Figura 34 – Grados de progresión de los niveles de madurez de la Gestión de la Información BIM (elaboración propia)



La Guía Nacional BIM está dirigida a un público ubicado en el nivel de madurez de la Gestión de la Información BIM inicial, que cuenta con un EIR básico y un BEP básico, como indica la figura 34. Por ello, la adopción progresiva iniciaría en la casilla B-01 de la figura 34, orientado a adoptar y optimizar el EIR y el BEP, así como a utilizar un CDE básico, sólo como repositorio de información. Una vez que la entidad complete con éxito el desarrollo de estos primeros puntos, con el alcance solicitado, podrá avanzar y ejecutar lo indicado en la casilla B-02 y así sucesivamente hasta completar la casilla B-05. Una vez llegado al grado de progresión 5, la organización se deberá evaluar nuevamente para identificar en qué nivel de madurez de la Gestión de la Información BIM se encuentra ahora y repetir el uso de esta matriz hasta llegar a un nivel de madurez optimizado (F), que busca la mejora constante en cada uno de sus procesos internos.

La Guía Nacional BIM permitirá establecer una ruta base para el desarrollo del marco colaborativo. Asimismo, presenta un conjunto de formatos para la aplicación de BIM en el desarrollo de las fases de Formulación y Evaluación, y Ejecución, bajo el ámbito de aplicación de la Ley de Contrataciones del Estado, que contarán con sus respectivos instructivos, los cuales se desarrollarán siguiendo la progresividad propuesta en las casillas B01- B05. Esto será actualizado con el crecimiento del nivel de madurez de la Gestión de la Información BIM de toda la industria de la construcción para escenarios futuro.

Según el grado de madurez de la Gestión de la Información BIM de una entidad en particular, los grados de progresión propuestos del 1 al 5 podrán variar con relación a la realidad, el contexto, los recursos y la estrategia para la adopción de BIM de la organización. Es decir, se puede tomar lo indicado en la figura 34 como referencia, pero con algunos cambios al momento de desarrollar la planificación para implementar BIM de manera progresiva a cada contexto particular.

6.3. Aspectos del proyecto para la adopción de BIM

Para la implementación progresiva de BIM, se debe incluir proyectos piloto con el objetivo de medir resultados y recoger lecciones aprendidas que permitan el aumento gradual de los requisitos de información, de la madurez de la Gestión de

la Información BIM y, por ende, de la capacidad de la industria para desarrollar inversiones aplicando BIM.

Las entidades y empresas públicas que decidan adoptar BIM a nivel de proyectos piloto podrán participar en las convocatorias para la selección, desarrollo y acompañamiento de proyectos piloto publicadas por la DGPMI en la sede digital del MEF u otro medio, según corresponda, para lo cual, deberán presentar una solicitud de admisión de propuesta de proyecto piloto, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el documento “Directiva para la selección, desarrollo y acompañamiento de proyectos piloto utilizando BIM”.

7. ESTRATEGIA DE COLABORACIÓN

La adopción de la Gestión de la Información BIM ya no es un tema secundario para el desarrollo de las inversiones públicas; ahora es una parte fundamental para lograr niveles más altos de calidad y eficiencia. Por ello, la colaboración entre los participantes involucrados en el desarrollo de inversiones es esencial para la entrega y operación eficaz de los activos.

Un factor importante para obtener resultados exitosos en la adopción de BIM a nivel organizacional y a nivel proyecto es el trabajo colaborativo, el cual se lleva a cabo cuando un grupo de personas intervienen, aportando sus ideas y conocimientos, con el propósito de trabajar juntas para cumplir objetivos estratégicos.

Trabajar juntos no solo implica el intercambio regular de información sino también, comprender qué sucede con la información una vez que se entrega, para garantizar que se cumpla con el propósito de la inversión. Esto podría ser, por ejemplo, información para ayudar a la parte que designa a realizar una tarea como diseñar, analizar o tomar una decisión.

Como país y como sector construcción, se buscan formas de trabajo intersectorial transparente y colaborativa que requiere comprensión y confianza mutuas junto con medidas y procesos apropiados para reducir el riesgo de pérdida, corrupción o divulgación de información, relacionado con la seguridad de la información considerada valiosa.

Para ello, las prácticas de trabajo y los procesos requeridos deben integrarse con los flujos convencionales y diarios para lograr la eficiencia anticipada.

7.1. Importancia del trabajo colaborativo para la producción de información

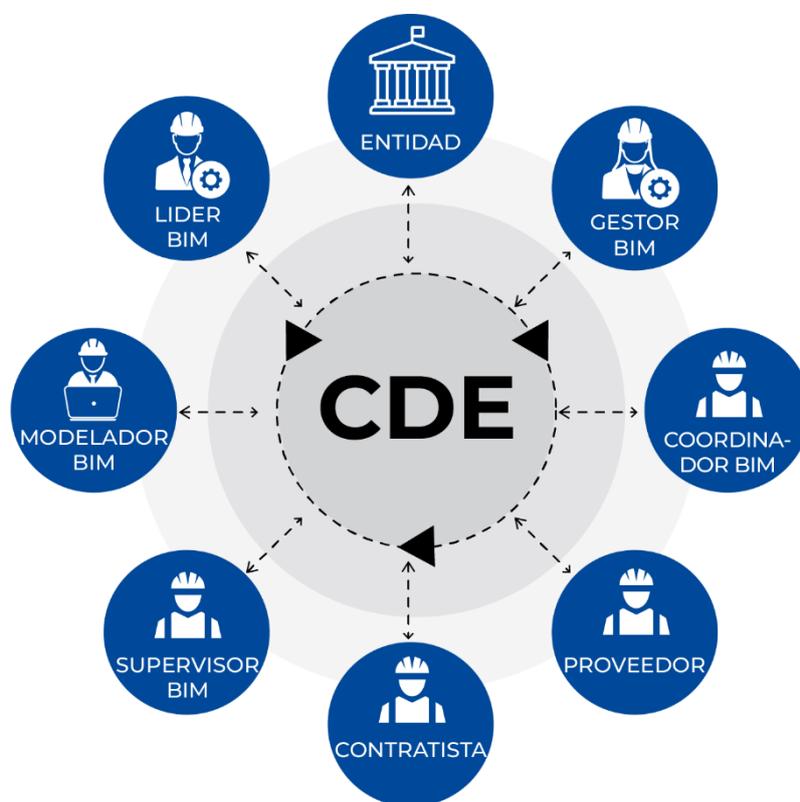
De acuerdo con el Informe Económico de la Construcción (IEC) de la Cámara Peruana de la Construcción (CAPECO), la baja capacidad de ejecución de las entidades públicas en los tres niveles de gobiernos, genera un comportamiento

muy disperso en la actividad constructora nacional, identificando que los flujos actuales para gestionar y compartir información son deficientes; por lo que surgen dudas como, por ejemplo, quién posee ciertos contenedores de información, cuál es la versión y documentos de referencia que se deben tomar en cuenta en la producción de la información, entre otros.

En BIM, el trabajo colaborativo requiere de comunicación y transparencia entre las partes involucradas, con el objetivo de planificar el desarrollo de las inversiones como un equipo articulado.

La planificación eficaz también permite que la información se reutilice para múltiples propósitos, lo que resulta que se genere información en cascada en diferentes niveles de jerarquía entre los equipos del proyecto. En ese sentido, es importante que los contenedores de información sean producidos de forma colaborativa y se compartan regularmente a través de un entorno de datos comunes (en adelante CDE) de la inversión, que proporcione una fuente única de información confiable, tal como se muestra en la figura 35.

Figura 35 - Fuente única de información confiable (elaboración propia)



Según la NTP-ISO 19650-1:2021, para el desarrollo de las inversiones, será necesario implementar una solución del CDE y un flujo de trabajo para permitir la producción colaborativa, gestión e intercambio de información. La solución del CDE y el flujo de trabajo permitirán desarrollar un modelo de información federado⁶³, compuesto por modelos de información de diferentes partes designadas principales, equipos de ejecución o equipos de trabajo.

7.2. Principios del trabajo colaborativo

Existen ciertos principios para poner en práctica el trabajo colaborativo en el desarrollo de las fases o etapas de las inversiones en las que se utilice aplicando BIM. Para ello es importante alinearse a los aspectos técnicos de adopción de BIM a nivel nacional, con el objetivo de alcanzar el máximo beneficio de la aplicación de la metodología.

Para llevar a cabo el proceso de Gestión de la Información BIM de una manera exitosa, es importante que cada parte involucrada en el desarrollo de la fase o etapa de una inversión (por ejemplo: entidad, especialista de arquitectura, contratistas y subcontratistas) asuma la responsabilidad que le corresponda⁶⁴. Si alguna de las partes involucradas no cumple con su papel, no se obtendrán los beneficios esperados para la inversión. Por esta razón se deben considerar los siguientes principios fundamentales para el desarrollo del trabajo colaborativo:

- La parte que designa elabora los requisitos de información que serán provistos a las partes involucradas con el desarrollo de la fase o etapa de la inversión en la que se utilice BIM.
- La parte que designa debe evaluar las propuestas, competencias y capacidades de cada equipo de ejecución, antes de la designación, para verificar que cuenten con el perfil y los recursos adecuados para cumplir con los requisitos de información.

⁶³ Modelo de información compuesto a partir de contenedores de información separados, los cuales pueden provenir de diferentes equipos de trabajo.

⁶⁴ Ver numeral 5.1.1 del presente documento: Responsabilidades de las partes involucradas en la Gestión de la Información BIM.

- La parte que designa debe proveer de un CDE para gestionar y almacenar la información compartida de una inversión desarrollada aplicando BIM.
- El equipo de ejecución produce información, sujeta a acuerdos de propiedad intelectual, que controlan y verifican, tomando en cuenta la información de referencia provista por la parte que designa.
- Los modelos de información se producirán utilizando tecnologías que permitan desarrollar trabajos colaborativos.
- Tomar en cuenta los procesos relacionados con la seguridad de la información.

El trabajo colaborativo, como parte del proceso de Gestión de la Información BIM de una inversión, permite obtener una serie de beneficios que se presentan a continuación:

- Mejoras significativas en costo, valor y rendimiento de las inversiones, haciendo uso de formatos de intercambio de información abierta para compartir los contenedores de información del activo.
- Contar con información que respalde de forma significativa las decisiones estratégicas de la entidad o empresa pública, debido a que se puede obtener mayor previsibilidad al desarrollar una mejor gestión de riesgos.
- Contar con información coordinada y validada que se puede intercambiar e integrar para diferentes propósitos en una variedad de tecnologías.
- Trabajar de forma colaborativa en tiempo real para que el desarrollo de cada parte esté alineado con el enfoque de toda la inversión y así evitar errores.
- Desde un enfoque BIM, el nivel de información necesaria y la curva de aprendizaje no se perderá al pasar de una fase a otra, sino se incrementará a lo largo del Ciclo de Inversión, logrando niveles más altos de calidad y una mayor reutilización de los conocimientos y las experiencias existentes, a través del trabajo colaborativo por medio de un CDE. Mientras que, en un enfoque tradicional de trabajo, puede existir pérdida de información y el

incremento del nivel de información y la curva de aprendizaje no es continua, tal como se muestra en la figura 36.

Figura 36 – Valor de la información, según el enfoque tradicional y el Enfoque BIM (gráfico adaptado de Mott MacDonald)



LEYENDA:

1	Formulación y Evaluación	
2.1	Expediente técnico	}
2.2	Ejecución física	
3	Funcionamiento	

- Ofrece un mejor valor económico, ambiental y social para todo el ciclo de vida de la inversión. A nivel de costos se podrá realizar un mejor control y se optimizarán los diseños desde una etapa temprana, reduciendo los costos en la fase de funcionamiento. A nivel medioambiental se podrá evaluar el impacto ambiental de las diferentes opciones de la inversión, detectando posibles riesgos de forma oportuna. Finalmente, a nivel social se podrá involucrar desde una etapa temprana a todos los involucrados, incluyendo a la población según se requiera, tal como se muestra en la figura 37.

Figura 37 – Ejemplos de valor económico, ambiental y social, según las fases del Ciclo de Inversión (gráfico adaptado de Mott MacDonald)

	FORMULACIÓN	EJECUCIÓN	FUNCIONAMIENTO
ECONÓMICO	Mejor caso de negocios y selección de opciones	Mejor control de costos de la inversión	Menor costo de mantenimiento y reparaciones preventivas
AMBIENTAL	Evaluación del Impacto Ambiental de las opciones	Reducción de carbono. Monitoreo de ruido y acústica	Operaciones optimizadas. Activos energéticamente eficientes
SOCIAL	Involucramiento temprano de la población y consulta pública	Reducción de riesgos de salud y seguridad. Transparencia	Mejor calidad de los servicios brindados y tiempo de inactividad no programado minimizado

7.3. El entorno de datos comunes (CDE)

El entorno de datos comunes tiene un rol fundamental en el desarrollo de trabajo colaborativo y la gestión de la información para el desarrollo de inversiones aplicando BIM.

El entorno de datos comunes (CDE, por sus siglas en inglés *Common Data Environment*) es la fuente de información que utiliza el equipo del proyecto en las inversiones desarrolladas aplicando BIM para la recopilación, gestión y difusión de cada contenedor de información generado por los involucrados en la inversión. Este equipo del proyecto está conformado por la parte que designa, parte designada principal y las partes designadas tal como se muestra en la figura 38 (UK BIM Framework, 2020b).

Figura 38 – Fuente única de información confiable⁶⁵ (elaboración propia)



Según la NTP-ISO 19650-1:2021 la solución del CDE puede ser implementada de diferentes maneras, debido a que podría darse el caso de utilizar múltiples y diferentes tecnologías dentro de un solo flujo de trabajo.

Asimismo, existe la idea errónea de que el CDE se trata más de tecnología y menos de flujos de trabajo. Sin embargo, es fundamental que, en la práctica, los flujos de trabajo se desarrollen primero y las soluciones tecnológicas se adapten y se seleccionen para facilitar el flujo de trabajo de acuerdo con las necesidades de las fases o etapas de una la inversión en las que se utilice BIM. La unión de los procesos y las soluciones tecnológicas permitirán gestionar adecuadamente la información y extraer beneficios de ello.

⁶⁵ Las Partes Involucradas en la Gestión de la Información BIM a través de un CDE, según la NTP- ISO 19650-1:2021 y NTP-ISO 19650-2:2021, son: parte que designa (receptor de la información sobre los trabajos y prestaciones de la parte designada principal), parte designada principal (involucrada en la gestión de activos y la entrega del proyecto) y parte designada (proveedor de la información sobre los trabajos y prestaciones).

7.3.1. Beneficios del uso del CDE

La definición de BIM presentada en el numeral 1 del presente documento hace referencia a la utilización de una representación digital compartida de los activos, con el objetivo de gestionar la información durante las etapas de concepción, diseño, construcción, operación, mantenimiento y disposición de la infraestructura, para formar una base confiable que servirá en las decisiones que se tomen. Por lo tanto, la utilización de un CDE generará los siguientes beneficios:

- Reducción del tiempo y el costo de producción de información coordinada. Permite agilizar la búsqueda de información y perder el tiempo tratando de descifrar si la información compartida es actual, quién la produjo o para qué se puede utilizar.
- Mejorar la comunicación entre las partes involucradas y contar con información confiable para la toma de decisiones.
- Contar con los medios y métodos para crear, compartir y controlar la información producida por las diferentes partes involucradas en el desarrollo de la inversión.
- Contar con la información que está disponible durante todo el Ciclo de Inversión.
- Tener control de la secuencia de información de la fuente y, por lo tanto, la última versión de la información.

7.3.2. Consideraciones generales del CDE

Para el adecuado manejo del entorno de datos comunes en el desarrollo del trabajo colaborativo, se deberá considerar los siguientes puntos:

- El CDE de la inversión será establecido, implementado y administrado por la parte que designa, o en su defecto la parte que designa puede asignar esta responsabilidad a un tercero para que actúe en su nombre. En este caso, se recomienda que esto se realice a través de una designación independiente antes de que se inicie la designación de

cualquier otra parte designada, ya que es importante contar con la solución del CDE⁶⁶ desde el inicio del proceso de Gestión de la Información BIM, para gestionar, compartir y almacenar la información referente a la inversión.

En ese sentido, se debe analizar los pros y contras del manejo del CDE por la parte que designa, en función de quien asuma la responsabilidad de la gestión de este, como se indica en la siguiente figura:

Figura 39 – Análisis de pros y contras del manejo del CDE de la inversión desde el enfoque de la parte que designa (gráfico adaptado de Mott MacDonald)

	 PARTE QUE DESIGNA	 PARTE DESIGNADA PRINCIPAL	 PARTE DESIGNADA
VENTAJAS	<ul style="list-style-type: none"> + Control de la información + Visibilidad de MIDP y cuándo se activa la información 	<ul style="list-style-type: none"> + Administrado por el proveedor + Asume los riesgos de manejo del CDE + Configuración rápida 	<ul style="list-style-type: none"> + Control especializado + Proveedor especializado y dedicado. + Implementación rápida
DESVENTAJAS	<ul style="list-style-type: none"> x La configuración del CDE debe entenderse completamente x Se asume riesgos y responsabilidades del CDE 	<ul style="list-style-type: none"> x No se tiene control total del contenido x Posiblemente se asuma el gasto de la capacitación del proveedor 	<ul style="list-style-type: none"> x El proceso es más lento, si la inversión es de gran envergadura. x Costoso de mantener

- El CDE es usado para la gestión de los contenedores de información, desarrollados a lo largo del ciclo de vida de la inversión. Al final de una inversión, se deberán trasladar los contenedores de información requeridos para la gestión del activo, del PIM al AIM⁶⁷.
- Cada inversión debe contar con una solución de CDE para el desarrollo de la Gestión de la Información BIM. Sin embargo, la parte que designa,

⁶⁶ Flujo de trabajo y tecnología adecuada.

⁶⁷ Ver numeral 5.3.2 del presente documento: Entregables de información: modelos de información.

parte designada principal y las partes designadas podrán tener sus propias soluciones de CDE para el desarrollo de sus contenedores de información, no obstante, estos no reemplazarán al CDE de la inversión.

- Para definir las soluciones tecnológicas para la gestión de la información, se recomienda buscar diferentes soluciones para los diferentes tipos de información de la inversión. Según sea el caso se puede requerir, por ejemplo, herramientas de gestión de documentos para archivos de diseño, herramientas de gestión de contratos que gestionan información comercial o herramientas de gestión de correo electrónico para correspondencia. Cada solución puede tener múltiples y diferentes flujos de trabajo que garanticen que la información se planifique, comparta, almacene, gestione y recupere cuidadosamente y que se pueda disponer de ella de manera oportuna, correcta, completa y coherente.
- Cada contenedor de información gestionado a través del CDE debería tener metadatos⁶⁸. Es fundamental establecer cómo asignar y clasificar una identificación y definir cómo se pueden transferir, retener o adaptarse durante el flujo de trabajo del CDE.
- El CDE debe contar con un marco de seguridad para establecer quién puede acceder a qué información y qué pueden hacer con ella. Por lo tanto, es necesario configurar y administrar el CDE para incorporar aspectos de seguridad adecuada, enfocada en tres aspectos, tal como se muestra en la siguiente figura.

⁶⁸ Son “datos acerca de los datos” y sirven para suministrar información sobre los datos producidos. Los metadatos consisten en información que caracteriza datos, describen el contenido, calidad, condiciones, historia, disponibilidad y otras características de los datos. Además, proveen un inventario estandarizado de los datos georreferenciados existentes en una organización, proveen un gran potencial para usuarios que buscan cerciorarse si un dato o conjunto de datos georreferenciados son apropiados para su necesidad o si necesita localizar datos en bases de datos de diferentes organizaciones.

Figura 40 - Aspectos en los que debe estar enfocada la seguridad de un CDE (gráfico adaptado de Mott MacDonald)



- Cada participante de la inversión es responsable de la información de la que está a cargo y debe tener su propio proceso para controlar la creación y coordinación de su propia información. De la misma manera, deberá respetar el método de transferencia de información aprobado para la inversión.

7.3.3. Requisitos mínimos para establecer un CDE, según las NTP-ISO 19650-1:2021 y NTP-ISO 19650-2:2021

De acuerdo con la NTP-ISO 19650-2:2021, el entorno de datos comunes (CDE) debe satisfacer los requisitos generales de la inversión y apoyar la producción colaborativa de la información.

Para que esto sea posible, la parte que designa debe considerar los siguientes aspectos mínimos al establecer una solución de CDE⁶⁹:

- Asignar a cada contenedor de información una identificación única, la cual debe acordarse y documentarse en el protocolo de intercambio de información de la inversión.
- Asignar a cada elemento un valor determinado acordado y documentado en el protocolo de intercambio de información de la inversión.

⁶⁹ Ver numeral 5.4.1. del presente documento: Actividad 1- Evaluación de necesidades.

- Asignar los siguientes atributos a cada contenedor de información: estado, revisión y clasificación⁷⁰.
- El CDE debe permitir cambiar el estado de los contenedores de información⁷¹.
- El CDE debe permitir registrar el nombre del usuario y la fecha cada vez que se cambie el estado de una revisión del contenedor de información.
- El CDE debe permitir controlar el acceso a la información en un determinado contenedor de información, según corresponda.

7.3.4. Responsable de la Gestión de la Información BIM a través del CDE

Para la gestión de la información se debe definir quién o quiénes serán los encargados de organizar, revisar y realizar seguimiento constante a la solución de CDE de la inversión. En los siguientes ítems se orienta quién debe asumir esas funciones dentro del equipo de la parte que designa y la parte designada principal.

7.3.4.1. Gestor de la Información BIM de la parte que designa

Este punto hace referencia al numeral 5.1.1 de la NTP-ISO 19650-2⁷², donde se explica que la parte que designa es responsable de identificar e involucrar a una o más personas (dentro de su organización o a un tercero) para que asuman la función de Gestión de la Información BIM con respecto a la inversión. La parte que designa deberá evaluar si dentro de su organización cuenta con los recursos técnicos para gestionar la información a través del entorno de datos comunes. Es importante que quien asuma la función de

⁷⁰ La clasificación de los elementos debe realizarse según el marco definido en la Norma ISO 12006-2

⁷¹ Estado de la información producida. Los estados dentro del CDE son: Trabajo en proceso, compartido, publicado y Archivo. Ver numeral 7.3.5.3 del presente documento.

⁷² Ver numeral 5.4.1 del presente documento, apartado 1.1: Designar a los responsables de la función de la gestión de la información.

gestión de la información tenga los conocimientos y competencias necesarias. Esta función es responsabilidad del gestor BIM⁷³.

La parte que designa debe asignar el rol de gestor BIM a un miembro de su organización, que asuma la responsabilidad de gestionar la información a nivel del equipo de proyecto⁷⁴.

En el caso que el conocimiento y la capacidad interna de la parte que designa⁷⁵ sean limitados para gestionar la información a través del entorno de datos comunes (CDE), puede ser preferible designar a un tercero para que realice esta función en su nombre, sin embargo, esta persona o personas no deberá ser el mismo equipo de ejecución que elabora la información en respuesta a los requisitos de información. El alcance de la función de gestión de la información, que debe llevar a cabo el individuo o los individuos, también lo determina la parte que designa y la información siempre será de propiedad de la entidad o empresa pública. En conjunto, este alcance cubre todas las actividades de la parte que designa alineadas con la NTP-ISO 19650-2:2021.

La parte designada principal podría llevar a cabo, parcial o totalmente, la función de gestión de la información, sin embargo, se sugiere que la persona (o personas) que lleven a cabo la función de gestión de la información en nombre de la parte que designa, no lleven a cabo la función que le corresponde a la parte designada principal a nivel de gestión y producción colaborativa de la información de la inversión.

Las consideraciones que se deben seguir para el desarrollo de la subactividad 1.1. Designar a los responsables de la función de gestión de la información⁷⁶, se esquematizan en la siguiente figura.

⁷³ Ver numeral 4.3.2 del presente documento: gestor BIM.

⁷⁴ Ver numeral 5.1 del presente documento: Partes Involucradas en la Gestión de la Información BIM.

⁷⁵ En el sector público la parte que designa es siempre la Entidad.

⁷⁶ Ver numeral 5.4.1 del presente documento: Actividad 1: Evaluación de necesidades.

Figura 41 – Consideraciones para nombrar personas para asumir la función de Gestión de la Información BIM (imagen basada en UK BIM Framework)



En resumen, las acciones a realizar para designar personas que asuman la función de gestión de la información es lo siguiente:

- Definir el alcance de la función de la Gestión de la Información BIM de la inversión.
- Determinar cómo se le dotará de recursos al gestor de información para que pueda cumplir con el alcance establecido.
- Completar la matriz de asignación de gestión de la información para señalar adecuadamente las responsabilidades y actividades de la parte que designa.
- Cuando la función de gestión de la información deba ser desempeñada por un tercero o una parte designada principal, asegúrese de que el alcance de su nombramiento refleje adecuadamente las actividades y responsabilidades asignadas a ellos.

7.3.4.2. Gestor de la Información BIM de la parte designada principal

Este numeral hace referencia al numeral 5.3.1 de la NTP- ISO 19650 - 2 y es similar al numeral anterior, con la diferencia de que este ítem está orientado a designar quién sería el gestor de la información de la parte designada principal, dentro de un equipo de ejecución. Es decir, se deberá definir un gestor de información para cada equipo de ejecución (por ejemplo: arquitectura,

estructuras, instalaciones). Mientras que el punto anterior (ver ítem 7.3.1.1) se enfoca en el (los) gestor(es) a nivel del equipo de proyecto.

Para la gestión de información se deben describir las actividades y tareas que se requieren desarrollar. Las actividades detectadas pueden variar en complejidad y esfuerzo. Por lo tanto, puede ser apropiado dividir las actividades más exigentes en tareas para que más de una persona pueda ser nominada con la responsabilidad de realizar la actividad. Es importante que las personas designadas tengan los conocimientos y la experiencia necesaria para llevar a cabo las actividades asignadas.

El objetivo debería ser mejorar la autoevaluación, siempre que sea posible, para garantizar que las capacidades de gestión de la información maduren dentro de las organizaciones. Sin embargo, este ítem permite que una parte designada principal designe a otra organización (una parte designada o un tercero) para hacer esto en su nombre.

Si la parte designada principal ya ha sido designada, por la parte que designa, para llevar a cabo parcial o totalmente la función de gestión de la información debe evitarse el posible conflicto de intereses.

Las consideraciones que se deben seguir para el desarrollo de la subactividad 3.1. Designar a los responsables de la función de gestión de la información⁷⁷, se esquematizan en la siguiente figura.

⁷⁷ Ver numeral 5.4.3 del presente documento, apartado 3.1: Designar a los responsables de la función de la Gestión de la Información BIM.

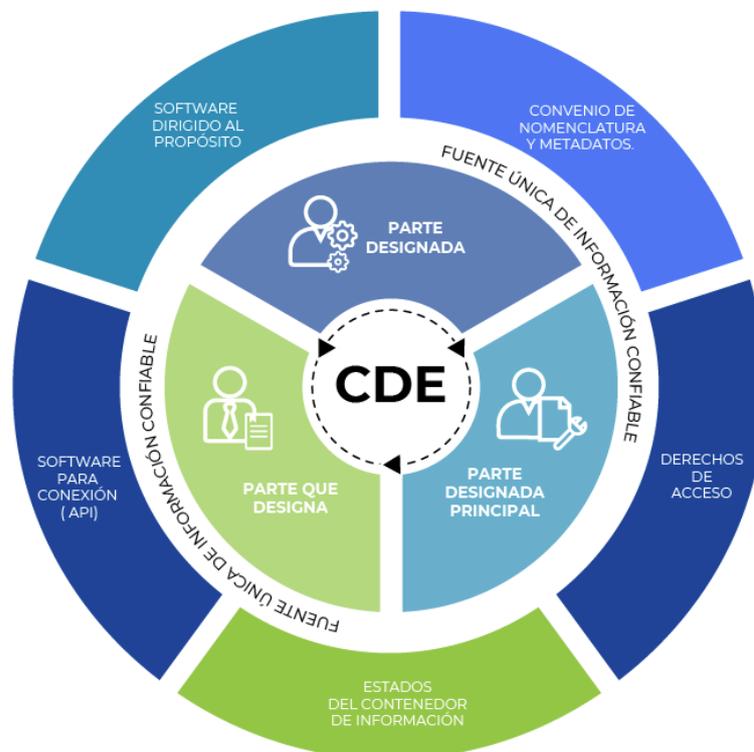
Figura 42 – Consideraciones para designar personas para asumir la función de Gestión de la Información BIM (imagen basada en UK BIM Framework)



7.3.5. Componentes clave del CDE

Un CDE posee varios componentes, entre los que podemos destacar los nombrados en el siguiente gráfico:

Figura 43 - Componentes clave del CDE (gráfico adaptado de BIM Guide Content Workshop – Mott MacDonald)

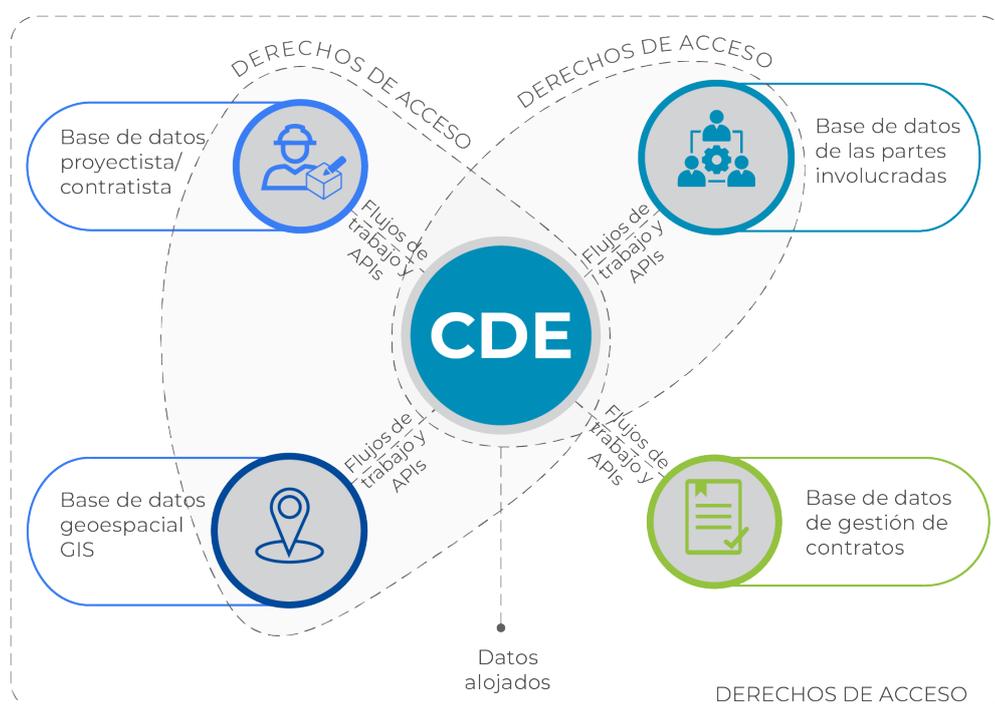


Como se mencionó en el numeral 7.3.2 del presente documento, será común que los diferentes involucrados manejen variadas soluciones de CDE para diversos fines.

En la siguiente figura se muestra un ejemplo de cómo se relacionan los componentes del CDE, teniendo diferentes involucrados con sus respectivas soluciones de CDE, donde se considera lo siguiente:

- Todas las bases de datos utilizan el mismo flujo de trabajo y API⁷⁸ para comunicarse entre sí.
- Todas las bases de datos deben utilizar la misma convención de nomenclatura y metadatos⁷⁹.
- Todas las bases de datos están protegidas mediante derechos de acceso.

Figura 44 - Ejemplo de la relación de algunos componentes clave de los CDE (gráfico adaptado de Mott MacDonald).



⁷⁸ Interfaz de Programa de Aplicación: Conjunto de definiciones y protocolos utilizados para integrar y desarrollar el software de aplicaciones.

⁷⁹ Son “datos acerca de los datos” y sirven para suministrar información sobre los datos producidos.

A continuación, se detalla la información de los principales componentes del CDE:

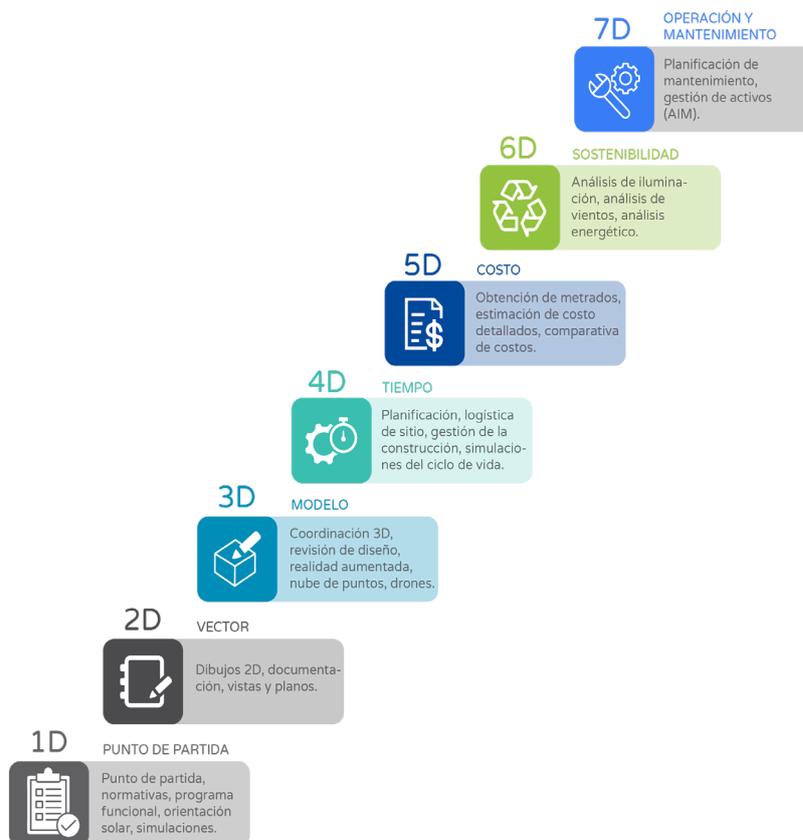
7.3.5.1. Software dirigido al propósito

De acuerdo con el propósito del contenedor de información dentro de la fase o etapa de la inversión en la que se utiliza BIM, es preciso evaluar las opciones de software de CDE, para que los flujos de trabajo necesarios puedan desarrollarse de manera eficiente. En esta parte se destaca la idea de que una inversión puede trabajar con diferentes soluciones de CDE, de acuerdo con sus necesidades y al tipo de contenedores con los que se va a trabajar.

Por ejemplo, si el contenedor de información está orientado al propósito de diseño colaborativo (modelo-3D), será necesario buscar una solución de CDE que tenga flujos de trabajo que permitan colaborar en tiempo real, controlar versiones, entre otros. Por otro lado, si el contenedor de información está dirigido a la gestión de contratos, se debe buscar una solución de CDE que tenga flujos de trabajo para hacer seguimiento a los contratos, seguimiento de pagos, valorizaciones, que incluya estadísticas, entre otros.

En el siguiente gráfico se muestran algunos propósitos para los contenedores de información del tipo de modelos 3D, relacionándolo con las dimensiones BIM (1D-7D).

Figura 45 – Dimensiones BIM – Propósito de los contenedores de información (gráfico adaptado de Mott MacDonald)

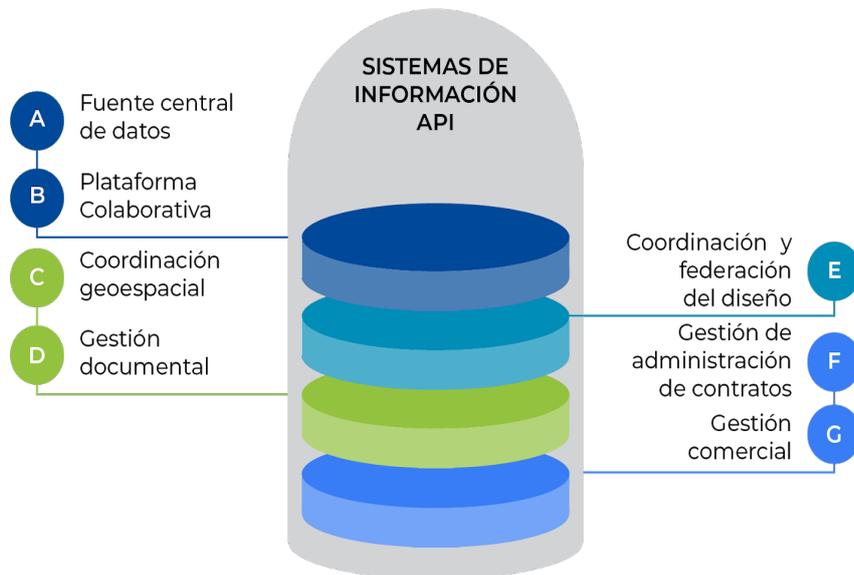


7.3.5.2. Software para conexión (API)

Cuando nos referimos a un software de conexión, nos referimos a una API (Interfaz de Programación de Aplicaciones), que permitirá que unos sistemas de información interactúen y se conecten a otros sistemas de información. Muchas de las soluciones que actualmente existen en el mercado, se enfocan en gestionar los procesos según el propósito de la fase o etapa de la inversión en la que se utiliza BIM; sin embargo, es importante interconectar estos diferentes sistemas, para realizar una adecuada gestión de la información.

En la siguiente figura, se muestran tipos de sistemas de información orientados a propósitos diversos, cada uno de ellos busca la solución óptima en el mercado y/o desarrollo su propia solución; y es ahí donde se ve la importancia de las API para conectar esta diversidad de información generada.

Figura 46 – Ejemplo de importancia para las API, para la conexión de diferentes CDE (gráfico adaptado de Mott MacDonald).



7.3.5.3. Estados del contenedor de información

A medida que se desarrolla un contenedor de información, estos contenedores o sus contenidos, pueden encontrarse en diferentes estados, como parte de un flujo de trabajo, del contenedor de información, dentro del entorno de datos comunes (CDE), tal como se muestra en la figura 47.

Figura 47 – Estados de un contenedor de información dentro del CDE (elaboración propia)



De acuerdo con la NTP-ISO 19650-1:2021 y NTP-ISO 19650-2:2021, esta figura es una simplificación del flujo de trabajo de los contenedores de información en el proceso de Gestión de la Información BIM, donde se podrá hacer uso de múltiples soluciones tecnológicas, tal como se indica en el numeral 7.3 del presente documento.

A continuación, se presenta cada uno de los estados de los contenedores de información dentro de un CDE:

- **Trabajo en proceso** (WIP con las siglas en inglés de *Work in Progress*): Información que está siendo desarrollada por su creador o equipo de trabajo, no visible ni accesible para nadie más.

Dentro de una inversión puede haber varios sitios WIP, por lo general cada involucrado en una inversión tiene su propio sitio WIP.

- **Compartido:** La información se revisa para validar que es adecuada para el uso de otros equipos de trabajo, equipos de ejecución o con la parte que designa. Esta validación la hace la parte designada principal.

- **Publicado:** Información autorizada por la parte que designa para su uso en las siguientes etapas que requieran de diseños más detallados, para la construcción o para la gestión de activos. Ejemplo de ello son los entregables contractuales.
- **Archivo:** Información registrada a través de flujos de trabajo, creando automáticamente un archivo de inversión. Registra cada progreso en cada hito de la inversión y debe llevar un registro de todos los intercambios y cambios para proporcionar trazabilidad a la gestión de la información para la inspección y comparación en caso de consulta y/o disputa.

De acuerdo con lo anterior, la aplicación de equivalentes a estos estados del contenedor de información ocurre en la mayoría de los procesos de producción de información convencional, incluidos los correos electrónicos, aunque este proceso, a menudo, es invisible para el usuario.

Por ejemplo: si comienza a escribir un correo electrónico, esto es como un “trabajo en proceso”, en donde su herramienta de correo electrónico también puede archivar automáticamente sus correos electrónicos, a medida que avanza. Quizás su correo electrónico deba ser aprobado por su jefe directo, antes de presionar “enviar” en la versión final, debido a su confidencialidad; esto es como el estado “compartido”. Cuando se envía el correo electrónico a su destinatario adecuado, es como el estado “publicado”. Todo mientras que las herramientas de correo electrónico del destinatario y las suyas se archiva continuamente en cada paso del seguimiento del correo electrónico, esto es como el estado “archivo”.

Se sugiere que la correspondencia, incluido los correos electrónicos con implicaciones contractuales, se gestione siempre a través del CDE, utilizando conscientemente los flujos de trabajo y los estados de contenedores de información.

7.3.5.4. Convenio de nomenclatura y metadatos

En el desarrollo de inversiones públicas aplicando BIM, se debe definir a profundidad el componente: convenio de nomenclatura y metadatos.

Según IDEP⁸⁰, la definición más concreta de los metadatos es que son “datos acerca de los datos” y sirven para suministrar información sobre los datos producidos. Los metadatos consisten en información que caracteriza datos, describen el contenido, calidad, condiciones, historia, disponibilidad y otras características de los datos. Otra definición similar es “un conjunto de datos que describen y brindan información sobre otros datos” (Oxford Dictionary, 2019). Para poner el término en un ejemplo, el número del contenedor de información se puede considerar como un metadato porque “describe y brinda información sobre otros datos”.

Es importante dejar en claro que los autores de los contenedores de información mantienen un estricto control de su información durante todo su desarrollo. Se recomienda que esto lo logre el autor mediante la asignación de metadatos.

Esto permite saber en qué versión se encuentra el contenedor de información y el propósito para el que se puede usar.

Cabe resaltar que cada uno de los contenedores de información deben tener un nombre diferente, por ejemplo, los modelos geométricos de origen nativo deben tener un nombre diferente de sus equivalentes en formato IFC⁸¹ (por sus siglas en inglés *Industry Foundation Classes*)

En el marco de la NTP-ISO 19650-1:2021, se recomienda la asignación de los siguientes metadatos a los contenedores de información dentro del CDE:

- Un código de estado (p.ej. S1, A1, etc.)
- Un código de revisión (p.ej. P01.01)
- Un código de clasificación (p.ej. PM_40_40_01: Planos 2D)

Sin embargo, el alcance de la asignación de metadatos puede expandirse más allá de las recomendaciones y requisitos de este documento. Por ejemplo, para incluir información centrada en activos.

⁸⁰ Infraestructura de datos espaciales del Perú

⁸¹ Formato de datos que tiene como finalidad permitir el intercambio de un modelo de información sin la pérdida o la distorsión de los datos que contiene

7.3.5.5. Estándar de nomenclatura de contenedores de información ⁸²

Las inversiones públicas que se desarrollen aplicando BIM, deben estandarizar una nomenclatura a nivel específico de la inversión. Dicha nomenclatura se debe ver reflejada y detallada dentro del plan de ejecución BIM (BEP) para conocimiento de todos los involucrados.

En la siguiente figura se presenta el estándar de nomenclatura de contenedores de información que se deberá considerar como referencia en el desarrollo de las inversiones:

Figura 48 – Ejemplo de nomenclatura de un contenedor de información (gráfico adaptado del “Manual de nomenclatura de documentos al utilizar BIM” – Building Smart).

Requeridos							Opcionales		
Código de Inversión	Autor	Volumen o sistema	Nivel o localización	Tipo de documento	Disciplina	Número	Descripción	Código de estado	Revisión
1001	AAA	PE	ZZZ	M3D	ARQ	001	LevExteriores	SO	P01.1
Línea 2 del metro de Lima	AAA Arquitectos	Paisaje y exteriores	Planos del primer piso	Modelo 3D	Arquitectura	Nº de secuencia	Descripción del documento	Código de estado	Nº de revisión

Tabla 28 – Definición de los campos de las nomenclaturas de los contenedores de información (adaptado de Building Smart).

CAMPOS	DEFINICIÓN	N.º DE CARACTERES
Código de inversión	Identificador del expediente, contrato o inversión.	2-6
Autor	El campo Autor identifica a la organización o equipo creador del documento. Este campo debe permitir identificar con claridad la autoría del contenido de un documento.	3-6

⁸² Debido a la constante actualización de información generada a nivel internacional sobre BIM, se recomienda revisar, sobre este numeral, el “Manual de nomenclatura de documentos al utilizar BIM”, elaborado por la *Building Smart*: <https://www.buildingsmart.es/recursos/nomenclatura-documentos.bim/>

CAMPOS	DEFINICIÓN	N.º DE CARACTERES
Volumen o sistema	Representa agrupaciones, áreas o tramos representativos en los que se fragmenta la inversión.	2-3
Nivel de localización	Identifica la localización de la información dentro de un Volumen o Sistema.	3
Tipo de documento	Identifica la tipología de documento, entregable o documento auxiliar, como modelos 3D, planos 2D, memorias descriptivas, entre otros.	3
Disciplina	Identifica la especialidad a la que pertenece el documento.	2-3
Número	Diferencia el documento cuando el resto de los campos tengan valores iguales.	3
Descripción	Es un texto que describe el documento para facilitar la comprensión de su contenido.	Sin límite
Código de estado	Identifica la situación, temporal o definitiva, del documento durante la gestión de la información.	2
Revisión	Identifica la versión del documento al que sustituye, donde el código de revisión mayor indica un mayor número de revisiones sobre el documento inicial.	4

Como recomendación, se mencionan algunas de las reglas básicas que debe tener la nomenclatura de un contenedor de información:

- Caracteres: Los caracteres pueden ser las letras del alfabeto en minúsculas (a-z) o mayúsculas (A-Z), sin tilde o símbolos especiales como (á), (ä), (a). También se consideran caracteres los números del 0 al 9.

- Unión de datos: Para unir datos diferentes se utilizará un guion (-) como por ejemplo 1001-AAA-PE.
- No se permiten espacios entre los diferentes datos.
- No se permiten caracteres especiales como por ejemplo (@, %, /, \$, #, etc.).

Las carpetas y los contenedores de información deben ser nombrados lo más cortos posible, por los límites en el número de caracteres en las rutas de acceso que rigen los sistemas operativos y el software.

7.3.5.6. Uso permitido de información mediante la asignación de metadatos

De acuerdo con la NTP-ISO 19650-1:2021 y NTP-ISO 19650-2:2021, a los contenedores de información se les debe asignar un código de estado, como metadatos, para mostrar el uso permitido del contenedor de información. A continuación, se presentan los códigos de estado de los contenedores de información, que se deberán considerar para establecer las nomenclaturas de estos:

Tabla 29 – Códigos de estado para contenedores de información dentro de un CDE (extraído de UK BIM Framework)

ESTADO DE UN CONTENEDOR DE INFORMACIÓN	CÓDIGO DE ESTADO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE REVISIÓN
Trabajo en proceso (WIP)	S0	Estado inicial	Versión y revisión preliminar
Compartido (no contractual)	S1	Apto para la coordinación	Revisión preliminar
	S2	Información de ayuda	Revisión preliminar

ESTADO DE UN CONTENEDOR DE INFORMACIÓN	CÓDIGO DE ESTADO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE REVISIÓN
	S3	Apto para su revisión y comentario.	Revisión preliminar
	S4	Apto para la aprobación de la etapa	Revisión preliminar
	S5	Retirado	N/A
	S6	Apto para la autorización PIM	Revisión preliminar
	S7	Apto para la autorización AIM	Revisión preliminar
Publicado (contractual)	A1, An, etc.	Autorizado y aceptado	Revisión contractual
	B1, Bn, etc.	Aprobación parcial (con comentarios)	Revisión preliminar
Publicado (para aceptación de AIM ⁸³)	CR	Como documento de registro construido	Revisión contractual

Dentro de los códigos de estado para el estado de información compartida, los códigos S1, S3 y S3 se utilizan típicamente durante el desarrollo iterativo de

⁸³ Modelo de información del Activo

información. Estos son los códigos que probablemente se utilizarán durante una etapa de desarrollo de trabajo.

Los códigos S4, S6 y S7 se utilizan típicamente hacia o al final de una etapa de trabajo o cuando se envía un intercambio de información formal con la parte que designa.

En la siguiente tabla se explica con más detalle el uso de los diferentes estados de información.

Tabla 30 - Detalle y aplicación de los códigos de estado (extraído de UK BIM Framework)

CÓDIGO DE ESTADO	SIGNIFICADO
S0	Asignado por los equipos de trabajo para identificar contenedores de información que se encuentran en trabajo en progreso (WIP) y que aún no son aptos para ser compartidos fuera del equipo de trabajos.
S1	Asignado por los equipos de trabajo para limitar el uso del contenedor de información a las actividades de coordinación solo para sus destinatarios. Los contenedores de información asignados a este estado sólo deben usarse para comprender o promover sus propios entregables de manera coordinada. Es probable que se asigne a un contenedor de información geométrico, pero es importante comprender que S1 se puede asignar a cualquier contenedor de información.

CÓDIGO DE ESTADO	SIGNIFICADO
S2	<p>Asignado por los equipos de trabajo para limitar el uso del contenedor de información para cualquier actividad específica por parte de sus destinatarios. Este estado denota que el autor lo proporciona como información solo para ayudar a otros en determinadas situaciones. Por ejemplo, la información de referencia proporcionada por la parte que designa, como un informe de estado de deterioro, recibiría este código de estado. Otro ejemplo sería un archivo de correo electrónico que contiene fotos del sitio.</p>
S3	<p>Asignado por los equipos de trabajo para limitar el uso del contenedor de información para comentar y revisar solo por sus destinatarios. Los contenedores de información asignados a este estado sólo deben usarse para revisar su contenido con respecto a los requisitos de información o para proporcionar comentarios sobre su desarrollo.</p>
S4	<p>Asignado por los equipos de trabajo para limitar el uso del contenedor de información para organizar actividades de aprobación solo por sus destinatarios. El resultado de la revisión que sigue a este estado debe ser la aceptación del contenedor de información que cumple con los requisitos de la etapa.</p>
S5	-

CÓDIGO DE ESTADO	SIGNIFICADO
S6	<p>Asignado por los equipos de trabajo para limitar el uso del contenedor de información a la autorización del modelo de información de la inversión por parte de la parte designada principal (ver punto 3.1.5.1 y 3.1.5.2). La información no debe utilizarse para fines contractuales, hasta que haya sido autorizada por la parte designada principal y aceptado por la parte que designa.</p>
S7	<p>Asignado por los equipos de trabajo para limitar el uso del contenedor de información a las actividades de autorización para gestión de activos. El resultado de este estado debe ser la autorización del modelo de información que cumple con los requisitos para la entrega de las instalaciones y equipos hacia la gestión de activos.</p>
A0 – An	<p>Asignado por los equipos de trabajo para representar la etapa con la que se relaciona el contenedor de información autorizado y aceptado de acuerdo con el plan de entrega de información. Por ejemplo, A1 representaría un contenedor de información autorizado y aceptado generado en la etapa 1, A2 representaría la etapa 2 y así sucesivamente.</p>
CR	<p>Asignado por los equipos de trabajo para representar un contenedor de información que ha sido autorizado y aceptado; a este previamente se le asignó un estado S7, por lo que está relacionado con la gestión de activos.</p>

De acuerdo con lo anterior, se debe asignar un código de estado a cada contenedor de información, por las siguientes razones:

- Para que los destinatarios tengan claro para qué se debe usar el contenedor de información y por extensión, para qué no se debe usar.

Ejemplo 1: Un contenedor de información con el código de estado S3 informa a los destinatarios que sólo es adecuado para revisión y comentarios.

Ejemplo 2: Un contenedor de información con código de estado An (donde la “n” representa una etapa de la inversión) informa al destinatario que ha sido autorizado y aceptado para ser utilizado en cualquier etapa de la inversión que represente “n”. Si “n” representa la etapa 2 (Concepto), lo que hace que el código de estado sea A2, esto indica a los demás, que el contenedor de información es parte del diseño conceptual aceptado. Esto se convertiría en parte de la información de referencia para la etapa 3 del trabajo en proceso (WIP).

- Para dejar claro en qué parte del flujo de trabajo del CDE reside la información.

Ejemplo 1: los contenedores de información con metadatos S1 o S2 están en el estado Compartido, mientras que los contenedores de información con metadatos A4 o A6 están en el estado Publicado. Esto evita la necesidad de crear segregaciones físicas dentro de la solución CDE usando carpetas u otros tipos de áreas dedicadas que pueden fragmentar el flujo de trabajo CDE.

7.3.5.7. Gestión de contenedores de información mediante la asignación de metadatos

Las soluciones de CDE que existen en el mercado actual, ofrecen diversos grados de capacidad de asignación de metadatos. Se deberá evaluar cuál permite una mejor gestión de los contenedores de información según necesidades.

La figura 49 ilustra cómo una solución de CDE, puede tener muchas asignaciones de metadatos diferentes en el contenedor de información. Se debe tener en cuenta que esta figura amplía los metadatos más allá de los requisitos de metadatos de estado, revisión y clasificación de contenedores.

Figura 49 – Ejemplo de un rango de metadatos que se pueden asignar en una solución basada en la nube (imagen basada de UK BIM Framework).

Nombre del contenedor	Descripción	Código de estado	Revisión	Autor	Fecha de envío	Clasificación de contenedores
7001-BBH-ZZ-Z Z-DR-A-00301	Plano del primer piso	S3	P04	José Torres	12/11/2021	PM_40_30: información de diseño
7001-BBH-ZZ-Z Z-DR-A-00312	Elevación oeste	A3	C06	José Torres	12/11/2021	PM_40_30: información de diseño

⏟

Nomenclatura del contenedor /
Campo de identificación

⏟

Asignación de metadatos adicionales para el contenedor de información

La parte que designa, la parte designada principal y las partes designadas podrían tener sus propias soluciones de CDE que son parte del flujo de trabajo y también están las soluciones de CDE de la inversión general. En el caso de que se utilicen diversas soluciones de CDE, será necesario plantear cómo será la transición de metadatos entre estas, volviéndose esto, un desafío a prevenir.

Es importante que estas soluciones de CDE funcionen juntas de manera eficiente mientras desarrolla e intercambiar información como parte del flujo de trabajo del CDE. Sin embargo, es posible que estas soluciones no interactúen perfectamente entre sí, lo que imposibilitaría la transferencia automática de metadatos.

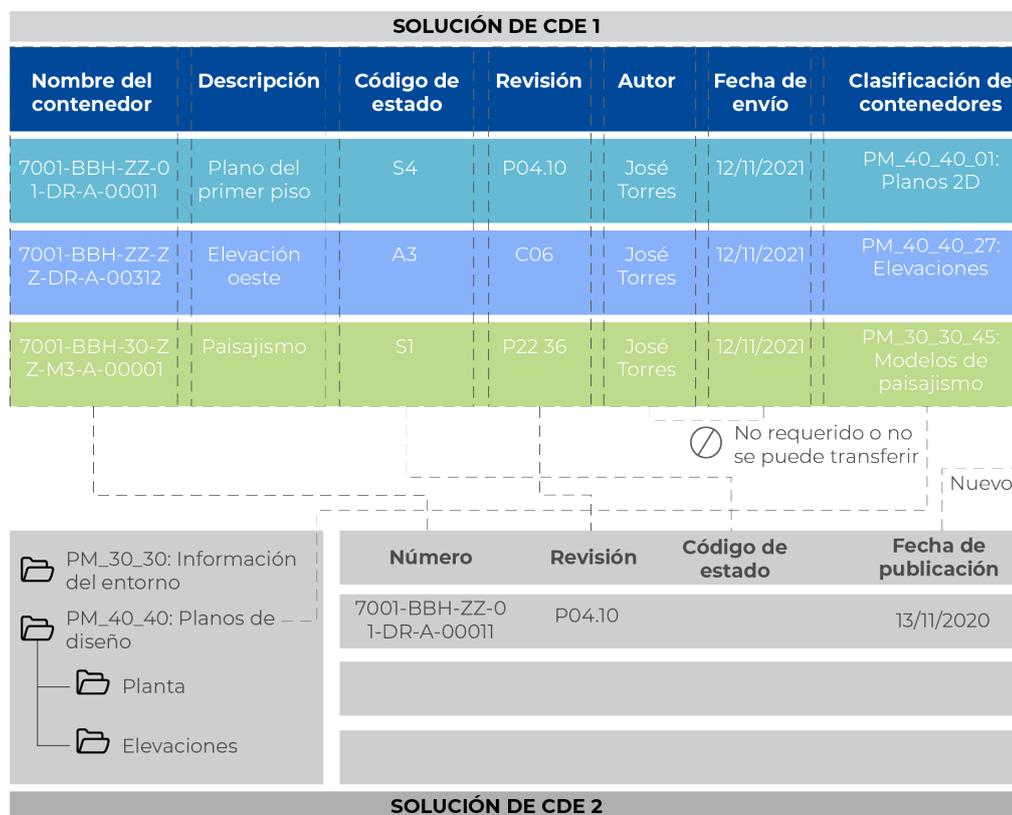
En la analogía del correo electrónico, utilizada en el numeral 7.3.5.3 del presente documento – estados del contenedor de información – casi todos los proveedores de herramientas de correo electrónico han adoptado un protocolo de intercambio estándar (por ejemplo, POP), para permitir que sus correos electrónicos fluyan sin problemas, sin importar qué herramienta / solución se utilice para enviarlos o recibirlos. Sin embargo, actualmente no existe un protocolo de intercambio estándar adoptado por nuestra industria. Esto

significa que hay que pensar en cómo se puede transferir un único contenedor de información y sus metadatos de un sistema a otro. En realidad, a menudo se trata de un proceso manual que requiere volver a registrar los metadatos para cada contenedor de información en el sistema de recepción.

La figura 50 ilustra que si se tienen dos soluciones de entorno de datos comunes (CDE) diferentes para trabajar en conjunto como parte del flujo de trabajo de la inversión. Cada solución gestionará los contenedores de información de forma diferente.

Por ejemplo, la solución de CDE 1 es administrada por la parte designada principal para su equipo de ejecución. La solución de CDE 1 gestiona los contenedores de información como un solo grupo, independientemente del tipo. Utiliza asignaciones de metadatos para permitir al usuario filtrar contenedores de información. De esta manera, un usuario puede filtrar usando el metadato “estado”, para proporcionar una vista más enfocada de todos los contenedores de información almacenados.

Figura 50 – Ejemplo de dos soluciones de CDE diferentes, en donde se debe transferir la asignación de metadatos (imagen basada de UK BIM Framework).



Siguiendo con el ejemplo, la solución de CDE 2 corresponde a una inversión administrada por la parte que designa que gestiona la información con una combinación de estructuras de carpetas y asignaciones de metadatos.

Antes de transferir un contenedor de información de la solución de CDE 1 a la solución del CDE 2, es fundamental acordar cómo se pueden retener o alojar los metadatos durante el proceso de transferencia.

Por ejemplo, si la solución de CDE 2 no permite metadatos de clasificación de contenedores de información, como resultado, la parte que designa ha acomodado el campo de metadatos de clasificación de contenedores de información a través de un nombre de carpeta. La disposición de la solución de CDE 2 debería reflejar el uso de los metadatos de clasificación de contenedores en la solución de CDE 1.

Este tipo de casos puede dar como resultado que la mayoría de los metadatos se transfieran manualmente (porque deben ser digitados o preseleccionados

en el momento del intercambio). Se debe tener cuidado de que las estructuras de carpetas complementen los metadatos en lugar de duplicarlos. Esta información y solución deberá indicarse cuidadosamente en el BEP del activo.

Aunque el ejemplo de las figuras 49 y 50 está enfocado en contenedores de dibujos y modelos, la asignación de metadatos es relevante para todos los contenedores de información independientemente de su tipo.

7.3.5.8. Clasificación de contenedores de información mediante la asignación de metadatos

La parte que designa define el método de clasificación de contenedores de información, indicando cuál será la parte designada principal. Si la parte que designa no lo determina, la parte designada principal lo definirá en coordinación con el equipo del proyecto. Es importante asegurarse que no se duplique ningún metadato o elemento de la identificación única a través de la clasificación.

Una vez definido el tipo de clasificación de contenedores de información, será necesario aplicarlo a la solución de CDE seleccionada. Esta asignación deberá considerar:

- Cómo identificar el contenedor de información y/o su contenido.
- Cómo transferir contenedores de información entre las soluciones de CDE que se estén utilizando.

La figura 50 ilustra cómo se puede transferir la información de clasificación entre dos soluciones CDE que abordan el uso de metadatos de manera diferente. Nótese que, si se opta por la solución de CDE 2 propuesta en el ejemplo, será necesaria la creación de un manual con la estructuración de carpetas; de ser implementada correctamente, permitirá a los involucrados filtrar los contenedores de información de manera adecuada.

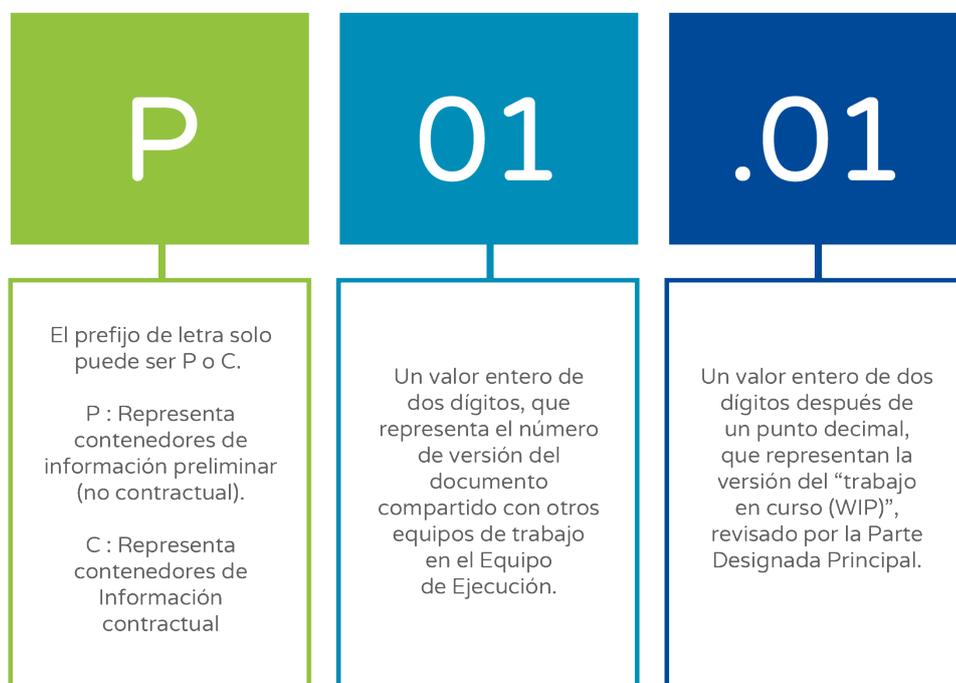
Es importante que la clasificación se use de manera beneficiosa para indicar el contenido del contenedor de información, no el tipo de contenedor de información.

7.3.5.9. Control de revisión mediante la asignación de metadatos

A medida que se desarrollan los contenedores de información, es importante realizar un seguimiento de los cambios entre las revisiones y versiones anteriores y actuales. Es igualmente importante realizar un seguimiento de qué revisión y versión se comparte con quién.

Se recomienda un sistema de revisión que siga un estándar acordado, como se muestra en la siguiente figura.

Figura 51 – Explicación del sistema de revisión usando metadatos con tres componentes (imagen basada de UK BIM Framework).



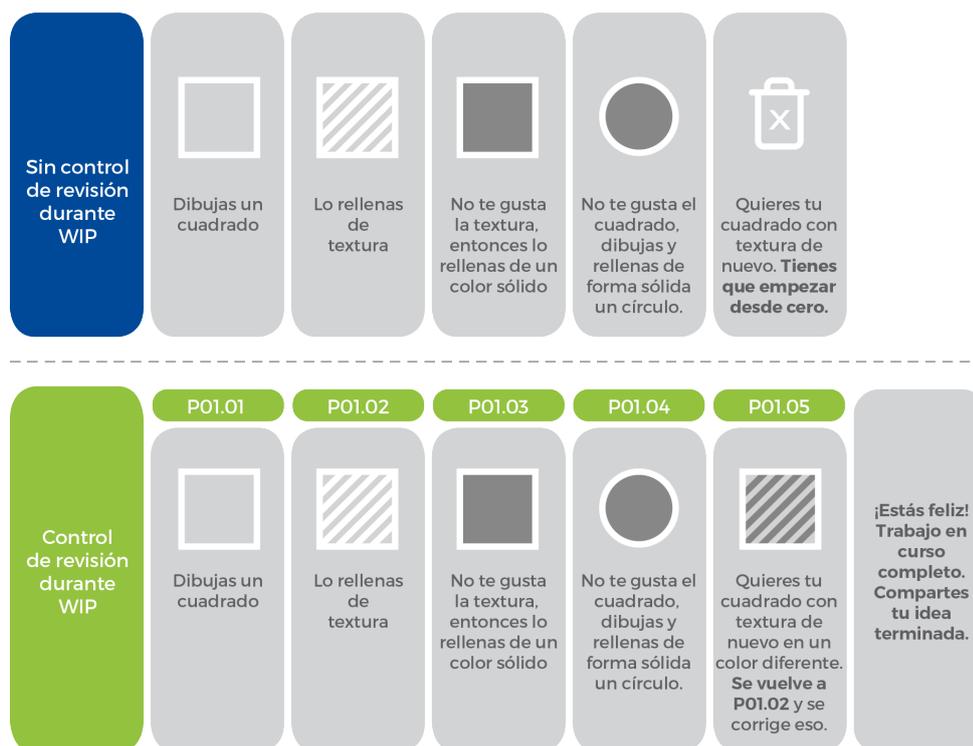
A continuación, se detalla el proceso de las revisiones de trabajo en proceso, compartido y publicado; y cómo se debe presentar la numeración para controlar las revisiones y versiones:

- Control de revisión en el estado de trabajo en proceso (WIP)

La gestión de revisiones de los contenedores de información durante un trabajo en proceso (WIP) permite al autor gestionar su trabajo y evitar perder información durante su desarrollo. La figura 52 ilustra los beneficios de la gestión de revisiones y los escenarios que se presentan

demuestran que cuando se adopta el control de revisión durante el trabajo en proceso, el autor tiene una clara supervisión de cómo ha evolucionado su información y puede volver a una versión anterior si es necesario.

Figura 52 – Beneficios de tener un control de versión del WIP (imagen basada de UK BIM Framework).



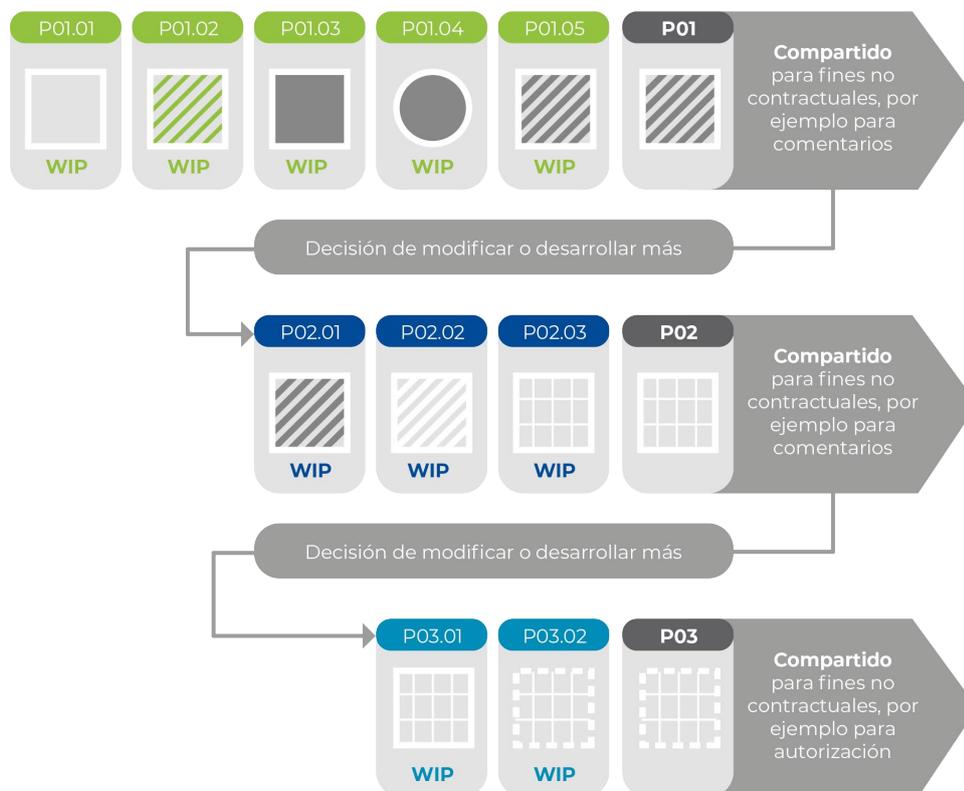
- Control de revisión de la información en el estado compartido

La figura 53 identifica las revisiones del estado “Compartido” como un número entero de dos dígitos. Esto rastrea la revisión que se comparte fuera del equipo de trabajo del autor.

Es importante que el sistema de revisión se adapte de manera consistente a este enfoque iterativo de múltiples revisiones de trabajo en proceso (WIP) y compartidas para un único contenedor de información.

La figura 53 muestra el proceso más allá del primer paso de trabajo en proceso (WIP) e información compartida ilustrando dos iteraciones más del desarrollo de la información.

Figura 53 – Secuencia de trabajo de proceso (WIP) y revisiones compartidas (imagen basada de UK BIM Framework).

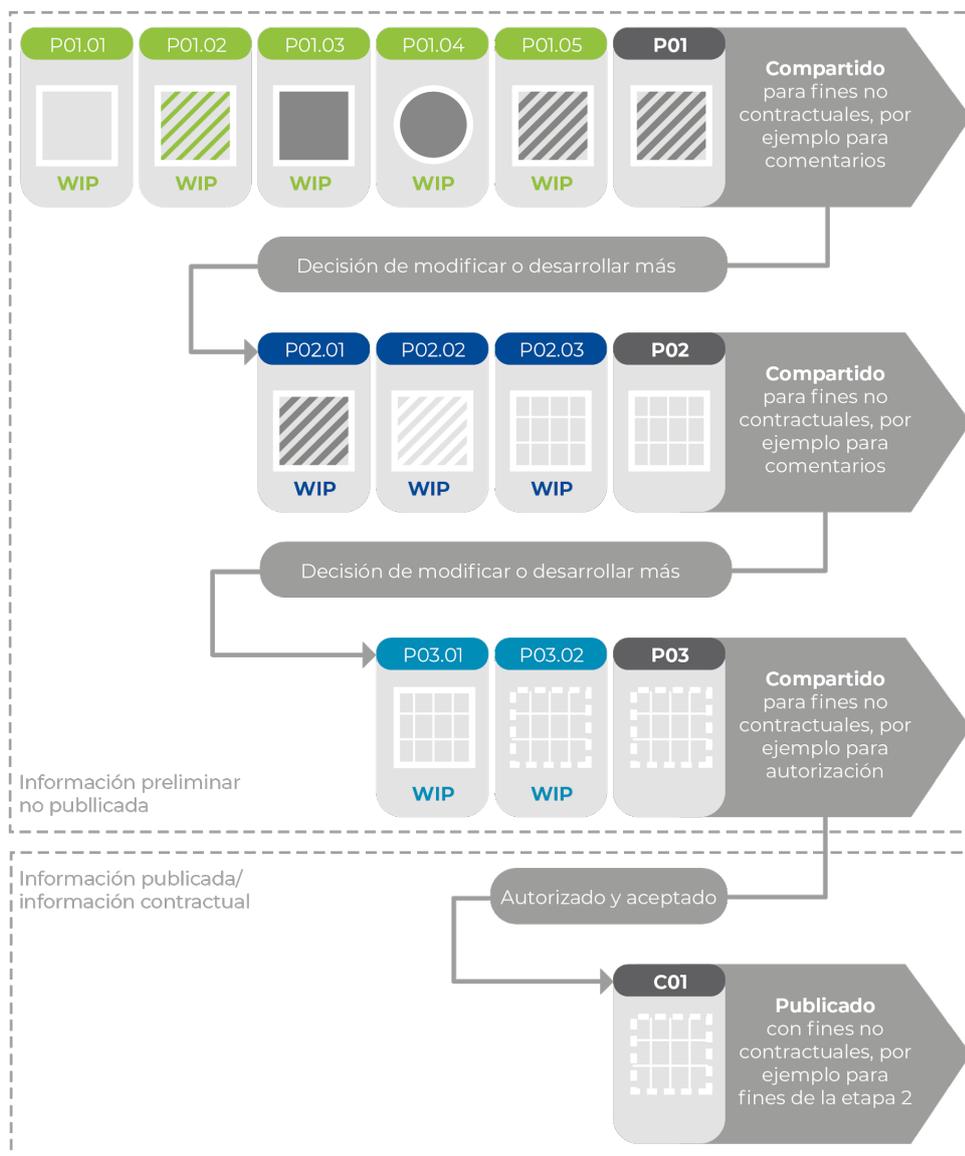


- Control de revisión de la información en el estado publicado

La información publicada (contractual) es información que ha sido autorizada por la parte designada principal y luego aceptada por la parte que designa. Un contenedor de información se puede reconocer como publicado mediante el prefijo C⁸⁴ en su código de revisión (ver figura 54). Esto ayuda a los destinatarios de un contenedor de información a distinguir claramente entre contenidos preliminares (P) y publicados (C). Tenga en cuenta que es posible que algunos tipos de contenedores de información nunca alcancen el estado publicado.

⁸⁴ Representa contenedores de información contractual.

Figura 54 – Ejemplo de cómo los metadatos de revisión distinguen entre los diferentes estados (imagen basada de UK BIM Framework).



7.3.5.10. Derechos de acceso al CDE

Es importante validar que las personas adecuadas tengan el acceso a la información adecuada. Esto se logrará con la definición de los derechos de acceso a las diferentes soluciones de CDE, según la función que cumpla cada uno de los involucrados.

Para garantizar la seguridad de la información, la administración del CDE debe incluir al menos dos administradores con acceso total en el CDE. Estos deberán

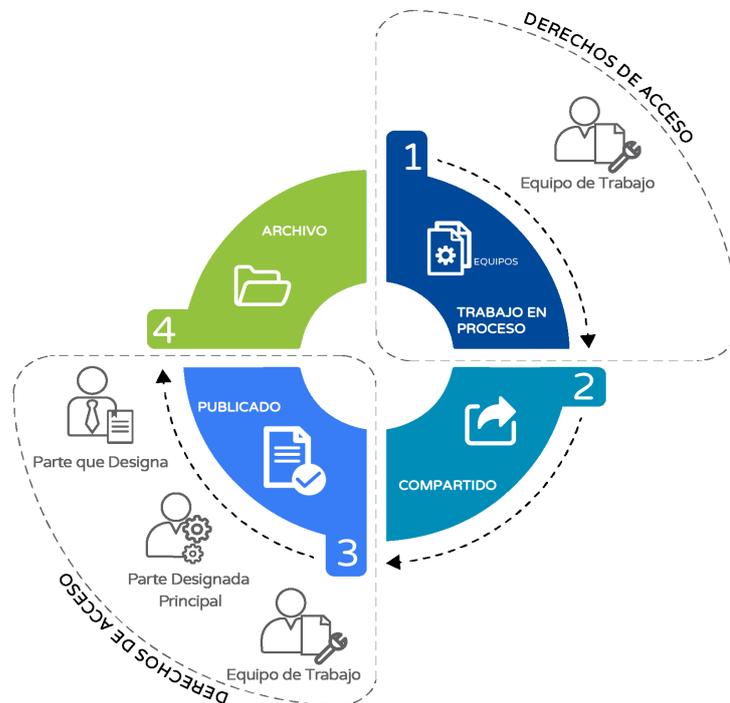
controlar los derechos de acceso, gestionar el CDE y la información almacenada en él, todo bajo un enfoque de seguridad y confidencialidad.

En la figura 55, por ejemplo, para un contenedor de información con un estado de “trabajo en proceso” (WIP⁸⁵) y una codificación de estado de S0, los únicos involucrados que deberían tener derechos de acceso al contenedor de información son los que pertenecen al equipo de trabajo, pues aún están en pleno desarrollo y edición de su encargo y no compartirán el avance hasta que el gerente del equipo valide la información para su respectivo proceso de aprobación.

Por otro lado, si se trata de un contenedor de información con estado de publicado y una codificación de estado de A1, que indica un entregable contractual que fue aceptado y autorizado para publicación por la parte que designa, a este contenedor de información sí debería tener derechos de acceso a la parte que designa, la parte designada principal y otros equipos de trabajo.

⁸⁵ WIP por las siglas en inglés de “*Work in Progress*”.

Figura 55 – Derechos de acceso con relación al estado de contenedor de información y los involucrados



7.3.6. Lista de verificación de los contenedores de información

Para validar que se han definido los diferentes componentes clave del CDE, se recomienda hacer una lista de verificación (tipo *check list*), donde el encargado de la gestión de la información y el coordinador BIM de la fase o etapa de una inversión en la que se utilice BIM, validen que los componentes han sido desarrollados según el estándar nacional y de ser el caso específico de la inversión, si sufrieron algunos cambios. Ver anexo K. Lista de verificación de desarrollo de componentes clave del CDE

De acuerdo con lo anterior, para la verificación de los contenedores de información, se deben tomar en cuenta las siguientes consideraciones generales:

Tabla 31 - Lista de verificación de los contenedores de información (elaboración propia)

ITEM	DESCRIPCIÓN
<p>Nota 1</p>	<p>¿El estándar de codificación/ nomenclatura define cómo se deben asignar diferentes nombres de contenedor a las representaciones / exportaciones de modelos?</p> <p>Por ejemplo, los archivos con formato de intercambio de información abierto⁸⁶, deben tener un código de “tipo de documento” diferente de sus modelos geométricos de origen nativo y los archivos PDF deben tener un código de “tipo de documento” diferente de sus equivalentes de dibujo 2D nativos (para que no haya dos contenedores con el mismo ID). Tenga en cuenta que cada vez que se actualiza el contenedor de información nativo, las exportaciones asociadas también deben actualizarse (en la medida en que se vean afectadas por la actualización del contenedor de información nativa). Esto requiere que el autor del contenedor de información preste especial atención a:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Exportar las actualizaciones asociadas b) Garantizar que exista una auditoría de las actualizaciones del contenedor de información nativo y sus contenedores de información exportada.
<p>Nota 2</p>	<p>En este punto se debería realizar preguntas complementarias como las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) ¿Se han probado las soluciones CDE para garantizar que las asignaciones de metadatos se pueden transferir entre ellas?

⁸⁶ Formato que asegura una máxima libertad para compartir los datos del modelo de información realizado, sin pérdida o distorsión de datos e información.

ITEM	DESCRIPCIÓN
	b) ¿Se ha acordado cómo se transferirán los contenedores de información entre soluciones? ¿Se hará de forma manual o automática?
Nota 3	<p>En este punto se debería realizar preguntas complementarias como las siguientes:</p> <p>a) ¿Se tienen tablas/ documentos con los tipos de clasificación de información con su respectiva codificación para los contenedores de información?</p> <p>b) ¿Se tienen tablas/ documentos donde esté el significado de cada código de estado y sus limitaciones de uso?</p> <p>c) ¿Se ha confirmado cómo se generarán, acordarán y documentará los nuevos códigos específicos de la inversión?</p> <p>d) ¿Se documentó cómo se realizará la asignación de metadatos en cada una de las soluciones de CDE?</p>

7.3.7. Aplicación del CDE en el proceso de Gestión de la Información BIM

La solución tecnológica del CDE y el flujo de trabajo son piezas fundamentales para el desarrollo de los modelos federados⁸⁷, que pueden comprender modelos de información de diferentes partes designadas principales, equipos de ejecución o equipos de trabajo desarrollados durante la fase o etapa de una inversión en la que se utilice BIM

En este proceso, la aplicación del CDE ocupa un lugar importante en el desarrollo del trabajo colaborativo. Es por esta razón que el CDE de la inversión debe estar disponible antes de la petición de ofertas y la publicación de los

⁸⁷ Modelo de información compuesto a partir de contenedores de información separados, los cuales pueden provenir de diferentes equipos de trabajo.

documentos para que la información pueda compartirse de forma segura con las partes involucradas que participen en la designación.

Tabla 32 – El CDE y su relación con las actividades del proceso de Gestión de la Información BIM (tomado de UK BIM Framework).

ACTIVIDADES	APLICACIÓN DEL CDE
<p>Actividad 1: Evaluación de Necesidades</p> <p>(5.1 NTP-ISO 19650-2:2021)</p>	<p>La parte que designa debe proveer (implementar, configurar y apoyar) un entorno de datos comunes⁸⁸ (CDE), para gestionar y almacenar información compartida, que cuente con disponibilidad adecuada y segura para todas las partes involucradas que deben producir, usar y mantener la información.</p> <p>La solución de CDE debe cumplir con los requisitos mínimos de tecnología y procesos para su adecuado funcionamiento en el proceso de Gestión de la Información BIM de las inversiones.</p> <p>Asimismo, la parte que designa debe definir la norma de intercambio de información para la inversión a través del CDE, para facilitar el trabajo colaborativo.</p>
<p>Actividad 2: Petición de ofertas</p> <p>(5.2 NTP-ISO 19650-2:2021)</p>	<p>La parte que designa podrá gestionar y almacenar los requisitos de información y la información recopilada relativa a la designación de la inversión.</p>
<p>Actividad 3: Presentación de ofertas</p>	

⁸⁸ En el caso que la parte que designa no cuente con los recursos o experiencia para gestionar los contenedores de información a través de un CDE, podrá designar a un tercero para que realice esta función en su nombre. Sin embargo, la propiedad intelectual y la información, seguirá siendo de la parte que designa.

ACTIVIDADES	APLICACIÓN DEL CDE
(5.3 NTP-ISO 19650-2:2021)	
Actividad 4: designación (5.4 NTP-ISO 19650-2:2021)	La parte que designa podrá gestionar y almacenar la información relativa a la designación.
Actividad 5: Movilización (5.5 NTP-ISO 19650-2:2021)	<p>La parte designada principal debe desarrollar y proporcionar capacitación a los miembros del equipo de ejecución para garantizar contar con las competencias requeridas para el cumplimiento de los requisitos de información. Como parte de esta capacitación debe incluir aspectos técnicos referidos al manejo de la solución de CDE seleccionado para gestionar y compartir la información de la inversión desarrollada aplicando BIM.</p> <p>Asimismo, como parte del proceso de Gestión de la Información BIM, la parte designada principal debe configurar y probar el CDE de la inversión de acuerdo con los requisitos mínimos para establecer un CDE⁸⁹ según la NTP-ISO 19650-2:2021.</p>
Actividad 6: Producción colaborativa de la información. (5.6 NTP-ISO 19650-2:2021)	El flujo de trabajo del CDE se utiliza para apoyar la producción colaborativa, gestionar, compartir e intercambiar los contenedores de información durante la producción de información.

⁸⁹ Ver numeral 7.3.3 del presente documento: requisitos mínimos para establecer un CDE según la NTP-ISO 19650-1:2021 y NTP-ISO 19650-2:2021.

ACTIVIDADES	APLICACIÓN DEL CDE
<p>Actividad 7: Entrega del modelo de información.</p> <p>(5.7 NTP-ISO 19650-2:2021)</p>	<p>Cada equipo de trabajo debe presentar a la parte designada principal los contenedores de información producidos para que sean revisados y aceptados en el CDE.</p>
<p>Actividad 8: Fin de la fase de ejecución.</p> <p>(5.8 NTP-ISO 19650-2:2021)</p>	<p>Una vez aceptado el modelo de información terminado de la inversión, la parte que designa debe archivar los contenedores de información en el CDE del proyecto.</p>

8. ANEXOS DE LA GUÍA NACIONAL BIM

8.1. Anexo A – Matriz para la Definición del nivel de información necesaria

Nota: Para la aplicación de la Matriz para la Definición del Nivel de Información Necesaria es necesario revisar el instructivo publicado en: mef.gob.pe/planbimperu.

Para la definición del nivel de información necesaria se deben revisar los estados de avance del modelo de información, que son etapas referenciales que conforman la elaboración de los modelos de información con relación a las fases del Ciclo de Inversión (ver tabla 33). Estos, al relacionarse con los usos BIM, permiten identificar la información que se necesita producir y, a su vez, definir el nivel de información necesaria para el desarrollo de una inversión pública.

La matriz de avance del modelo de información brinda orientación para identificar la necesidad de información de los modelos de información, de acuerdo con su estado de avance.

En la tabla 34 se describe la progresión del nivel de detalle (LOD), definiendo la información geométrica y características gráficas que deberán contener los elementos BIM. También se presentan los cinco Niveles de Detalle propuestos: LOD1 (representación conceptual), LOD 2 (representación genérica), LOD 3 (representación definida), LOD 4 (representación detallada) y LOD 5 (representación de elementos verificados - *As-Built*).

En la tabla 37, se describe la matriz de progresión del nivel de información (LOI) que define la información contenida en los elementos BIM y la documentación asociada al contenedor de información.

Los Niveles de Información son cinco: LOI 1 (información para la identificación y la prefactibilidad), LOI 2 (información para la investigación y la factibilidad) LOI 3 (información para el diseño), LOI 4 (información para la construcción) y LOI 5 (suficiente información para la gestión de activos).

Tabla 34 - Matriz de nivel de detalle (LOD) (extraído de “Level of development specification BIM Forum”) – Imágenes de Autodesk Latam www.salvamoret.com

MATRIZ DE NIVEL DE DETALLE (LOD)

NIVEL DE DETALLE	LOD 1	LOD 2	LOD 3	LOD 4	LOD 5
Referencia	Elementos representados de forma conceptual	Elementos representados de forma genérica	Elementos representados de forma definida	Elementos representados de forma detallada (fabricación e instalación)	Representación de elementos verificados (As-built)
Descripción	<p>*Detalle geométrico: Los elementos BIM son modelados como una volumetría, masa o elemento, de forma esquemática para estimar áreas, volumen, costo, orientación entre otros.</p> <p>*Dimensiones BIM: Adecuado para obtener información de las dimensiones 0D (punto de ubicación), 1D (línea o curva), 2D (Vector), 3D (modelo).</p> <p>*Ubicación: Ubicación y orientación aproximados.</p> <p>*Apariencia: Puede considerar transparencia, colores en la superficie para representar los tipos de elementos.</p> <p>*Comportamiento paramétrico: No requiere ingresar información paramétrica.</p> <p>Nota: Las características de los elemento BIM tienen muy altas probabilidades de cambiar al avanzar el diseño.</p>	<p>*Detalle geométrico: Los elementos BIM son modelados como un sistema, objeto o ensamblaje específico con características de tamaño y forma genérica. Suficiente para medir el largo, ancho, alto y el diámetro. No presenta detalles o elementos adicionales.</p> <p>*Dimensiones BIM: Adecuado para obtener información de las dimensiones 2D (Vector), 3D (modelo).</p> <p>*Ubicación: Ubicación referencial, permite analizar las interferencias de elementos modelados. La ubicación puede ser de dos tipos: ubicación absoluta (coordenadas georreferenciadas, del proyecto, entre otros) o ubicación relativa (ubicación del elemento referente a otro).</p> <p>*Apariencia: Puede considerar transparencia, color o texturas en la superficie para representar materiales y tipos de elemento.</p> <p>*Comportamiento paramétrico: Se puede ingresar información paramétrica de manera parcial.</p> <p>Nota: Las características de los elementos BIM tienen altas probabilidades de cambiar al aumentar el nivel de detalle.</p>	<p>*Detalle geométrico: Los elementos BIM son modelados como un sistema, objeto o ensamblaje específico con características de cantidad, tamaño y forma definida. Suficiente para medir el largo, ancho, alto y diámetro del elemento y otras formas geométricas que componen el diseño, como capa de acabados en muro y el perfil H de una viga metálica.</p> <p>*Dimensiones BIM: Adecuado para obtener información de la dimensión 3D (modelo).</p> <p>*Ubicación: Ubicación definida, permite analizar las interferencias de elementos modelados. La ubicación puede ser de dos tipos: ubicación absoluta (coordenadas georreferenciadas, del proyecto, entre otros) o ubicación relativa (ubicación del elemento referente a otro).</p> <p>*Apariencia: Puede considerar transparencia, color o texturas en la superficie para representar materiales y tipos de elemento.</p> <p>*Comportamiento paramétrico: Se requiere ingresar información paramétrica de manera completa.</p> <p>Nota: Las características de los elementos BIM tienen pocas probabilidades de cambiar en las siguientes etapas del proyecto.</p>	<p>*Detalle geométrico: Los elementos BIM son modelados como un sistema, objeto o ensamblaje específico con características de cantidad, tamaño, forma detallada. Suficiente para medir de forma precisa. Incluye elementos de diseño necesarios para la fabricación, instalación y montaje, como piezas, anclajes, soportes y conexiones.</p> <p>*Dimensiones BIM: Adecuado para obtener información de la dimensión 3D (modelo).</p> <p>*Ubicación: Ubicación definida, permite analizar las interferencias de elementos modelados. La ubicación puede ser de dos tipos: ubicación absoluta (coordenadas georreferenciadas, del proyecto, entre otros) o relativa (ubicación del elemento referente a otro).</p> <p>*Apariencia: Puede considerar transparencia, color o texturas en la superficie para representar materiales y tipos de elemento.</p> <p>*Comportamiento paramétrico: Se requiere ingresar información paramétrica de manera completa.</p> <p>Nota: Las características de los elementos BIM es improbable que varíen.</p>	<p>Los elementos BIM representan el tamaño, forma, ubicación, cantidad, orientación y cualquier otra información relevante, del proyecto terminado.</p> <p>*Dimensiones BIM: Adecuado para obtener información de la dimensión 3D (modelo).</p> <p>Nota: Las características de los elementos BIM reflejan el estado actual fidedigna del proyecto terminado.</p>

Tabla 35 - Ejemplo de LOD en edificaciones (elaboración propia)

EJEMPLO DE LOD EN EDIFICACIONES: SISTEMA DE DRYWALL (Sistema constructivo no convencional)

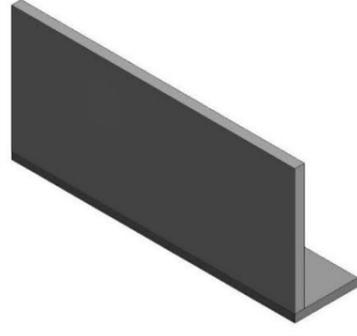
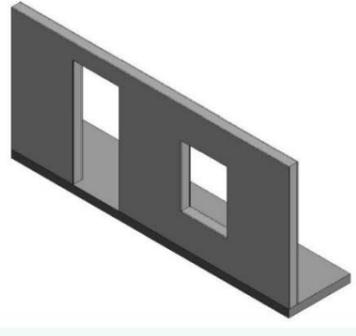
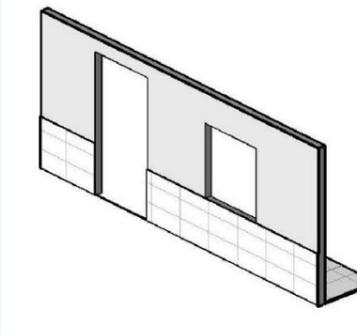
NIVEL DE DETALLE	LOD 1	LOD 2	LOD 3	LOD 4	LOD 5
Referencia	Elementos representados de forma conceptual	Elementos representados de forma genérica	Elementos representados de forma definida	Elementos representados de forma detallada (fabricación e instalación)	Representación de elementos verificados (As-built)
Descripción	<p>Los muros se representan como un único conjunto manteniendo el espesor aproximado. Los diseños y las ubicaciones son flexibles a las modificaciones.</p>	<p>Los muros son diferenciados por el tipo de material, como por ejemplo, muros de drywall y muros de drywall RF. los muros son modelados considerando el espesor aproximado de sus componentes, como por ejemplo las estructuras metálicas, aisladores, acabados, planchas de yeso entre otros. La apariencia considera colores para representar el material.</p>	<p>Los muros son modelados considerando el espesor definido de sus componentes. Asimismo, considera detalles ornamentales, como zócalos y contrazócalos. El enchapado de mayólicas y porcelanato son representados según la dimensión y divisiones. La apariencia considera texturas para representar el material.</p>	<p>Las estructuras metálicas o de madera son modeladas considerando la medida de los perfiles. Las aperturas se modelan considerando dimensiones específicas. Asimismo, considera sujetadores, accesorios de anclaje, entre otros. La apariencia considera texturas para representar el material.</p>	<p>Los muros modelados representan el tamaño, forma, ubicación, cantidad y orientación del proyecto terminado.</p>
					<p>MODELO AS-BUILT</p>

Tabla 36 - Ejemplo de LOD en infraestructura (elaboración propia)

EJEMPLO DE LOD EN INFRAESTRUCTURA: VIADUCTOS / PUENTES

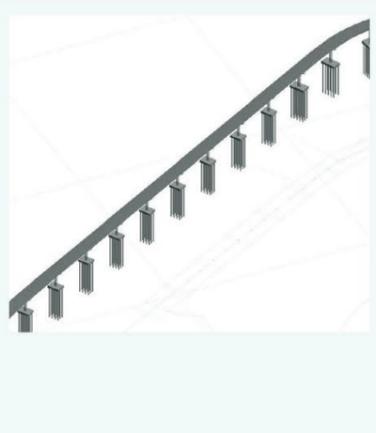
NIVEL DE DETALLE	LOD 1	LOD 2	LOD 3	LOD 4	LOD 5
Referencia	Elementos representados de forma conceptual	Elementos representados de forma genérica	Elementos representados de forma definida	Elementos representados de forma detallada (fabricación e instalación)	Representación de elementos verificados (As-built)
Descripción	<p>Modelado del entorno en base a las curvas de nivel y modelado esquemático de los elementos BIM. Se considera la ubicación en base a coordenadas.</p> 	<p>El modelo contiene la geometría aproximada de los elementos BIM, como pilares, vigas, rampas y losas considerando la forma y dimensión aproximada. Los acabados son representados por colores. se podrán representar con texturas, en caso los requisitos de la inversión lo soliciten.</p> 	<p>El modelo contiene la geometría definida de los elementos BIM, como pilares, vigas, rampas y losas considerando la forma y dimensión precisa. Asimismo, se modelan las disciplinas involucradas. Se consideran elementos de refuerzo estructural como varillas metálicas, estribos, entre otros, para realizar simulaciones y análisis relevantes. Los acabados son representados por materiales con texturas.</p> 	<p>El modelo contiene la geometría detallada de los elementos BIM, como pilares, vigas, rampas y losas considerando la forma y dimensión precisa. incluyendo uniones y conexiones metálicas. Los acabados son representados por materiales con texturas.</p> 	<p>El modelo contiene elementos BIM que representan el tamaño, forma, ubicación, cantidad y orientación del proyecto terminado.</p> <p>MODELO AS-BUILT</p>

Tabla 37 – Matriz de nivel de información (elaboración propia)

MATRIZ DEL NIVEL DE INFORMACIÓN (LOI)

NIVEL DE INFORMACIÓN	LOI 1	LOI 2	LOI 3	LOI 4	LOI 5
Referencia	Suficiente información para la identificación y la prefactibilidad	Suficiente información para la investigación y la factibilidad	Suficiente información para el diseño	Suficiente información para la construcción	Suficiente información para la gestión de activos
Descripción	<p>*Identificación de los elementos: Identificación referencial, como el nombre.</p> <p>*Contenido de información: Los elementos BIM contiene información que describe el tipo, características y condiciones espaciales que deberá considerar el diseño</p> <p>Nota: Describe la intensidad del diseño y no contiene parámetros con valores técnicos</p>	<p>*Identificación de los elementos: Identificación general, como el nombre, tipo y categoría.</p> <p>*Contenido de información: Los elementos BIM contienen información general de las propiedades técnicas, que puedan ser basados de normas o estándares de diseño relacionados.</p> <p>Nota: Indica las propiedades generales que cumplen con los requisitos de diseño.</p>	<p>*Identificación de los elementos: Identificación específica, como el nombre, tipo y categorización, códigos o sistema de clasificación nacional o internacional.</p> <p>*Contenido de información: Los elementos BIM contienen información detallada y valores estimados de las propiedades técnicas. Puede utilizar metadatos, atributos y parámetros para procesar información específica como costos, rendimiento energético, análisis estructural, condiciones medioambientales, entre otros.</p> <p>Nota: Indica especificaciones técnicas que cumplen con las propiedades generales del elemento.</p>	<p>*Identificación de los elementos: Identificación específica, indicando marca y modelo del proveedor.</p> <p>*Contenido de información: Los elementos BIM contienen información definida para la compra de los activos del proyecto. Puede utilizar metadatos, atributos y parámetros para procesar información específica en obra, como costos, datos para la fabricación, control de seguridad y salud, entre otros.</p> <p>Nota: Indica especificaciones técnicas que ofrece el proveedor, los cuales cumple con las propiedades generales del elemento.</p>	<p>*Identificación de los elementos: Identificación específica, indicando el código del activo y utilizar formatos de intercambio de información (Open BIM) según requiera el sistema de gestión de activos.</p> <p>*Contenido de información: Los elementos contienen información específica del activo que requiere mantenimiento. Asimismo, se asocia documentos relevantes para la gestión de activos como manuales de mantenimiento, funcionamiento, especificaciones técnicas o información requerida por los Requisitos de Información de los Activos (AIR).</p> <p>Nota: Las propiedades específicas que deben transferirse a una base de datos de activos.</p>
	<p>Documentos asociados</p> <p>Tipos de documentos: Los documentos de apoyo proporcionan información relevante de los sistemas y/o elementos que puedan ser asociados en los distintos Niveles de información según los requisitos de información de la inversión, como por ejemplo: fotografías, imágenes, bocetos dibujados, esquemas gráficos, informes, especificaciones Técnicas, manual de la instalación, manual de operaciones y mantenimiento, entre otros.</p> <p>Formas para asociar los documentos al modelo de información: * Los documentos son insertados dentro del contenedor de información. * Los documentos son vinculados en los elementos dentro del contenedores de información a través de enlaces URL. * Los documentos son anexados al contenedor de información y referencia a los elementos BIM a través de códigos o nombres para identificarlos.</p> <p>* Los tipos de documentos validos para los LOI 1 y LOI 2, también se usan para los LOI 3, LOI 4 y LOI 5.</p> <p>* Las formas de asociar los documentos al modelo de información válidos para los LOI 1 y LOI 2, también se usan para los LOI 3, LOI 4 y LOI 5.</p>				

Tabla 38 – Ejemplo de LOI en edificaciones (elaboración propia)

EJEMPLO DE LOI EN EDIFICACIONES: SISTEMA DE DRYWALL (Sistema constructivo no convencional)

NIVEL DE INFORMACIÓN	LOI 1	LOI 2	LOI 3	LOI 4	LOI 5	
Referencia	Suficiente información para la identificación y la prefactibilidad	Suficiente información para la investigación y la factibilidad	Suficiente información para el diseño	Suficiente información para la construcción	Suficiente información para la gestión de activos	
Descripción	<p>*Identificación de los elementos: Muro</p> <p>*Contenido de información: Los muros que rodean el área técnica de un piso de oficinas deben tener la clasificación de fuego adecuada, la resistencia estructural adecuada para sostener las unidades ancladas y el aislante acústico para evitar que el sonido de los equipos llegue a las oficinas.</p>	<p>*Identificación de los elementos: Muro de Drywall cortafuego</p> <p>*Contenido de información: - Resistencia al fuego. - Refuerzo estructural: Perfiles de acero galvanizado. - Aislamiento acústico: 50 db.</p>	<p>*Identificación de los elementos: Muro de Drywall cortafuego RF 120</p> <p>*Contenido de información: - Resistencia al fuego: Las placas de yeso están diseñadas para muros cortafuego, en áreas donde se necesita cumplir con un RF 120. - Aislamiento acústico: Aislación acústica de fibra de vidrio 50 mm de espesor. - Revestimiento: Placa de revestimiento de Yeso de 19 mm (3/4"). - Refuerzo estructural: Montante de acero galvanizado 90 x 38 x 12 x 0,85 mm y perfil de 92 x 30 x 0,50 mm. Las montantes serán separados por 0.60m a eje</p>	<p>*Identificación de los elementos: Tabique de Drywall Cortafuego RF 120 (en base a las especificaciones del proveedor).</p> <p>*Contenido de información: - Resistencia al fuego: Las placas de yeso están diseñadas para muros cortafuego, en áreas donde se necesita cumplir con un RF 120 (en base a las especificaciones del proveedor). - Aislamiento acústico: Aislación acústica de fibra de vidrio 50 mm de espesor (en base a las especificaciones del proveedor). - Revestimiento: Placa de revestimiento de Yeso de 19 mm (3/4") (en base a las especificaciones del proveedor). - Refuerzo estructural: Montante de acero galvanizado 90 x 38x 12 x 0,85 mm y perfil de 92 x 30 x 0,50 mm. Las montantes serán separados por 60cm a eje.</p>	<p>*Identificación de los elementos: Código de activo: Código.</p> <p>*Contenido de información: - Vida útil prevista: 20 años. Manual de operación y mantenimiento - Fecha de inicio de la garantía: 2021-26-04</p>	
	Documentos de apoyo					
		<p>Tipos de documentos: Bocetos dibujados y esquemas gráficos.</p>	<p>Tipos de documentos: Fotografías, imágenes.</p>	<p>Tipos de documentos: No se requiere asociar documentos de apoyo.</p>	<p>Tipos de documentos: Especificaciones Técnicas y manual de la instalación.</p>	<p>Tipos de documentos: Especificaciones técnicas y manual de la instalación.</p>
	<p>Formas para asociar los documentos al modelo de información: Los documentos son insertados dentro del contenedor de información.</p>	<p>Formas para asociar los documentos al modelo de información: Los documentos son insertados dentro del contenedor de información.</p>	<p>Formas para asociar los documentos al modelo de información: N/A</p>	<p>Formas para asociar los documentos al modelo de información: Los documentos son vinculados en los parámetros de los elementos dentro del contenedores de información a través de enlaces URL.</p>	<p>Formas para asociar los documentos al modelo de información: Los documentos son vinculados en los parámetros de los elementos dentro del contenedores de información a través de enlaces URL.</p>	

8.2. Anexo B – Formato N.º 01: Registro de requisitos de información organizacional (OIR)

**FORMATO N.º 01:
REGISTRO DE REQUISITOS DE INFORMACIÓN ORGANIZACIONAL - OIR**

(La información registrada en este formato tiene carácter de Declaración Jurada - D.S. N° 284-2018-EF)

Nota: Para el llenado del Formato N.º 01: Registro de Requisitos de Información Organizacional - OIR, se sugiere revisar el Instructivo correspondiente, el cual estará publicado en el sitio web del Plan BIM Perú: mef.gob.pe/planbimperu

Nombre de la entidad:

Nivel de Gobierno:

Tipo de operador (UF,UEI,UEP):

A. Datos estratégicos de la entidad vinculados a la gestión de inversiones

1. Objetivos, metas y factores vinculados a la gestión de inversiones

Objetivos	Metas	Factores	
		Externos	Internos

2. Requisitos de información Organizacional

Objetivos	Metas	Factores externos e internos	Requisitos de información	Contenedor de información	Órgano/unidad orgánica/ equipo de trabajo	Fase o etapa del ciclo de inversión

B. Responsabilidades vinculadas a la gestión de inversiones

1. Responsabilidades internas de la organización

Equipos internos	Órgano o unidad orgánica	Responsabilidades

2. Responsabilidades externas de la organización

Organización o entidad externa	Tipo de organización o entidad	Responsabilidades

C. Mecanismos de retroalimentación en la gestión de inversiones

1. Documento normativo que regula la mejora continua en la gestión de inversiones

Denominación del documento	Dispositivo legal que aprueba el documento	Ubicación del documento

2. Documento normativo que regula la implementación de lecciones aprendidas en la gestión de inversiones

Denominación del documento	Dispositivo legal que aprueba el documento	Ubicación del documento

Fecha de aprobación: dd/mm/aa

Firma y sello del Responsable de la UF, UEI, UEP

8.3. Anexo C – Formato N° 02: Registro de Requisito de Información de Activos (AIR)

FORMATO N° 02: REGISTRO DE REQUISITOS DE INFORMACIÓN DE LOS ACTIVOS - AIR
--

(La información registrada en este formato tiene carácter de Declaración Jurada - D.S. N° 284-2018-EF)

Nota: Para el llenado del Formato N° 02: Registro de Requisitos de Información de los Activos - AIR, se sugiere revisar el Instructivo correspondiente, el cual estará publicado en el sitio web del Plan BIM Perú: mef.gob.pe/planbimperu

Nombre de la entidad:	<input style="width: 90%;" type="text"/>
Nivel de Gobierno:	<input style="width: 90%;" type="text"/>
Tipo de operador (UF, UEI, UEP):	<input style="width: 90%;" type="text"/>

A. Responsabilidad funcional de la inversión

1 Función	
2 División Funcional	
3 Grupo Funcional	
4 Sector Responsable	
5 Servicio	
6 Tipología de inversión	

Nota: La competencia sobre el servicio se valida de acuerdo al nivel de gobierno a la Unidad Formuladora para la selección de la cadena funcional.
Nota: Se puede agregar más de un servicio

B. Datos de los activos a generar en la gestión de inversiones

1. Inventario de los activos identificados para el tipo de inversión

N°	Nombre del activo	Tipo del activo

2. Requisitos de información para el mantenimiento de activos

Actividades de mantenimiento	Factores externos e internos	Requisitos de información	Contenedor de información	Excepciones	Criterios de aceptación

3. Requisitos de información para la sostenibilidad de activos

Actividades de sostenibilidad	Factores externos e internos	Requisitos de información	Contenedor de información	Excepciones	Criterios de aceptación

4. Requisitos de información para la operación de activos

Actividades de uso eficiente de activos	Factores externos e internos	Requisitos de información	Contenedor de información	Excepciones	Criterios de aceptación

5. Requisitos de información de los entregables del Modelo de Información de los Activos (AIM)

Entregables	Requisitos del entregable	Órgano/unidad orgánica/ equipo de trabajo

C. Normas de información, métodos y procedimientos de producción de información

1. Normas para la gestión de la información para los procesos de la fase correspondiente

Denominación de la norma	Dispositivo legal que aprueba la norma	Ubicación de la norma

2. Normas para la generación de códigos de identificación de los activos

Denominación de la norma	Dispositivo legal que aprueba la norma	Ubicación de la norma

3. Normas para la clasificación de información de los contenedores de información y elementos del modelo de información

Denominación de la norma	Dispositivo legal que aprueba la norma	Ubicación de la norma

4. Métodos y procedimientos de captura de información de activos existentes

Denominación del método o procedimiento	Descripción del método o procedimiento

5. Métodos y procedimientos de producción, revisión o aprobación de nueva información

Denominación del método o procedimiento	Descripción del método o procedimiento

6. Métodos y procedimientos de seguridad o distribución de información

Denominación del método o procedimiento	Descripción del método o procedimiento

7. Métodos y procedimientos de entrega de información al proveedor

Denominación del método o procedimiento	Descripción del método o procedimiento

Fecha de aprobación: dd/mm/aa

Firma y sello del Responsable de la UF, UEI, UEP

8.4. Anexo D – Formato N° 03: Registro de requisitos de información del proyecto (PIR)

**FORMATO N° 03:
REGISTRO DE REQUISITOS DE INFORMACIÓN DEL PROYECTO - PIR**

(La información registrada en este formato tiene carácter de Declaración Jurada - D.S. N° 284-2018-EF)

Nota: Para el llenado del Formato N° 03: Registro de Requisitos de Información del Proyecto - PIR, se sugiere revisar el Instructivo correspondiente, el cual estará publicado en el sitio web del Plan BIM Perú: mef.gob.pe/planbimperu

A. Datos de la inversión

1. CUI o código de idea 2. Nombre de la inversión

3. Objetivos de la inversión

3.1. Descripción del objetivo central de la inversión:	
3.2. Objetivos de gestión de la información BIM:	
3.3. Fecha de entrega de los activos al responsable de su O & M:	dd/mm/aa
3.4. Modalidad de ejecución:	

4. Equipo responsable del desarrollo de la fase del ciclo de inversión

Órgano/unidad orgánica	Cargo	Rol BIM	Nombres y Apellidos	Correo electrónico

5. Información de referencia y recursos compartidos

Información de referencia o recurso compartido	Revisión	Fecha	Contenedor de información	Órgano/unidad orgánica/ equipo de trabajo	Ubicación de la información de referencia o recurso compartido

6. Localización

Departamento	Provincia	Distrito	Localidad	Coordenada geográfica UTM

B. Institucionalidad

1. Oficina de Programación Multianual de Inversiones (OPMI)

Nivel de gobierno:	
Entidad:	
Nombre de la OPMI: (Nombre de la Unidad Orgánica a la que pertenece la OPMI)	
Responsable de la OPMI:	

2. Unidad Formuladora (UF)

Nivel de gobierno:	
Entidad:	
Nombre de la UF: (Nombre de la Unidad Orgánica a la que pertenece la UF)	
Responsable de la UF:	

3. Unidad Ejecutora de Inversiones (UEI)

Nivel de gobierno:	
Entidad:	
Nombre de la UEI: (Nombre de la Unidad Orgánica a la que pertenece la UEI)	
Responsable de la UEI:	

4. Unidad Ejecutora Presupuestal (UEP)

Nombre de la UEP:	
-------------------	--

C. Responsabilidad funcional de la inversión

1 Función	
2 División Funcional	
3 Grupo Funcional	
4 Sector Responsable	
5 Servicio	
6 Tipología de inversión	

Nota: La competencia sobre el servicio se valida de acuerdo al nivel de gobierno a la Unidad Formuladora para la selección de la cadena funcional.
Nota: Se puede agregar más de un servicio

D. Datos de planificación del desarrollo de las fases del ciclo de inversión

1. Plan de trabajo

Fase del ciclo de inversión	Hito de la inversión	Actividades	Órgano/unidad orgánica/ equipo de trabajo	Plazo de entrega

2. Requisitos de información del proyecto

Fase del ciclo de inversión	Hito de la inversión	Actividades	Factores externos e internos	Requisitos de información	Contenedor de información	Criterio de aceptación

Fecha de aprobación: dd/mm/aa

Firma y sello del Responsable de la UF, UEI, UEP

8.5. Anexo E – Formato N° 04: Registro de requisitos de intercambio de información (EIR)

FORMATO N° 04: REGISTRO DE REQUISITOS DE INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN - EIR
--

(La información registrada en este formato tiene carácter de Declaración Jurada - D.S. N° 284-2018-EF)

Nota: Para el llenado del Formato N° 04: Registro de Requisitos de Intercambio de Información - EIR, se sugiere revisar el Instructivo correspondiente, el cual estará publicado en el sitio web del Plan BIM Perú: mef.gob.pe/planbimperu

A. Datos de la inversión

1. CUI o código de idea 2. Nombre de la inversión

3. Localización

Departamento	Provincia	Distrito	Localidad	Coordenada geográfica UTM

4. Descripción del objetivo central de la inversión

5. Objetivos de gestión de la información BIM

Prioridad	Objetivos	Usos BIM

B. Institucionalidad

1. Oficina de Programación Multianual de Inversiones (OPMI)

Nivel de gobierno :	
Entidad :	
Nombre de la OPMI: (Nombre de la Unidad Orgánica a la que pertenece la OPMI)	
Responsable de la OPMI:	

2. Unidad Formuladora (UF)

Nivel de gobierno:	
Entidad:	
Nombre de la UF: (Nombre de la Unidad Orgánica a la que pertenece la UF)	
Responsable de la UF:	

3. Unidad Ejecutora de Inversiones (UEI)

Nivel de gobierno :	
Entidad :	
Nombre de la UEI: (Nombre de la Unidad Orgánica a la que pertenece la UEI)	
Responsable de la UEI:	

4. Unidad Ejecutora Presupuestal (UEP)

Nombre de la UEP:	
-------------------	--

C. Responsabilidad funcional de la inversión

1 Función	
2 División Funcional	
3 Grupo Funcional	
4 Sector Responsable	
5 Servicio	
6 Tipología de inversión	

Nota: La competencia sobre el servicio se valida de acuerdo al nivel de gobierno a la Unidad Formuladora para la selección de la cadena funcional.
Nota: Se puede agregar más de un servicio

D. Requisitos de información

1. Requisitos de información de la prestación en base a los objetivos de la Gestión de la Información

Requisitos de información

2. Entregables de la fase o etapa correspondiente

Hito de la inversión	Actividades	Entregables	Plazo de entrega

3. Requisitos de seguridad de la información

Requisitos de seguridad de la información

4. Consideraciones para la coordinación entre especialidades

Entregable	Actividades de coordinación entre especialidades	Consideraciones para la coordinación entre especialidades	Contenedor de información	Excepciones	Criterios de aceptación

5. Entregables del Modelo de Información del Proyecto (PIM)

Entregables	Consideraciones para la producción de la información

6. Indicadores de rendimiento

Nombre del indicador	Método de cálculo	Meta	Frecuencia	Fuente de información	Responsable

7. Gestión de riesgos en el desarrollo de la fase del ciclo de inversión

Denominación del documento que regula la gestión de riesgos	Ubicación del documento

Nota: Adjuntar la Matriz de riesgos en el desarrollo de la fase o etapa de la inversión.

E. Documentos de respuesta a los requisitos de intercambio de información
1. Listado de los documentos de respuesta a los requisitos de intercambio de información

Documentos de respuesta a los requisitos de intercambio de información	Plazo de entrega

Nota: Adjuntar los formatos de los documentos de respuesta a los requisitos de intercambio de información.

F. Normas de información
1. Normas para la gestión de la información para los procesos de la fase o etapa correspondiente

Denominación de la norma	Dispositivo legal que aprueba la norma	Ubicación de la norma

2. Estándar de nomenclatura de los contenedores de información

Denominación de la norma	Dispositivo legal que aprueba la norma	Ubicación de la norma

3. Normas para la identificación de la información en los contenedores de información

Denominación de la norma	Dispositivo legal que aprueba la norma	Ubicación de la norma

4. Método para la definición del nivel de información necesaria

Descripción del método

5. Formatos de archivos a intercambiar en el Entorno de Datos Comunes (CDE)

Tipo de archivo	Formato nativo del archivo	Versión	Formato para intercambiar el archivo

6. Lista de recursos informáticos necesarios

Categoría de software y plataforma	Software o plataforma	Características técnicas

7. Requisitos para la calidad del modelo de información

Aspecto del modelo de información	Requisitos de calidad

G. Métodos y procedimientos de producción de información
1. Funciones de gestión de la información
Legenda:
R: Encargado de realizar la sub actividad
A: Responsable de la sub actividad
C: Encargado de brindar asistencia durante la sub actividad
I: Responsable de monitorear la sub actividad

Actividad	N°	Sub actividades de gestión de la información	Entidad pública	Proveedor	Subcontratista	Otras organizaciones
Actuaciones preparatorias	1.1	Designar los responsables de la función de gestión de la información.				
	1.2	Establecer los requisitos de Información del proyecto.				
	1.3	Establecer los hitos de entrega de la información del proyecto.				
	1.4	Establecer la norma de información del proyecto.				
	1.5	Establecer los métodos y procedimientos de producción de información del proyecto.				
	1.6	Establecer la información de referencia y los recursos compartidos.				
	1.7	Establecer el Entorno de Datos Comunes del proyecto.				
	1.8	Establecer el Protocolo de intercambio de información del proyecto.				
	2.1	Establecer los requisitos de Intercambio de Información de la parte que designa.				
	2.2	Reunir información de referencia y recursos compartidos.				
Procedimiento de selección	3.1	Designación de los responsables de la función de gestión de la información.				
	3.2	Establecer el Plan de Ejecución BIM del equipo de ejecución (antes de su designación).				
	3.3	Evaluación de las aptitudes y capacidades del equipo de trabajo.				
	3.4	Establecer las aptitudes y capacidades del equipo de ejecución.				
	3.5	Establecer el Plan de Movilización del equipo de ejecución.				
	3.6	Establecer el cuadro de riesgos del equipo de ejecución.				
	3.7	Recopilar la información de la oferta del equipo de ejecución.				
Ejecución contractual	4.1	Confirmar el Plan de Ejecución BIM del equipo de ejecución.				
	4.2	Establecer la matriz de responsabilidad detallada del equipo de ejecución.				
	4.3	Establecer los requisitos de Intercambio de información de la parte designada principal.				
	4.4	Establecer el Programa o Programas de Desarrollo de Información de una Tarea (TIDP).				
	4.5	Establecer el Programa General de Desarrollo de la información (MIDP).				
	4.6	Completar los documentos de la designación de la parte designada principal.				
	4.7	Completar los documentos de la designación de la parte designada.				
	5.1	Movilizar recursos.				
	5.2	Movilizar la tecnología de la información.				
	5.3	Poner a prueba los métodos y procedimientos de producción de información del proyecto.				
	6.1	Comprobar la disponibilidad de la información de referencia y los recursos compartidos.				
	6.2	Producir información.				
	6.3	Realizar un control de calidad.				
	6.4	Revisar y aprobar el intercambio de información.				
	6.5	Revisar el modelo de información.				
	7.1	Presentar el modelo de información para la autorización de la parte designada principal.				
	7.2	Revisar y autorizar el modelo de información.				
	7.3	Presentar el Modelo de Información para la aceptación de la parte que designa.				
7.4	Revisar y aceptar el modelo de información.					
Fin de fase o etapa	8.1	Archivar el Modelo de Información del Proyecto.				
	8.2	Recoger las lecciones aprendidas para futuros proyectos.				

**Revisar la Guía Nacional BIM*
2. Información de referencia y recursos compartidos

Código de identificación del contenedor de información	Descripción de la información de referencia o recurso compartido	Formato	Autor	Uso permitido

3. Métodos y procedimientos de levantamiento de información de activos existentes

Denominación del método o procedimiento	Descripción del método o procedimiento

4. Consideraciones para el intercambio/coordinación de la información

Item		Consideraciones	
4.1	Movilización de recursos		
4.2	Instrucción al equipo de ejecución sobre los requisitos de información		
4.3	Flujo de trabajo del Entorno de Datos Comunes (CDE)		
4.4	Frecuencia de intercambio de información	Información	Frecuencia
4.5	Actividades de autorización para el intercambio de información a través del CDE		
4.6	Actividades de aceptación		
4.7	Estrategia de coordinación entre especialidades		
4.8	Estructura de desglose del modelo de información federado		
4.9	Lecciones aprendidas		

Fecha de aprobación: dd/mm/aa

Firma y sello del Responsable de la UF, UEI, UEP

8.6. Anexo F – Formato N° 05: Registro del plan de ejecución BIM (BEP)

**FORMATO N° 05:
REGISTRO DEL PLAN DE EJECUCIÓN BIM - BEP**

(La información registrada en este formato tiene carácter de Declaración Jurada - D.S. N° 284-2018-EF)

Nota: Para el llenado del Formato N° 05: Registro del Plan de Ejecución BIM - BEP, se sugiere revisar el Instructivo correspondiente, el cual estará publicado en el sitio web del Plan BIM Perú: mef.gob.pe/planbimperu

Nombre de la organización:	<input style="width: 100%;" type="text"/>		
Nombre de la inversión:	<input style="width: 100%;" type="text"/>		
Fase o etapa de la inversión:	<input style="width: 100%;" type="text"/>		
Código de la inversión: (Asignado por el Aplicativo Informático)	<input style="width: 100%;" type="text"/>		
Tipo de inversión:	<input style="width: 100%;" type="text"/>		
Localización geográfica de la unidad productora de la inversión:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%; border-bottom: 1px solid black;"><i>Dirección, distrito, provincia, departamento</i></td> <td style="width: 40%; border-bottom: 1px solid black;"><i>Coordenadas</i></td> </tr> </table>	<i>Dirección, distrito, provincia, departamento</i>	<i>Coordenadas</i>
<i>Dirección, distrito, provincia, departamento</i>	<i>Coordenadas</i>		
Entidad responsable de la inversión:	<input style="width: 100%;" type="text"/>		

A. Aspectos generales de la inversión y del equipo de ejecución

1. Características de la inversión

2. Alcance y objetivos de colaboración del equipo de ejecución

Alcance del equipo de ejecución	<input style="width: 100%;" type="text"/>
Objetivos del equipo de ejecución	<input style="width: 100%;" type="text"/>

3. Responsabilidades de gestión de la información BIM del equipo de ejecución

Proceso	Sub actividades de gestión de la información	Nombres y Apellidos	Organización / Equipo de trabajo	Email
	<i>Seleccione subactividad</i>			

B. Estrategia de entrega de información del equipo de ejecución

1. Objetivos para la producción colaborativa del Modelo de información

Objetivos generales	<input style="width: 100%;" type="text"/>	
Prioridad	Objetivos de gestión de la información BIM	Usos BIM solicitados por la entidad pública
		<i>Elija uso BIM</i>
Prioridad	Objetivos de gestión de la información BIM	Otros usos BIM sugeridos por el equipo de ejecución
		<i>Elija uso BIM</i>

2. Estructura organizativa y composición del equipo de ejecución

Organización / Equipo de trabajo	Nombres y apellidos	Rol BIM del participante	Autorización de seguridad (si es aplicable)	Contacto de la persona	Responsable de la persona
		<i>Seleccione Rol BIM</i>			

3. Lista de recursos informáticos necesarios

Tipo de información	Nombre del recurso informático	Formato nativo de la información	Versión

4. Estrategia de Federación

Contenedor de información federado			
<i>Volumen A</i>	<i>Volumen B</i>	<i>Volumen C</i>	<input style="width: 100%;" type="text"/>
<input style="width: 100%;" type="text"/>	<i>Volumen D</i>	<input style="width: 100%;" type="text"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>
	<i>Volumen E</i>		
	<i>Volumen F</i>		
	<i>Volumen G</i>		

5. Plan de movilización

5.1. Lista de actividades que conforman la movilización

Referencia	Tarea	Responsabilidades	Equipo de trabajo	Plazo de entrega	Otras acciones / comentarios
Entorno de Datos Comunes					
Recursos informáticos (Software & Hardware)					
Normas, estándares, métodos y procedimientos					
Capacidades y plan auxiliar					
Capacitaciones					

6. Estrategia de entrega del Modelo de Información

N° Entregable	Descripción del entregable	Equipo de Trabajo a cargo del desarrollo	Contenedor de información	Método de entrega

C. Propuesta de modificación o adición de normas de información
1. Normas de información

	Normas, estándares, métodos o procedimientos	Descripción	Sustento de modificación o adición
Establecidas por la entidad			
Propuesta por el Equipo de Ejecución			

1.1. Convenciones de identificación de contenedores de información

Detalle y propuesta de convenciones de identificación			
Convenios de identificación	Obligación	Código	Nombre / descripción
Código de Inversión	Requerido		
Autor	Requerido		
Volumen o sistema	Requerido		
Nivel o localización	Requerido		
Tipo de Documento	Requerido		
Disciplina	Requerido		
Número	Requerido		
Descripción	Opcional		
Código de estado	Opcional		
Revisión	Opcional		

1.2. Propuesta de calidad del modelo de información

Aspecto del contenedor de información	Requisitos de calidad

1.3. Propuesta de indicadores de rendimiento

Nombre del indicador	Método de cálculo	Meta	Frecuencia	Fuente de información	Responsable

8.8. Anexo H – Formato N° 07: Matriz de responsabilidades

**FORMATO N° 07:
MATRIZ DE RESPONSABILIDADES**

Nota: Para el llenado del Formato N° 07: Matriz de Responsabilidades, se sugiere revisar el Instructivo correspondiente, el cual estará publicado en el sitio web del Plan BIM Perú: mef.gob.pe/planbimperu

HITOS DE LA INVERSIÓN		<i>(Denominación de la fase o etapa del ciclo de inversión)</i>															
		<i>N° Hito de la inversión</i>			<i>N° Hito de la inversión</i>			<i>N° Hito de la inversión</i>			<i>N° Hito de la inversión</i>						
		<i>(Denominación del Hito de la inversión)</i>			<i>(Denominación del Hito de la inversión)</i>			<i>(Denominación del Hito de la inversión)</i>			<i>(Denominación del Hito de la inversión)</i>						
		Equipo Resp.	LOIN		Equipo Resp.	LOIN		Equipo Resp.	LOIN		Equipo Resp.	LOIN					
LOD	LOI		LOD	LOI		LOD	LOI		LOD	LOI							
<i>Equipo responsable y Nivel del Información necesaria</i>		Inf. geométrica	Inf. alfanumérica	Documentación asociada	Inf. geométrica	Inf. alfanumérica	Documentación asociada	Inf. geométrica	Inf. alfanumérica	Documentación asociada	Inf. geométrica	Inf. alfanumérica	Documentación asociada				
Especialidad	Elementos																
1	1.1 <i>Desglose del trabajo específico</i>	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	1.2 <i>Desglose del trabajo específico</i>	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	1.3 <i>Desglose del trabajo específico</i>	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	1.4 <i>Desglose del trabajo específico</i>	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
2	2.1 <i>Desglose del trabajo específico</i>	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	2.2 <i>Desglose del trabajo específico</i>	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	2.3 <i>Desglose del trabajo específico</i>	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	2.4 <i>Desglose del trabajo específico</i>	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
3	3.1 <i>Desglose del trabajo específico</i>	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	3.2 <i>Desglose del trabajo específico</i>	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	3.3 <i>Desglose del trabajo específico</i>	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	3.4 <i>Desglose del trabajo específico</i>	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
4	4.1 <i>Desglose del trabajo específico</i>	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	4.2 <i>Desglose del trabajo específico</i>	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	4.3 <i>Desglose del trabajo específico</i>	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	4.4 <i>Desglose del trabajo específico</i>	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

8.11. Anexo K – Lista de verificación de desarrollo de componentes clave del entorno de datos comunes

COMPONENTE DEL CDE		ÍTEM ISO	PREGUNTA DE VALIDACIÓN	VALIDADO		OBSERVACIONES
				SI	NO	
Convenio de nomenclatura y metadatos.	Códigos de estado	5.1.4	¿Se definieron los códigos de estado que serán usados para la inversión por la parte que designa?			
		5.3.2 / 5.4.1	¿Los códigos de estado han sido revisados, modificados y acordados, por la parte que designa y la parte designada principal, para adaptarse a los requisitos de entrega establecidos en el contrato?			

COMPONENTE DEL CDE		ÍTEM ISO	PREGUNTA DE VALIDACIÓN	VALIDADO		OBSERVACIONES
				SI	NO	
	Códigos de revisión	5.1.4	¿Se definieron los códigos de revisión que serán usados para la inversión por la parte que designa?			
		5.3.2 / 5.4.1	¿Los códigos de revisión han sido revisados, modificados y acordados, por la parte que designa y la parte designada principal, para adaptarse a los requisitos de entrega establecidos en el contrato?			

COMPONENTE DEL CDE		ÍTEM ISO	PREGUNTA DE VALIDACIÓN	VALIDADO		OBSERVACIONES
				SI	NO	
	Código de clasificación	5.1.4	¿Se definieron los códigos de clasificación que serán usados para la inversión por la parte que designa?			
		5.3.2 / 5.4.1	¿Los códigos de clasificación han sido revisados, modificados y acordados, por la parte que designa y la parte designada principal, para adaptarse a los requisitos de entrega establecidos en el contrato?			

COMPONENTE DEL CDE		ÍTEM ISO	PREGUNTA DE VALIDACIÓN	VALIDADO		OBSERVACIONES
				SI	NO	
	Nomenclatura del contenedor de información	5.1.4	¿Se ha definido un estándar de codificación/ nomenclatura para los contenedores de información de la inversión por la parte que designa? (ver nota 1).			
		5.3.2 / 5.4.1	¿La codificación/ nomenclatura de los contenedores de información han sido revisados, modificados y acordados, por la parte que designa y la parte designada principal, para adaptarse a los requisitos de entrega establecidos en el contrato?			

COMPONENTE DEL CDE	ÍTEM ISO	PREGUNTA DE VALIDACIÓN	VALIDADO		OBSERVACIONES
			SI	NO	
Flujos de trabajo	5.5.2	¿Se ha implementado y documentado un flujo de trabajo CDE claro sobre cómo se desarrollará > comprobará > compartirá > autorizará > aceptará > publicará > archivarán cada tipo de contenedor de información?			

COMPONENTE DEL CDE	ÍTEM ISO	PREGUNTA DE VALIDACIÓN	VALIDADO		OBSERVACIONES
			SI	NO	
	5.5.2	Si se utilizan varias soluciones de CDE para implementar el flujo de trabajo de CDE, algunas de las cuales pueden ser propiedad o estar administradas por diferentes organizaciones, ¿Se ha revisado el flujo de trabajo de CDE para garantizar que los contenedores de información pasen sin problemas a través de cada solución de CDE? (Ver nota 2).			

COMPONENTE DEL CDE	ÍTEM ISO	PREGUNTA DE VALIDACIÓN	VALIDADO		OBSERVACIONES
			SI	NO	
	5.5.3	¿Tiene la inversión un conjunto documentado del procedimiento estándar para asignación de metadatos a los contenedores de información? (Ver nota 3).			
Software dirigido al propósito	5.1.5 / 5.5.2	¿Se han revisado todas las posibles soluciones de CDE para garantizar que sean compatibles con la asignación de metadatos acordada?			
Software para conexión (API)					

COMPONENTE DEL CDE	ÍTEM ISO	PREGUNTA DE VALIDACIÓN	VALIDADO		OBSERVACIONES
			SI	NO	
Equipo de apoyo	-	¿Se definió el gestor de la información y el coordinador BIM de la inversión?			
Derechos de acceso y seguridad externa	5.1.5 / 5.3.2 / 5.5.2	¿Se ha tenido en cuenta las consideraciones de seguridad al seleccionar las posibles soluciones de CDE para garantizar que los permisos y derechos de acceso se puedan establecer a nivel individual y organizacional?			

BIBLIOGRAFÍA

BuildingSMART Spanish Chapter. (s.f.). Building Smart Spain. Obtenido de Manual de Nomenclatura de Documentos al utilizar BIM:
<https://www.buildingsmart.es/recursos/nomenclatura-documentos-bim/>

Comité de transformación digital - Corfo (Chile). (2019). Estándar BIM para proyectos públicos. Intercambio de información entre solicitante y proveedores. Santiago de Chile.

Decreto Legislativo N° 1432. (16 de septiembre de 2018). [Congreso de la República]. Decreto Legislativo que modifica el Decreto Legislativo N.º 1252, decreto legislativo que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones y deroga la Ley N.º 27293, Ley del Sistema Nacional de Inversión Pública.

Fondo de Prosperidad Programa BIM Perú. (2020). Capacitación BIM para gerentes de Proyectos. Lima.

Instituto Nacional de Calidad. (2015a). NTP-ISO 55000:2015. Gestión de Activos. Aspectos generales, principios y terminología. Lima: INACAL.

Instituto Nacional de Calidad. (2015b). NTP-ISO 9001:2015. Sistema de gestión de calidad. Requisitos. Lima: INACAL.

Instituto Nacional de Calidad. (2019a). NTP-ISO 22263:2019. Organización de la información relacionada a las obras de construcción. Marco de referencia para la gestión de la información del proyecto. Lima: INACAL.

Instituto Nacional de Calidad. (2019b). NTP-ISO 29481-2:2019. Modelo de Información de los edificios. Manual de Entrega de la Información. Lima: INACAL.

Instituto Nacional de Calidad. (2021a). NTP-ISO 19650-1:2021. Organización y digitalización de la información sobre edificios y obras de ingeniería civil

incluyendo el modelado de la información de la construcción (BIM). Parte 1: Conceptos y principios. Lima: INACAL.

Instituto Nacional de Calidad. (2021b). NTP-ISO 19650-2:2021. Organización y digitalización de la información sobre edificios y obras de ingeniería civil incluyendo el modelado de la información de la construcción (BIM). Parte 2: Fase de ejecución de los activos. Lima: INACAL.

Ministry of Business, Innovation & Employment (Nueva Zelanda). (2019). Appendix B: BIM uses across NZCIC phases. Obtenido de The New Zealand BIM Handbook 2019. Third Edition.:
<https://static1.squarespace.com/static/57390d2c8259b53089bcf066/t/5cd13150f9619aac10f5bb1d/1557213524671/NZ-BIM-Handbook-Appendix%2BB-BIM-uses-across-NZCIC-phases-April-19.pdf>

Mott MacDonald. (2020). BIM Level of Information (presentación). Lima: CDBB.

Presidencia del Consejo de Ministros. (s.f.). Qué son los metadatos. Obtenido de Infraestructura de Datos Especiales del Perú (IDEP):
<https://www.geoidep.gob.pe/catalogo-metadatos/que-son-los-metadatos>

UK BIM Alliance. (Julio de 2019). Information management according to BS EN ISO 19650. Guidance Part 1: Concepts. Obtenido de UK BIM Alliance:
<https://www.ukbimalliance.org/wp-content/uploads/2019/04/Information-Management-according-to-BS-EN-ISO-19650-Guidance-Part-1-Concepts-2ndEdition.pdf>

UK BIM Framework. (Septiembre de 2020a). Information management according to BS EN ISO 19650. Guidance Part 2: Parties, teams, and processes for the delivery phase of the assets. Obtenido de UK BIM Framework:
<https://ukbimframework.org/wp-content/uploads/2020/09/Guidance-Part-C-Facilitating-the-common-data-environment-workflow-and-technical-solutions-Edition-1.pdf>

UK BIM Framework. (Septiembre de 2020b). Information management according to BS EN ISO 19650. Guidance Part C. Facilitating the common data environment (workflow and technical solutions). Obtenido de UK BIM Framework: <https://ukbimframework.org/wp->

[content/uploads/2020/09/Guidance-Part-C_Facilitating-the-common-data-environment-workflow-and-technical-solutions_Edition-1.pdf](#)

MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS
Dirección General de Programación Multianual de Inversiones

 www.gob.pe/mef

 Jr. Junín 319, Lima 1 - Perú

 (511) 311 5930

Síguenos en:

 @MEF_Peru

 Ministerio de Economía y Finanzas - Oficial