PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA ADJUDICACIÓN MEDIANTE PROCEDIMIENTO ABIERTO DEL CONTRATO DE SERVICIOS DE "ASISTENCIA TÉCNICA A LA DIRECCIÓN DE OBRA Y COORDINACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD DEL PROYECTO DE REORDENACIÓN DE LA BI-4342 ENTRE LA ROTONDA DE BOROA Y LA CENTRAL TÉRMICA (AMOREBIETA-ETXANO)"

Nº EXP.: 019/2023/ARM/AT

INDICE

1. OBJETO Y DOCUMENTACIÓN 1

2. DIRECTOR DE LA OBRA Y DIRECCIÓN DE OBRA 1

3. ÁREAS DE TRABAJO Y FUNCIONES A REALIZAR POR EL ADJUDICATARIO 3

3.1. Contactos y reuniones. 3

3.2. Estudio de la documentación y condiciones de los trabajos a realizar. 3

3.3. Revisión del Plan de obras 4

3.4. Programación de los controles a realizar 5

3.5. Comprobación topográfica y control geométrico y cuantitativo de la obra 6

3.6. Asistencia técnica a la dirección de ejecución de obra 7

3.7. Informes periódicos 11

3.7.1. Mediciones: Relación valorada 11

3.7.2. Redacción de un informe mensual 11

3.8. Informes no periódicos. 12

3.8.1. Informes sobre anomalías. 12

3.8.2.Informes sobre modificaciones 13

3.8.3.Proyectos modificados y complementarios 13

3.9. Control de calidad 13

3.9.1. Plan de autocontrol del contratista de obras (PAC). 15

3.9.1.1.Control de Calidad de Ejecución 16

3.9.1.2. Control de los materiales en origen y de las instalaciones y medios humanos 16

3.9.1.3. Manual de Procedimientos 17

3.9.2. Plan de control de calidad de materiales y productos y unidades de obra 17

3.9.3. Plan de supervisión de calidad realizado por el Director de Obra 18

3.9.4 .Relación de puntos críticos y de parada 19

3.9.5. Estructuración de la obra para el desarrollo del esquema director de calidad, de la planificación y de las certificaciones 19

3.9.6. Plan de control cuantitativo 20

3.12. Recepción de las obras 22

3.13. Proyecto de liquidación 22

4. COORDINACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD 26
4.1. Alcance de los trabajos 26
4.2. Descripción de los trabajos 26
4.3. Medios del adjudicatario 30
5. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS A REALIZAR POR EL CONSULTOR 31
6. PLAZO DE EJECUCIÓN DEL CONTRATO 32
7. EQUIPO DE ASISTENCIA TÉCNICA A LA DIRECCIÓN DE OBRA 32
7.1. Personal 33
7.2. Organización del personal 34
7.3. Oficina técnica y medios auxiliares 35
8. DESGLOSE DE LA PROPOSICIÓN ECONÓMICA 36
8.1. Precios unitarios 36
8.2. Obtención de la oferta económica 36
9. MEDICION Y ABONO DE LA ASISTENCIA TÉCNICA 37

ANEXOS:

ANEXO Nº 1. PRESUPUESTO CON PRECIOS UNITARIOS
ANEXO Nº 2. MANUAL BIM EN DIDT E INTERBIAK

1. OBJETO Y DOCUMENTACIÓN

El objeto del presente Pliego de Cláusulas Técnicas es servir de base, conjuntamente con el Pliego de Cláusulas Administrativas, para la regulación del **Contrato Servicios para la Asistencia Técnica a la Dirección de Obras y Coordinación de Seguridad y Salud del Proyecto de Reordenación de la BI-4342 entre la rotonda de Boroa y la central térmica, en Amorebieta-Etxano.**

Se incluye también la realización y el seguimiento y control de los posibles proyectos modificados y complementarios si estos fueran necesarios, así como del proyecto de liquidación de la obra.

Del mismo modo, se encargará de la supervisión y recopilación del Control de Calidad de Ejecución de Obra, del seguimiento y vigilancia de Seguridad y Salud, del seguimiento de la Planificación y del seguimiento del Presupuesto.

Para la redacción de la oferta, se pone a disposición de los licitadores el mencionado proyecto constructivo y los Pliegos de Bases del contrato para la adjudicación de las obras.

2. DIRECTOR DE LA OBRA Y DIRECCIÓN DE OBRA

El Director de la Obra, facultativo de INTERBIAK, es la persona con titulación adecuada suficiente directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de la obra contratada. Las funciones del Director de Obra en relación con el Contrato de ejecución de las obras son:

a) Proponer los criterios a aplicar en la Dirección de Obra, oído el Adjudicatario y analizadas las propuestas de construcción.
b) Proponer a la superioridad las modificaciones de obra que convenga introducir, conocido el informe, que a tal efecto se solicite del Adjudicatario.
c) Proponer las relaciones valoradas.
d) Tramitar cuantas incidencias surjan en el desarrollo de las obras.

e) Convocar cuantas reuniones oportunas para el buen desarrollo de los trabajos de obra y su supervisión, a las que tendrán obligación de asistir cuando menos las personas que, vinculadas al adjudicatario, hayan tenido participación en la Dirección de Obra y sean específicamente convocadas al efecto.

f) Ejercer la coordinación y el control de los trabajos comprendidos en este Contrato, comprometiéndose el Adjudicatario a facilitar la práctica del mismo por él o por el personal en quien delegue.

g) Cuando el Adjudicatario incurra en actos u omisiones que comprometan o perturben la buena marcha de la Dirección de Obra o el cumplimiento de los programas de trabajo, INTERBIAK, previa propuesta del Director de Obra, podrá exigirle la adopción de medidas concretas y eficaces para restablecer el buen orden en la ejecución de lo contratado.

h) Cualquier otra cuestión que sea consecuencia de su labor de Control del presente contrato y que a su juicio sea necesaria para el cumplimiento de sus fines.

Para el desempeño de su función el Director de Obra podrá contar con colaboradores a sus órdenes, que desarrollaran sus funciones en función de las atribuciones derivadas de sus títulos profesionales o de sus conocimientos específicos y que integraran la Dirección de la Obra.

El objeto del contrato será el de Asistencia Técnica para la Dirección de Obra y el seguimiento y vigilancia de la Seguridad y Salud de la obra, y el personal del Adjudicatario tendrá el carácter de colaborador según lo indicado en el párrafo anterior. El Director de Obra desempeñará las funciones de inspección técnica administrativa y económica, estableciendo los criterios y líneas generales de actuación del Adjudicatario, a fin de que los trabajos sirvan de la mejor forma a los intereses y objetivos perseguidos por INTERBIAK. En relación con este contrato de servicios será igualmente la persona directamente responsable de la comprobación, coordinación y vigilancia de la correcta realización del servicio contratado.

3. ÁREAS DE TRABAJO Y FUNCIONES A REALIZAR POR EL ADJUDICATARIO

La asistencia Técnica objeto de este Contrato se estructura en las siguientes áreas de trabajo:

3.1. Contactos y reuniones.

El adjudicatario mantendrá contactos y reuniones cada, al menos, siete (7) días con el Director de Obra para el estudio de los problemas que en la obra se presenten. El Adjudicatario tomará nota de lo acordado en todas las reuniones, y redactará un acta, que elevará a la consideración del Director de Obra y que conservará en la documentación relativa al Contrato.

3.2. Estudio de la documentación y condiciones de los trabajos a realizar.

En esta primera fase, el Adjudicatario realizará un estudio y análisis detallado de la documentación del Proyecto y de la Obra a ejecutar indicando en un informe las posibles omisiones y anomalías observadas en el Proyecto. Se hará hincapié en:

- Análisis del Proyecto:

    - Memoria y Anejos: Adecuación a la realidad de la obra
    - Planos: Se observara su calidad y definición
    - Pliego de Condiciones Técnicas: Se analizara en extensión y precisión. Se tendrá especial cuidado en la definición de los requisitos, de las partidas alzadas y precios, en los criterios de medición y abono, así como en la coherencia con los planos.
    - Mediciones: Análisis completo contrastándolo con los restantes documentos de proyecto.
    - Presupuesto: Se comprobará su exactitud.

Asimismo verificará la existencia de posibles obras necesarias, no comprendidas en el proyecto, especialmente:

- Obras necesarias para mantener necesidades definitivas o provisionales de accesos a colindantes

- Drenajes superficial y profundo.
- Protección de zonas inmediatas al cauce.
- La suficiencia de partidas alzadas
- La definición de las modificaciones de servicios afectados

- Estudio de la oferta técnica y del análisis del proyecto realizado por el contratista adjudicatario de las obras.
- Análisis y validación del Plan de Ejecución del BIM (PEB) desarrollado por el contratista adjudicatario de la obra.
- Verificar y validar el CDE (Repositorio común de información) propuesto por el contratista.
- Análisis de los condicionantes externos que puedan incidir en el desarrollo de las obras. Informes, escritos o alegaciones que se hubiesen realizado por organismos o particulares después de la aprobación del proyecto. Disponibilidad de los terrenos. Servicios afectados.
- Disponibilidad de terrenos. Previsión de necesidades de mayores ocupaciones (temporales y definitivas) y servidumbres de paso.
- Servicios afectados. Análisis de condicionantes y limitaciones.
- Análisis de los puntos y situaciones de mayor riesgo geotécnico durante la ejecución de las obras. Previsión de campañas geotécnicas complementarias (sondeos) y auscultación.

El informe sobre anomalías deberá presentarse a INTERBIAK en un plazo máximo de tres (3) semanas contadas desde la fecha de firma del contrato.

El Director de Obra examinará el informe mencionado y podrá ordenar, en un plazo máximo de dos semanas a contar a partir de sus fechas de entrada, que se completen en aquellos aspectos que considere oportuno, o bien que se repitan siguiendo los criterios que se fijen, hasta merecer su aprobación.

3.3. Revisión del Plan de obras

Se presentará un Informe sobre los programas de trabajos que el Contratista adjudicatario de las obras presente a la Dirección de Obra.

Este informe deberá ser presentado a INTERBIAK en un plazo de una (1) semana después de la presentación por el Contratista del correspondiente Programa de Trabajos, salvo que los trabajos objeto de este Pliego se inicien con posterioridad a dicha fecha, en cuyo caso el plazo para presentar el informe será de una (1) semana, a contar desde la fecha de inicio de los trabajos. Si INTERBIAK lo juzgase conveniente, el Adjudicatario elaborará programas de trabajo alternativos a los presentados por el Contratista, de acuerdo con las directrices que se marquen.

3.4. Programación de los controles a realizar

Se establecerá un plan de control geométrico, cualitativo y cuantitativo, de acuerdo con el plan de obra, con exposición de la sistemática a seguir en el control de cada unidad de obra y sus materiales constitutivos, el cual será presentado al Ingeniero Director de Obra para su previa supervisión y aprobación si procede. El plan de control se extenderá a todas las unidades de obra y a sus materiales constitutivos, cuyas mediciones aproximadas son las que se deducen de los documentos del Proyecto, complementadas por las posibles modificaciones posteriores.

El plan incluirá una propuesta de los impresos que regularán las relaciones de obra entre el Contratista y la Dirección de Obra, libro de órdenes, etc.

INTERBIAK podrá ordenar la elaboración de nuevos planes de control que modifiquen los anteriormente aprobados tantas veces como lo considere oportuno, en base a las diferentes circunstancias por las que atraviesen las obras y a la experiencia de una correcta ejecución.

Deberá presentar los protocolos, procedimientos, fichas y documentación necesaria para realizar el control y seguimiento de los siguientes unidades de obra y otras labores:

- Excavaciones
- Firmes

Los planes a que se hace referencia en este apartado deberán estar elaborados en su primera versión en un plazo de cuatro (4) semanas a contar desde la fecha de inicio de los trabajos (firma del contrato).

3.5. Comprobación topográfica y control geométrico y cuantitativo de la obra

El Adjudicatario asistirá a la comprobación por parte del Contratista de la red básica de apoyo y su reposición en caso necesario, replanteo de las obras y comprobación, en general de los supuestos del Proyecto en cuanto a su geometría de tal forma que el Proyecto pueda ser replanteado y definido totalmente sobre el terreno. Estos trabajos, al igual que todos los demás contemplados en este Pliego, se realizarán también para cada una de las posibles modificaciones u obras complementarias que puedan surgir.

El Adjudicatario realizará la preparación de datos para la elaboración del Acta de Comprobación de Replanteo.

El personal del Adjudicatario tendrá los suficientes conocimientos teóricos y experiencia en el manejo de aparatos, principalmente nivel, taquímetro y estaciones totales como para desarrollo trabajos de topografía, como los siguientes:

- Nivelaciones.
- Levantamiento de planos taquimétricos.
- Comprobación topográfica y geométrica de la obra:
    - Comprobación de la red básica de apoyo y reposición en caso necesario, replanteo de las obras y comprobación, en general de los supuestos del Proyecto en cuanto a su geometría.
    - Comprobación de la geometría y replanteos de las distintas partes de obra, controlando que la misma se ajuste a lo proyectado y demás especificaciones aplicables y que se cumplan las tolerancias geométricas previstas.
    - Para cada unidad o parte de obra se especificarán los resultados de control

geométrico efectuado en sus dos vertientes: geometría coincidente con o proyectado y tolerancias geométricas dentro de las especificaciones del Proyecto. Del análisis de los anteriores resultados se llegará explícitamente a concluir la aprobación provisional de lo ejecutado o, en caso contrario, la adopción o propuesta de medidas correctoras.

- Tomas de datos y croquis para efectuar la comprobación de las certificaciones mensuales y la verificación de los planos de la liquidación final, realizados por el Contratista.

Todas estas comprobaciones se ajustarán a la marcha de las obras, debiendo realizarse de manera que no se produzcan interferencias con los trabajos del Contratista, para lo cual, el Adjudicatario dispondrá de medios suficientes en el momento oportuno.

3.6. Asistencia técnica a la dirección de ejecución de obra

Se describen aquí las funciones a realizar en materia de Asistencia Técnica a la Dirección de Ejecución de Obra.

Las funciones específicas que se podrían desarrollar en esta área son las siguientes:

- Coordinación entre diferentes Contratistas.
- Supervisión y control de que el Contratista cumple las condiciones del Contrato.
- Elaboración de comunicaciones e instrucciones de obra (ordenes, croquis, planos de detalle, etc.)
- Recepción de partes de obra (diarios) con indicación de los siguientes datos:
    - Personal en obra.
    - Comienzo y final de tajos significativos.
    - Entrada de materiales.
    - Estado del tiempo.
    - Tareas desarrolladas.
    - Etc.

- Supervisión y control del Libro de órdenes con anotación de las emitidas durante el día y copia de cada una de ellas.
- Planning de ejecución con desglose de diagramas parciales y corrección semanal indicando desviaciones (causas) y su grado de incidencia, proponiendo a la vez las medidas correctoras necesarias.
- Registro de control de calidad con indicación de muestreos, ensayos, pruebas y verificaciones de obra, análisis de resultados, etc.
- Supervisión y control de que la obra se realice de acuerdo con los Pliegos, Proyecto original y las modificaciones debidamente autorizadas.
- Proponer las condiciones y los aspectos técnicos que los Pliegos dejan al criterio de la Dirección de obra.
- Definir y proponer los aspectos técnicos que puedan surgir en cuanto a la interpretación de planos, condiciones de los materiales y de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.
- Coordinación BIM: apoyo en la supervisión del modelo BIM generado por el contratista a lo largo de la obra.
    - Supervisión y validación de los entregables BIM.
    - Análisis y validación de la matriz de interferencias.
- Supervisión y control de operaciones y suministradores.
- Supervisión de la elaboración de planos del inventario de servicios afectados por parte del Contratista, así como de los trabajos necesarios para su sustitución, incluyendo la solicitud de autorizaciones de obras que afecten a terceros.
- Supervisión, análisis y edición de informes técnicos periódicos de los resultados de la auscultación colocada, tanto por parte de la propiedad como del contratista ejecutor de las obras.
- Revisión y control del Programa de Garantía de Calidad a presentar por el Contratista, en su caso.
- Recepción en obra de elementos prefabricados y/o industriales e informe técnico sobre los mismos.
- Previsión de posibles incidencias técnicas o económicas e informe sobre sus soluciones.
- Estudio y asesoramiento sobre las soluciones propuestas por el Contratista en

cuanto a tuberías, soldaduras, estructuras, procesos constructivos de estructuras, obras de tierras, etc..., verificando su adecuación técnico-económica.

- Peritación e informe sobre daños causados a terceros por la ejecución de las obras.
- Estudio de propuestas sobre los problemas que se vayan planteando en la obra y que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación.
- Elaboración de un registro de incidencias, manejo de archivo general y correspondencia de obra.
- Documentos de control económico con desglose de mediciones, relaciones valoradas y certificaciones aprobadas, revisiones de precios, etc. incluyendo la elaboración de una memoria económica final de obra, así como la liquidación de las mismas.
- Definir e informar sobre los normales cambios de obra que prácticamente no modifiquen el plazo y el presupuesto.
- Propuestas de imposición de penalizaciones.
- Estado de Garantía.
- Levantamiento de Actas de todas las reuniones.
- Fotos, videos, etc., a realizar durante la obra. Preparación de Información escrita y gráfica sobre la marcha de las obras, ya sea para información a la Prensa, o para las eventuales visitas a la obra, promovidas INTERBIAK.
- En caso de urgencia o gravedad dirigir determinadas operaciones o trabajos en curso, recabando el Contratista los medios necesarios.
- Elaboración de sendas actas de Inicio de ocupación y Final de ocupación de cada una de las parcelas afectadas, con indicación escrita y gráfica del estado anterior y posterior al desarrollo de los trabajos. Incluirán las firmas del Jefe de Obra, del representante del Adjudicatario y del propietario de la parcela, o en su defecto de un testigo.
- Preparación de la documentación para la Recepción de las obras.
- Control de las condiciones legales del Contrato, proponiendo las modificaciones de contrato, ampliaciones de plazo, penalizaciones, etc.
- Validación de planos y documentación eléctricos, telemáticos y de control.
- Validación de especificaciones técnicas del equipamiento propuesto por el

contratista.

- Supervisión de legalizaciones.
- Elaboración de un informe de supervisión del modelo BIM As Built generado por el contratista de la obra:
- Validar las vinculaciones del modelo una vez se produce la migración del modelo BIM desde el CDE del contratista al CDE del DIDT y al entorno digital de Interbiak.

Se confeccionará un informe para la conservación, en el que, de manera sucinta, se resuman las características principales de las obras, así como las incidencias y aspectos que pudieran tener trascendencia para la conservación de las mismas. Este informe se apoyará con abundante información gráfica: croquis, fotografías, etc.

A modo de resumen, se concluye que el adjudicatario deberá realizar el control y seguimiento de las siguientes áreas de control:

- Control de ejecución: geométrico y cuantitativo y cualitativo
- Control de Procedimientos de ejecución
- Control de Calidad (en coordinación con el laboratorio de control de calidad que contrate Interbiak)
- Control geotécnico
- Coordinación del modelo BIM de la obra y supervisión final del mismo

Estos controles se deben realizar en tiempo real y se deben validar, comunicar y documentar para el óptimo control de las obras. Cada área de control deberá organizar e implantar las inspecciones, contrastes, tareas y procedimientos. Es primordial que entre todas las áreas se intercambien los datos de forma que la Asistencia Técnica funcione como Unidad y detecte los posibles problemas, incidencias o defectos lo antes posible.

Se debe destacar que es obligado documentar perfectamente las obras ocultas que se vayan ejecutando a lo largo del desarrollo de las obras.

Se cumplirán y formalizarán todas las demás relaciones contractuales que se deduzcan del

presente Pliego.

3.7. Informes periódicos

3.7.1. Mediciones: Relación valorada

Se detallarán las mediciones de cada unidad ejecutada en el mes, indicando, si hubiera lugar, aquellas partes que, aunque ejecutadas en el mes, no se deben incluir en la Relación Valorada a juicio del Adjudicatario, por incumplir especificaciones u otras causas. Se especificarán también las mediciones que, procedentes de otros meses, no hubieran sido incluidas en anteriores Relaciones Valoradas y procediese su inclusión en el mes de la fecha del informe. Lo anteriormente indicado se resumirá en una propuesta de Relación Valorada.

Se elaborarán las revisiones de precios correspondientes.

Asimismo, se propondrán los precios contradictorios y se preparará un informe para su discusión con el Contratista.

La relación valorada se presentará todos los meses que dure cada obra dentro de los cincos primeros días hábiles del mes siguiente.

3.7.2. Redacción de un informe mensual

Se redactará un Informe Mensual de Seguimiento de las Obras, en el que se especificaran para cada parte de la obra o unidad ejecutada en el mes a que se refiera el informe, los siguientes puntos:

- Visualización de la obra ejecutada, mediante reportaje fotográfico, y localización en planos apropiados. Por cada unidad de obra se abrirá una ficha de seguimiento
- Documentación de control de calidad y del control de ejecución de las

unidades o partes de obra ejecutada.

- Ficha de ejecución del grado de seguimiento de la obra.
- Análisis del programa de trabajos. Seguimiento y cumplimiento de hitos. Demoras en el camino crítico.
- Afecciones con agencias horizontales (URA, OITB, Patronato Urdaibai, Ayuntamientos, Departamentos DFB,…) y terceros afectados (Iberdrola, CABB, Polígono, vecinos, usuarios, empresas,…).
- Principales actuaciones medioambientales
- Estado del modelo BIM

El informe mensual se presentará en INTERBIAK todos los meses que dure la obra dentro de los cinco primeros días del mes siguiente. Incluirá todos los datos que corresponda dar al constructor, al laboratorio, coordinador de seguridad y salud, etc.

3.8. Informes no periódicos.

3.8.1. Informes sobre anomalías.

El Adjudicatario redactará informes inmediatos sobre las anomalías que se observen durante la construcción, especialmente sobre aquéllas que puedan denotar falta de calidad en los materiales o en la ejecución de las obras, o incumplimiento de las normas de construcción, de señalización de obra, de seguridad, etc., con una propuesta de las medidas correctoras que considere oportunas.

En caso de paralización o descenso acusado del ritmo de trabajo, el Adjudicatario indicará, en el informe correspondiente, las causas y la responsabilidad del Contratista o de terceros.

Análogamente procederá en caso de daños a terceros, con motivo de la ejecución de las obras u otra contingencia importante.

3.8.2. Informes sobre modificaciones

Se redactarán propuestas ocasionales sobre modificaciones en el tipo, calidad y fuentes de suministro de los materiales básicos, dosificaciones y granulometrías a definir en obra, sobre la determinación de especificaciones no contenidas en los Pliegos de Prescripciones, sobre detalles a definir en Obra, etc.

3.8.3. Proyectos modificados y complementarios

El Adjudicatario redactará y encuadernará (3 ejemplares) los Proyectos Modificados y Complementarios necesarios durante el transcurso de las Obras, entregando también 3 ejemplares en soporte informático.

Tales Proyectos constarán de los siguientes Documentos: memoria, planos, Pliego de Condiciones y Presupuestos.

Estos gastos estarán incluidos en el global de la oferta por lo que no se facturarán a parte. Se destaca esta circunstancia, para expreso conocimiento del licitador ofertante, que deberá ser asumida en la oferta económica propuesta no pudiendo dar pie a reclamación de ningún tipo por este concepto.

3.9. Control de calidad

Dentro del ámbito del contrato de asistencia técnica no se encuentra la contratación de laboratorio para la realización de los ensayos de control de calidad.

Dentro de las responsabilidades de la unidad de asistencia se encuentra la supervisión de la realización de los ensayos de control de calidad. Las funciones a realizar por la unidad de asistencia, en este sentido serán, sin carácter limitativo, las siguientes:

- Realización del Plan de calidad de la obra que deberá ser aprobado por el Director de Obra, previo informe del Jefe de la Unidad de Asistencia Técnica.
- Coordinación, supervisión y control de los ensayos del Plan de Control de Calidad de la obra aprobado.
- Gestionar toda la documentación relativa a la realización de ensayos “in situ” y de laboratorio según el Plan de Control de Calidad.

El consultor del presente contrato presentará su propio Plan de Aseguramiento de la Calidad a aplicar a los trabajos por él realizados, objeto de esta licitación, el cual recogerá como mínimo:

- Organización general de la Asistencia Técnica.
- Organización del personal del Consultor.
- Recursos aportados.
- Sistemas documentales propuestos.
- Revisión interna de las actuaciones.
- Revisión interna de la documentación emitida.
- Auditorias.

Aunque no obligatoriamente antes del inicio de las obras, pero sí antes de un mes después de tal inicio, se deberá establecer el Esquema Director de la Calidad. Éste deberá ser presentado al Director del Contrato, informado por éste y aprobado expresamente por INTERBIAK, y constará de las siguientes partes:

- Plan de Aseguramiento de la calidad y autocontrol.

- Plan de Control de Calidad de Materiales y Productos y de las unidades de obra no incluidas en el P.A.C. del contratista.
- Plan de Supervisión de la Calidad de la Dirección de Obra.
- Relación de puntos críticos y de parada (RPCP)
- Estructuración de la obra para el desarrollo del esquema Director de la Calidad.

Estos planes y relaciones, se extenderán a todas las unidades de obra y a sus materiales constitutivos, cuyas mediciones aproximadas son las que se deducen de los documentos del Proyecto, completadas por las posibles modificaciones posteriores.

Los trabajos a desarrollar por la Dirección de Obra en relación con cada una de estas partes del Esquema Director de Calidad serán los que se indican a continuación.

3.9.1. Plan de autocontrol del contratista de obras (PAC).

La Dirección de Obra estudiará el Plan de Aseguramiento de la Calidad y Autocontrol realizado por el Contratista de la obra, en su carácter de control de calidad de producción.

Se informará a la Dirección del Contrato sobre las imprecisiones, faltas y cuestiones a rectificar o cualquier otro extremo relevante cuya subsanación sea exigida al Contratista por el Director de Obra.

Toda la información que se genere por el Autocontrol de Calidad será entregada al Director de Obra y al Director del Contrato.

La ejecución del autocontrol del Contratista comprenderá, en el caso más general, las elaboraciones y operaciones siguientes:

3.9.1.1.Control de Calidad de Ejecución

Incluye lo siguiente:

- Control de los procesos de ejecución de las unidades “in situ” para asegurar que se ajusten a las condiciones contractuales.

- Comprobación de criterios de instalación, parámetros y tolerancias de cada sistema, revisando planos, esquemas y fotografías, a fin de que sirvan de base al abono y liquidación de las obras.

- Interpretación y definición de los detalles y aspectos que no impliquen variación del Proyecto o que el Pliego de Prescripciones Técnicas deja a la decisión de la Dirección de Obra. Se incluye aquí, expresamente, el estudio de las fórmulas de trabajo.

- Elaboración estadística de resultados según la metodología propuesta por el Esquema Director de Calidad.

3.9.1.2. Control de los materiales en origen y de las instalaciones y medios humanos

El contratista realizará los controles, cuantitativos y cualitativos, periódicos a realizar en origen sobre materiales e instalaciones y equipos, así como de los medios humanos intervinientes en el proceso de producción de unidades de obra, dentro o fuera de la obra, siempre que el referido proceso no esté suficientemente industrializado, garantizado o certificado. Efectuará también sus ensayos de autocontrol. Independientemente de lo anterior, la Dirección de Obra, mediante controles y ensayos de verificación comprobará que la calidad se produce.

Estas son actividades típicas de control de calidad de producción, que corresponde al que produce algo. Al que recibe lo producido corresponde el control de calidad de verificación.

Así serán actividades de control de calidad de producción entre otras las siguientes:

Control de materiales en origen:

- Definición de calidades de materiales, características físicas, de funcionalidad y parámetros electromecánicos.

Control de los medios humanos utilizados en la producción:

- Verificación de la experiencia de los operadores de los diferentes equipos, homologación de los instaladores, comprobación de la experiencia acreditable de los encargados, oficiales, etc.

3.9.1.3. Manual de Procedimientos

El Plan de Autocontrol del Contratista contendrá al menos los siguientes apartados: Procedimientos, Tratamiento y Control de Documentos, Compras y Subcontratas, Control de Recepción, Equipos de Medida, Control de Ejecución, Control Final, Procedimientos especiales, etc.

3.9.2. Plan de control de calidad de materiales y productos y unidades de obra

Dentro del contrato de Asistencia Técnica a la Dirección de Obra se incluye el Control de Calidad de la misma y la determinación de los ensayos necesarios tanto para la verificación del Autocontrol del Contratista como para el control de Calidad de las restantes unidades de obra no incluidas, por su menor cuantía dentro del conjunto de la obra, en el Plan de Aseguramiento de la Calidad y Autocontrol del Contratista.

El Plan de Control de Calidad de materiales, productos y unidades de obra planificará la realización de los controles y ensayos a realizar tanto de verificación o control del autocontrol del contratista como del resto de la obra.

El Plan se extenderá tanto a los materiales, equipos y unidades de obra que van a ser objeto de ensayo por el equipo y laboratorio de obra, como a los que sean realizados por un laboratorio externo.

El abono de los ensayos se realizará a cargo de la previsión del 1,1% del presupuesto para control y ensayos.

3.9.3. Plan de supervisión de calidad de la Dirección de Obra

La Dirección de Obra redactará su Plan de Supervisión de la calidad (PSC) en el que tendrá en cuenta además de los criterios expresados en el PPTP del Proyecto y en el PG-3/75, las Recomendaciones para el control de calidad en obras de carreteras 1978, publicadas por el Ministerio de Fomento, el PAC del Contratista y los propios criterios de la Dirección de Obra.

Contendrá al menos los siguientes aspectos:

- Manual de Procedimientos, Tratamiento y Control de documentos, Compras y Subcontratas, Control de Recepción, Equipos de Medida, Control de Ejecución, Control Final, Procedimientos especiales, Expedientes de calidad, No conformidades, Acciones correctivas y Auditorias, etc.

- Propuesta de tratamiento de la Información y Documentación respecto a la comprobación de la calidad, mediante la elaboración de un Sistema y de los formatos de Ficheros para el manejo y registro de datos, así como la estructura de los informes periódicos y no periódicos a entregar al Director del Contrato para su aprobación.

- Propuesta de los impresos que regularán las relaciones de obra entre el Contratista y la Dirección de Obra: Peticiones de inicio de obra, Aprobación de acopios, Petición de ensayos, Petición de comprobaciones de calidades, etc.

- Organización de los Equipos de Vigilancia de la Dirección de Obra, con la propuesta de la estructura de los mismos, identificación de los recursos humanos, definición de funciones y niveles de responsabilidad de cada miembro del equipo.

- Organización del equipo de control geométrico y bases para la verificación del control geométrico realizado por el Constructor.

Este PSC deberá ser actualizado por la Dirección de Obra si se produjeran cambios en las condiciones de las obras o las circunstancias lo aconsejasen.

El PSC a que se hace referencia en este apartado deberá estar elaborado en su primera versión en un plazo de cuatro semanas después de la firma del presente Contrato, siempre que las obras, objeto de los mismos, estuviesen ya adjudicadas en esta fecha. En caso contrario, el plazo será de tres semanas después de la fecha de adjudicación.

3.9.4 .Relación de puntos críticos y de parada

El esquema Director señalará aquellos puntos en que los controles deben de reflejarse de un modo especialmente significativo (Puntos Críticos) y aquellos puntos en los que la obra no puede continuar sin la presencia de un control específico (puntos de Parada).

Se entenderán como **Puntos de Parada** aquellos que requieran una aprobación expresa por parte de la Dirección de Obra, basada en los ensayos de Control de Calidad de Verificación de Materiales o en los Controles de Calidad de Ejecución a fin de establecer de nuevo la actividad sobre los mismos.

Los puntos de parada deben ser mínimos, y en lo que respecta a ellos, el Esquema Director de la Calidad fijará tanto el **plazo de decisión** como el **plazo de informe**.

3.9.5. Estructuración de la obra para el desarrollo del esquema director de calidad, de la planificación y de las certificaciones

El Director de Obra realizará a partir del proyecto una estructuración de la obra en forma arborescente, de modo que cualquier dato que se genere durante la ejecución de la misma pueda ser reflejado en esta estructura, facilitando de este modo el archivo y tratamiento posterior de la información a todos los niveles, mediante programas informáticos aprobados por el Director del Contrato. Se procurará que la estructura permita controlar los tres parámetros básicos siguientes: Calidad, Precio y Plazo.

Esta estructuración consistirá en la subdivisión de cada capítulo del presupuesto general en tantas partes homogéneas como sea necesario para facilitar el seguimiento de las obras.

Para cada obra elemental en que resulte subdividida la obra general, según lo expuesto, se abrirá una Ficha de Seguimiento en la que figurarán: la descripción de la obra elemental, las mediciones y presupuestos que se van ejecutando mensualmente hasta su terminación, y todas las observaciones que proceda anotar para el mejor seguimiento y constancia de las condiciones de ejecución.

La estructuración que se haga inicialmente se tendrá lista en el primer mes de vigencia del Contrato, salvo en lo que afecte a unidades cuya ejecución comience antes de ese primer mes, debiendo estar hecha en este caso dos semanas antes del comienzo de los trabajos.

La estructuración y fichas de obras elementales se realizarán mediante tratamiento informático. Toda la metodología de dichos procesos, los programas informáticos así como la estructura de las bases de datos deberá ser aprobada expresamente por el Director del Contrato.

3.9.6. Plan de control cuantitativo

El plan de control cuantitativo consistirá en la planificación de la medición de las diversas unidades de obra, comprobando su correspondencia con lo previsto en el Proyecto o en sus modificaciones autorizadas, en especial de aquéllas que, por quedar ocultas sean de difícil comprobación posterior.

El Plan de control cuantitativo preverá también una medición y valoración general de la obra ejecutada al origen, que se completará cada mes, acompañada de toda la documentación justificativa (planos, croquis y mediciones) de la misma.

La documentación se archivará de acuerdo con la Estructuración prevista.

3.11. Informe final de obra

El Adjudicatario redactará un Informe Final de las Obras en el que se haga una recopilación de las incidencias más significativas de las obras, de forma que su conocimiento ayude a las actividades futuras de conservación y explotación, así como al aprovechamiento por otros de las experiencias adquiridas.

Este informe contendrá como mínimo los siguientes aspectos:

- Comprobación final de la obra para constatar que tanto geométricamente como en calidades de obra cumple con lo previsto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Documentación descriptiva sobre el Estado Final de las obras.
- Libro Diario de Incidencias.
- Informe de las pruebas de carga.
- Informe para la liquidación provisional.
- Informe de recopilación, conteniendo:
    - Datos del proyecto y de su tramitación.
    - Modificaciones respecto al Proyecto inicial.
    - Información gráfica más significativa del desarrollo de la obra.
    - Descripción de las tecnologías especiales utilizadas en la obra.
    - Datos, índices de precios por km. y otras variables comparativas.
    - Documentación as-built exigida al contratista, manuales de funcionamiento, de explotación, etc.

- Incidencias especiales durante las obras.
- Aspectos geológicos-geotécnicos o medioambientales más significativos.
- Nombres de las empresas y técnicos participantes en la obra.
- Ficha resumen de características de la Obra.

Tanto el Libro de Órdenes de la Dirección de Obra como el Libro Diario de Incidencias constituirán anejos del Informe final de Obra.

3.12. Recepción de las obras

Con la información procedente de los puntos anteriores y la reglamentaria necesaria, el Adjudicatario preparará las bases para el expediente que servirá de apoyo formal de la recepción.

3.13. Proyecto de liquidación

El adjudicatario en base a la información obtenida en el desarrollo de las obras y de las comprobaciones finales que fueran necesarias, así como de la documentación suministrada por el Contratista, preparará la propuesta para la liquidación de las Obras.

Al mismo tiempo elaborará el Estado de Dimensiones y Características Finales de la obra que consiste en una documentación completa de las obras tal y como han sido realmente ejecutadas, según establece la legislación vigente con el correspondiente soporte informático.

Con estos datos y con los que el Contratista habrá de facilitar sobre la obra "según construida", se efectuará, una vez recibidas las obras y en el plazo máximo de dos meses desde su terminación, el Proyecto de Liquidación de la misma.

Dicho proyecto deberá ser supervisado durante su desarrollo por el Director del Obra para lo cual será informado técnicamente y con carácter previo por el adjudicatario.

Constará de los siguientes documentos:

a) Memoria, en la que se incluirá el historial y las incidencias de la obra.
b) Anexos a la Memoria, que contendrá copia del Acta de Recepción Provisional, del Libro de Órdenes y Visitas, del Libro de Incidencias y de los Estados de Replanteo. Además se

incluirá el dossier completo del PAC y cualquier documentación referente a la calidad de ejecución de la obra.

c) Estado de Dimensiones y Características Finales de la Obra.

Dicho documento constará de los siguientes epígrafes:

- Bases de Replanteo en coordenadas U.T.M., con sus respectivos cálculos de compensación de errores (con precisión igual a la del proyecto).
- Planos de Replanteo de los ejes de las obras, a la misma escala que el proyecto para las diferentes unidades de obra.
- Levantamiento taquimétrico, en coordenadas U.T.M., de todas las obras y terrenos ocupados, referenciados a las bases de replanteo.
- Planos de detalle.
- Reportaje fotográfico, con el correspondiente plano de situación.
- Inventario Geotécnico de elementos de Auscultación en Elementos anclados, Desmontes y Rellenos (incluso depósito de sobrantes)
- Inventario de las Instalaciones colocadas

Al menos tres Bases de Replanteo coincidirán con las de proyecto de construcción, no pudiendo estar distantes dichas bases entre sí, más de dos kilómetros de distancia.

Los planos de este documento deberán ser entregados en el mismo formato que el proyecto de construcción y deberán ser aprobados expresamente por el Director del Contrato.

d) Relación Valorada, que seguirá el mismo orden y denominación de unidades y capítulos que el Proyecto y sus modificaciones aprobadas. Para cada presupuesto parcial se hallará el saldo, tanto respecto a la última certificación, como respecto al último presupuesto aprobado.

3.14. Informe final de supervisión del modelo BIM As Built del contratista

El Adjudicatario deberá redactar un informe final de supervisión del modelo BIM As Built generado por el contratista de la obra detallando, entre otros, los siguientes aspectos:

- el cumplimiento de los requisitos generales y de arquitectura del modelo establecidos en el PEB,
- la propia geometría y los datos incluidos en el BIM,
- el grado de cumplimiento de los usos principales establecidos,
- las vinculaciones del modelo antes de la migración al CDE del DIDT,
- las anomalías/dificultades surgidas durante los trabajos y su resolución.

Como parte final del trabajo de Coordinación BIM, en el informe se analizarán y validarán las vinculaciones del modelo, tanto de manera previa a su migración al CDE del DIDTy el entorno digital de Interbiak como una vez realizada la misma, y verificar su correcto funcionamiento.

Para la realización de los trabajos de Coordinación será de aplicación el "Manual BIM en DIDT e Interbiak" (se adjunta en Anexo 2), en el que se establecen los criterios y requisitos técnicos que debe recoger el modelo BIM.

Principalmente, la supervisión del BIM se basará en los siguientes aspectos:

I. **Grado de cumplimiento de requerimientos generales.** Supervisión del cumplimiento general de requisitos del PEB y de reglas de buena práctica.

II. **Grado de cumplimiento de la estructura de los modelos en IFC. Comprobación de los modelos en formato abierto IFC. Estos deben poseer una estructura adecuada al proyecto y conforme a PEB. Se verificará:**

• Agrupación y estructura de los elementos en niveles dentro de la estructura IFC.
• Mapeo de las asignaciones de clase IFC en elementos.

• Taxonomía y nombres de los elementos.

• Consistencia e integridad del modelo en formato IFC.

III. Revisión específica de los modelos:

• Análisis geométrico de los modelos:

1. Coordinación y posición de los elementos de los modelos.
2. Verificación de elementos modelables y no modelables.
3. Nivel de desarrollo geométrico (LOD). Grado de modelado de elementos relevantes.
4. Inspección visual de los elementos de los modelos e identificación de las deficiencias en la definición de los elementos.
5. Detección de interferencias. Auditoría de interferencias de los modelos con el fin de detectar las relevantes desde el punto de vista constructivo o presupuestario.

Análisis de datos incorporados a los elementos de los modelos.

- Análisis de la estructura de datos de los elementos de los modelos.
- Grado de adecuación respecto a lo definido en los requerimientos de DIDT e Interbiak tanto en el PEB y en el Manual BIM.

IV. Grado de cumplimiento de los usos principales establecidos. Revisión de coordinación con el resto de documentación del contrato:

• Planos. Revisión de los planos extraídos de los modelos (coherencia total entre planos y modelos).

• Plan de obra. Vinculación al plan de obra.

El Manual provee de plantillas orientadas a definir el SET de propiedades, la clasificación de los

elementos, la nomenclatura de los archivos, pre-BEP, BEP, listado de entregables, informe de detección de interferencias y modelo del informe de calidad.
El modelo 3d final deberá recoger la obra ejecutada con exactitud, vinculando la información no gráfica a los elementos modelados siguiendo la estrategia digital de Interbiak y DFB en materia de digitalización.

4. COORDINACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD

4.1. Alcance de los trabajos

Los trabajos comprenderán todas las labores propias del coordinador en materia de seguridad y salud para las obras citadas, realizando las funciones señaladas en este Pliego y en la reglamentación vigente, de acuerdo con la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y con el Real Decreto 1627/1997 que establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. Se consideran incluidas en el contrato tanto las modificaciones como las obras complementarias que sean aprobadas por Interbiak en relación con las obras principales.

El Coordinador de Seguridad y Salud (CSS) está integrado dentro del equipo de la Dirección Facultativa, de tal modo que deben tenerse en cuenta los principios de seguridad que indique el CSS en las decisiones técnicas que se tomen en el desarrollo de las obras.

4.2. Descripción de los trabajos

El adjudicatario del presente contrato señalará al representante que actuará como Coordinador en materia de Seguridad y Salud para las obras incluidas en este contrato. Posteriormente, Interbiak como empresa Promotora designará al Coordinador en materia de Seguridad y Salud y aprobará su designación.

Para la ejecución de la obra de construcción, los trabajos a realizar son los propios de la Coordinación de Seguridad y Salud tal y como se especifican en los artículos 9 y 10 del R.D. 1627/1997, con las siguientes funciones:

Obligaciones:

a) Coordinar la efectiva aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:

   1. Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.

b) Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.

c) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997.

d) Informar en su caso, sobre las modificaciones a subsanar o ampliaciones a introducir en el Plan de seguridad y salud durante la ejecución de las obras (y Anexos al P.S.S.) para su posterior aprobación por Interbiak antes del inicio de las mismas. Para ello, se elaborará el oportuno informe de aprobación al Plan de seguridad y salud redactado por el contratista. Se indicará de modo explícito si el P.S.S. se adapta de forma concreta a las condiciones de la obra.

e) Ídem para la supervisión y posterior aprobación de los Procedimientos de Trabajo elaborados por el Contratista.

f) Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

g) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

h) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

i) Otras acciones no descritas y que la DO establezca y/o estime oportunas

Control y visitas:

- Entregará la última semana de cada mes a la Dirección de Obra la relación valorada de las unidades del Plan de seguridad y salud de ese mes que sean objeto de abono para que esta medición se incluya en la certificación.

- Se redactará mensualmente un informe en el que se recoja los accidentes /incidentes acontecidos en ese mes. Este informe debe contener el informe del accidente elaborado por el contratista y/o subcontratista y la documentación relacionada con el mismo al igual que el informe de seguimiento de las medidas preventivas a adoptar para evitar o minimizar los riesgos en trabajos similares.

- Se deberá realizar seguimiento de toda la documentación habitual en materia de Seguridad y Salud del contratista Principal, subcontratas y Autónomos.

- El Coordinador realizará chequeos mensuales aleatorios de la documentación de la contrata, empresas subcontratistas y trabajadores autónomos que figuran en las obras.

- Seguimiento de los planes de formación impartidos a los trabajadores.

- Diariamente, se emitirá un informe de visita acompañado de fotografías en el que se recoja las posibles incidencias del día y las mejoras/correcciones de los días anteriores.

- Supervisará y controlará que el contratista principal cumple las condiciones establecidas en el P.S.S. así como la legislación vigente en materia preventiva recogida en el Art. 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

- Informar a Interbiak de las visitas realizadas a las obras así como sobre el grado de cumplimiento por parte de la empresa contratista del Plan de seguridad y salud.

También se indicarán las irregularidades encontradas y las medidas de protección empleadas, complementadas con un reportaje fotográfico.

- Deberá hacer coincidir dichas visitas con aquellas fases cuya exigencia preventiva sea mayor, estableciendo la frecuencia de ellas en función de los riesgos existentes en los distintos tajos y fases de la obra.

- El coordinador acudirá a las Visitas de organismos competentes: Inspección Trabajo, Osalan, ECA minera, otros, etc.

- El Coordinador podrá paralizar los tajos, o en su caso la totalidad de la obra, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores y/o incumplimiento por parte del contratista principal de las medidas preventivas recogidas en el P.S.S. aprobado, anexos y Procedimientos , informando inmediatamente a la Dirección de Obra (Director y Responsable de Seguridad de Salud de Interbiak). Dará cuenta de este hecho también a los contratistas afectados y a los representantes de los trabajadores.

  En otros casos, en los cuales no concurran circunstancias de riesgo grave e inminente, la paralización podrá ser realizada de forma coordinada con la Dirección de obra.

<u>Dedicación:</u>

La presencia del Coordinador será del entorno al 30% mientras dure la misma. La asistencia a la obra no se ajustará a un horario fijo, debiendo alternarlo, sin periodicidad entre el día y la noche, en función del desarrollo de los trabajos y en especial de las operaciones más delicadas. Deberá acudir a la obra en todo momento que el Director de la Obra lo estime necesario. Si en el periodo de garantía hubiera que realizar algún tipo de trabajo, Interbiak podrá requerir la presencia del Coordinador para la supervisión documental y la supervisión del mismo .

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra deberá ser sustituido en sus funciones por otro coordinador durante los periodos vacacionales y bajas médicas.

Reuniones

- El coordinador designado asistirá a una de cada dos reuniones semanal con la DO como portavoz de la Seguridad y Salud de la obra.

- Convocará y organizará reuniones de seguimiento específicas de Seguridad y Salud con carácter quincenal o mensual (o en función de las necesidades de la obra) con la Contrata principal para realizar un seguimiento detallado de la Seguridad, planificación y coordinación de trabajos.

- En caso de que fuese necesario, se realizarán reuniones de Coordinación de Actividades Empresariales con terceros.

Todos este seguimiento tendrá carácter interno y confidencial.

4.3. Medios del adjudicatario

El adjudicatario del presente Contrato señalará el/los representante/s que actuará/n como Coordinador/es en materia de seguridad y salud para las obras incluidas en este Contrato, aportando la documentación que acredite su capacidad técnica y la relación laboral con la empresa ofertante.

El equipo estará formado por técnicos competentes valorándose especialmente que el equipo propuesto sea multidisciplinar Técnico superior en Prevención de Riesgos Laborales así como formación y experiencia acreditada en la Coordinación de Seguridad y Salud Laboral en obras de construcción.

El adjudicatario deberá contratar una póliza de seguro que cubra las responsabilidades civiles en que pudiera incurrir en el desarrollo de sus funciones.

Para el correcto desempeño de sus trabajos el Coordinador de S.S. dispondrá de vehículo, ordenador, cámara digital y teléfono móvil.

Interbiak pondrá a disposición del adjudicatario durante el tiempo que dure la obra, un despacho a pie de obra, adecuadamente preparado, en el que éste mantenga el archivo de los documentos, estudios y trabajos que se vayan realizando.

La oficina de trabajo del adjudicatario habrá de estar situada en el Territorio Histórico de Bizkaia y dotada de todos los medios técnicos necesarios para la realización del contrato.

5. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS A REALIZAR POR EL CONSULTOR

Además de las relaciones que se deriven estrictamente de los trabajos técnicos enumerados en el apartado 3 a desarrollar por el Adjudicatario y que son parte esencial del Contrato, se concretan aquí los siguientes:

- El Adjudicatario deberá poder informar a INTERBIAK a su requerimiento, sobre las actuaciones del Contratista y marcha de la ejecución en aquellas unidades de obra objeto de control cuantitativo, para lo que llevará partes diarios y resúmenes periódicos de control, en los que se expresen la identificación, localización y medición de dichas unidades ejecutadas o de los materiales a controlar en el proceso de fabricación, así como la entidad y la intensidad del control que se realiza en ellos, con expresión del número y tipo de muestras recogidas y ensayos realizados que permitan la correcta identificación de los mismos.
- El Adjudicatario deberá establecer servicios de inventario y archivo muy completos y detallados, que contendrán todos los resultados de los ensayos clasificados y ordenados por tipos de material y por lotes o partes de obra, que tendrá permanente a disposición de INTERBIAK.
- INTERBIAK y el Director de Obra no serán responsables de lo que con plena responsabilidad técnica y legal ordene, controle, proyecte, informe o calcule el Adjudicatario, el cual deberá disponer del personal adecuado y con la titulación legal necesaria para la realización completa del trabajo objeto de este Contrato.

6. PLAZO DE EJECUCIÓN DEL CONTRATO

El plazo de ejecución de los trabajos del presente contrato será de 10 meses o el del contrato de obra del que es complementario.

El Contrato se iniciará con la firma del Acta de Inicio de los Trabajos.

Los trabajos de Asistencia Técnica se prolongarán hasta la Recepción de las obras y finalizarán con la elaboración del Proyecto de Liquidación de las mismas. De todos modos, debe existir disponibilidad para realizar trabajos durante el período de garantía de las obras.

Es obligación del Adjudicatario elaborar la propuesta de liquidación de las obras, sin derecho a abono independiente.

7. EQUIPO DE ASISTENCIA TÉCNICA A LA DIRECCIÓN DE OBRA

El personal dispuesto por el Adjudicatario para la realización de los trabajos definidos en el presente Pliego tendrá capacidad, titulación y experiencia suficiente. En su oferta incluirá la relación nominal del personal que prestará sus servicios en las distintas áreas de trabajo.

El equipo que el Adjudicatario dedicará a los trabajos de Asistencia Técnica a la Dirección y Control no será inferior al indicado en su oferta, bien entendido que el servicio que se contrata no es una prestación de personal o equipos, sino una Asistencia a la Dirección de Obra, que en determinados momentos pueden exigir mayores medios que los mínimos previstos para poder ser realizada correctamente. La dedicación del equipo en obra, estará sujeta a las variaciones del ritmo de la obra, pudiendo disminuir su dedicación, si el ritmo desciende de manera notable.

En cada momento el equipo de Asistencia Técnica a la Dirección de Obra será el aprobado por INTERBIAK.

Las labores a desarrollar por el Adjudicatario comprenderán todas las señaladas en el Apartado

3 de este Pliego. Se hace mención expresa a que no están incluidas las siguientes labores:

- Realización de los ensayos correspondientes al Plan de Control de Calidad.

7.1. Personal

La dotación de personal, titulación y requisitos particulares con que deberá contar el Adjudicatario para la ejecución del Contrato deberá adecuarse de tal forma que se atiendan las demandas flexibles de la obra.

En la siguiente tabla se indica la titulación y experiencia mínima del personal que integrará la Asistencia Técnica a la dirección de obra para la ejecución:

Nº	TITULACIÓN	CARGO	AÑOS EXPERIENCIA	DEDICACIÓN
1	Ingeniero Técnico de Obras Públicas. Ingeniero Civil	Jefe Unidad A.T.	10	100%
1	Ingeniero Superior o Licenciado	Responsable Geotecnia	8	25%
1	Ingeniero Técnico Topógrafo	Control topográfico	8	25%
1	Vigilante	Control Ejecución	5	100%
1	Técnico Superior Prevención Riesgos Laborales	Coordinador de Seguridad y Salud	8	30%
1	Curso de especialización en BIM	Coordinador BIM	3	30%

La titulación académica de los técnicos intervinientes será la adecuada al nivel del puesto a desarrollar.

7.2. Organización del personal

La oferta se adaptara a los distintos trabajos a realizar en las distintas fases, distinguiéndose en principio, lo siguiente:

- Trabajos previos al inicio de la obra
- Asistencia Técnica a la ejecución de la obra
- Trabajos en fase de liquidación y recepción de la obra

En cada una de estas fases se realizarán las actividades definidas en el apartado 3.

El Adjudicatario presentará a la Dirección de Obra un organigrama del funcionamiento de la Asistencia en los quince primeros días de vigencia del Contrato y posteriormente, siempre que sea preciso introducir algún cambio. Tendrá, así mismo, a disposición del Director del Obra un Libro Registro de Personal, conformado por éste con indicación de altas y bajas motivadas, y relación laboral con el Adjudicatario.

Cualquier modificación de personal deberá ser previamente aprobada por el Director del Obra.

La jornada de trabajo del personal que realiza su función en la obra será la misma que la del Contratista, no teniendo derecho el Adjudicatario a reclamar aumentos de presupuesto por necesidad de mayor dedicación, horas extraordinarias, festivas o nocturnas, etc.

La dotación y dedicación prevista, como mínimo, inicialmente a la obra es la que figura en el Anexo nº 1, y será la que se tenga en cuenta a efectos de comparación de proposiciones económicas, por aplicación de los precios unitarios ofertados. Esta dedicación está planteada sobre la dotación mínima de personas y sobre la duración de los trabajos estimada en el Programa de Trabajos de cada Proyecto. Podrá por tanto modificarse con el plazo de Adjudicación de las Obras, con el Programa de Trabajos definitivo de las Obras, y con la duración real de éstas.

La necesidad de incrementar el personal dedicado a la Asistencia Técnica, deberá estar

prevista por las empresas ofertantes, teniendo en cuenta que la incorporación de más personas será de abono de acuerdo a los precios unitarios ofertados y requerirá una modificación del contrato formalizado previamente.

Las ausencias obligadas del personal Técnico o de Vigilancia por bajas laborales, vacaciones u otros motivos justificados serán cubiertas por sustitutos de la misma calificación técnica, aceptados por el Director del Contrato, salvo que las obras se encuentren paralizadas por vacaciones del Contratista.

Se ajustará el abono del servicio en los casos, en que dichas ausencias, no sean cubiertas de manera satisfactoria a juicio de la Dirección de Obra.

7.3. Oficina técnica y medios auxiliares

Para el desarrollo del contrato de servicios de la ATDO, se dispondrá de una oficina en el entorno de la obra, con distribución, equipamiento y características adecuadas para el cumplimiento del Contrato. Será el adjudicatario del contrato de obras el responsable, a los efectos indicados en sus pliegos de contratación, de facilitar unas oficinas en el entorno de las obras a la Dirección de Obra y Asistencia Técnica.

El adjudicatario del contrato de asistencia técnica deberá dotar la oficina con el material de oficina (equipos informáticos, software, pequeño material, fungibles etc.) necesario para el desarrollo de las actividades contratadas.

Para el normal funcionamiento de la ATDO, el adjudicatario deberá disponer de los medios habituales necesarios: estación topografía, jalones, miras, vehículos, flexómetros, EPIs,…..

También deberá disponer de dos (2) cámaras digitales compactas de fotografía con una resolución mínima de 16 Megapixels y funcionalidad de indicar fecha, hora y coordenadas.

El Adjudicatario se responsabiliza del mantenimiento de las instalaciones durante toda la obra, así

como de los gastos que esto ocasione. Se entiende incluido dentro de este mantenimiento el pago de las facturas correspondiente a los distintos servicios (abastecimiento, saneamiento, telefónica, datos, electricidad, etc.), limpieza diaria de oficinas, reparación de servicios, etc.

8. DESGLOSE DE LA PROPOSICIÓN ECONÓMICA

8.1. Precios unitarios

Para obtener el presupuesto de la proposicion económica se partirá de los precios unitarios en euros/mes del personal y medios incluidos en la oferta (anejo 1).

A ellos se añadirán partidas alzadas de abono íntegro para los restantes conceptos. En estas partidas alzadas se incluyen las que siguen:

- Partida alzada de abono íntegro para las actividades a realizar en la fase inicial. Incluye las cantidades que no estén incluidas en los abonos mensuales normales del equipo de Asistencia Técnica Dirección de Obra y corresponde a los trabajos previos al inicio de las obras o a desarrollar en el primer mes de obra: replanteo topográfico inicial, implantación, análisis del proyecto, supervisión del PEB del contratista, etc.

- Partida alzada de abono íntegro para la realización de los trabajos en fase de liquidación incluidos los informes finales. De carácter similar a la anterior, recoge trabajos posteriores a la terminación de las obras: validación del modelo BIM “as built” e informe de supervisión, informes finales, proyecto de liquidación,…

8.2. Obtención de la oferta económica

Con los precios unitarios ofertados aplicados a la dotacion y dedicacion inicialmente prevista (anejo 1) para la asistencia tecnica a la ejecucion de obra y con la adición de las partidas alzadas se compondrá la valoración en “ejecución contrata” del presupuesto de la oferta.

Para la formación de la valoración en “Ejecución por Contrata” de la proposición económica se añadirá el 21% de impuesto sobre el valor añadido.

9. MEDICION Y ABONO DE LA ASISTENCIA TÉCNICA

El abono de las partidas alzadas de abono íntegro se hará tan pronto como INTERBIAK compruebe que se han efectuado los trabajos. El abono de las Partidas Alzadas “a justificar” se hará de acuerdo con los precios unitarios y según el resultado de la medición mensual, o según lo indicado en el artículo 7 del presente Pliego.

El resto de las unidades se abonará según el tiempo de servicios prestados. Si el tiempo fuera inferior a un mes, se abonará la parte proporcional correspondiente de días naturales (incluídos festivos) considerando meses de (30) treinta días.

Bilbao, mayo de 2023

ANEXO Nº 1

PRESUPUESTO

ANEXO 01. PRESUPUESTO.

ASISTENCIA TÉCNICA A LA EJECUCIÓN OBRA	PORCENTAJE DEDICACION	IMPORTE MES	MESES	IMPORTE TOTAL
CONTROL Y SEGUIMIENTO DE OBRA Y C.S.S.				
INGENIERO TECNICO (OBRAS PUBLICAS O SIMILAR)	100,00%	9.000,00	10,00	90.000,00
RESPONSABLE GEOTECNICA	25,00%	9.000,00	2,00	4.500,00
INGENIERO TECNICO TOPOGRAFO	25,00%	8.000,00	9,00	18.000,00
VIGILANTE	100,00%	3.600,00	9,00	32.400,00
COORDINADOR SEGURIDAD y SALUD	30,00%	6.000,00	9,00	16.200,00
COORDINADOR BIM	30,00%	6.000,00	10,00	18.000,00
TRABAJOS INICIAL Y FINAL				
TRABAJOS PREVIOS INICIO OBRAS		4.500,00	1,00	4.500,00
TRABAJOS FINALES LIQUIDACION OBRAS		6.000,00	1,00	6.000,00
			TOTAL (Sin I.V.A)	**189.600,00**

ANEXO Nº 2

MANUAL BIM EN DIDT E INTERBIAK

Manual BIM en DIDT e Interbiak

Bizkaia
foru aldundia
diputación foral



NOVIEMBRE 2022

CONTENIDO

CAPÍTULO 1
Presentación

CAPÍTULO 2
Aplicación de la Guía BIM

CAPÍTULO 3
Principios Contractuales

CAPÍTULO 4
Estrategia y Objetivos BIM

CAPÍTULO 5
Estrategia de Organización y Estructura del modelo BIM

CAPÍTULO 6
Levantamiento digital de activos

CAPÍTULO 7
Entregables BIM

CAPÍTULO 8
Integración BIM-GIS-GMAO

CAPÍTULO 9
Roles y equipos de trabajo

CAPÍTULO 10
Repositorio Común de Información (CDE)

CAPÍTULO 11
Control de Calidad

CAPÍTULO 12
Anejos

Bizkaia
foru aldundia
diputación foral

ÍNDICE

1. Presentación 1

2. Aplicación de la Guía BIM 3

2.1 Gestión de cambios del Manual BIM 3

3. Principios Contractuales 5

4. Estrategia y Objetivos BIM 8

4.1 Objetivos de la estrategia de implementación BIM de DIDT e Interbiak 8

4.2 Objetivos generales 9

4.3 Estrategia según ciclo de vida del activo 12

4.4 Estrategia de gestión de la información BIM 14

4.5 Usos BIM 15

5. Estrategia de Organización y Estructura del modelo BIM 37

5.1 Definición de modelos BIM 37

5.2 Tipología de modelos 37

5.3 División de modelos BIM 39

5.4 Niveles de desarrollo de los modelos 42

5.5 Sistema de clasificación de elementos 45

5.6 Organización y definición de objetos BIM ... 45

5.7 Unidades de los modelos 46

5.8 Coordinación espacial y sistema de coordenadas 47

5.9 Recomendaciones de modelado 47

5.10 Interferencias, tolerancias y condiciones de los modelos 49

6. Levantamiento digital de activos 53

6.1 Metodología 53

6.2 Necesidad de levantamientos digitales 56

6.3 Especificaciones técnicas 56

7. Entregables BIM 61

7.1 Estado de la información y aprobaciones 61

7.2 Requisitos generales 62

7.3 Entregables y formatos 62

7.4 Listado de entregables 65

8. Integración BIM-GIS-GMAO 67

8.1 Sistema de información geográfica (GIS) 67

8.2 Sistema de gestión de activos (GMAO) 71

9. Roles y equipos de trabajo 74

9.1 Roles internos 75

9.2 Roles externos 78

10. Repositorio Común de Información (CDE) 81

10.1 Repositorio Común de Información (CDE) ... 81

10.2 Requisitos del CDE 82

10.3 Procesos de producción y entrega de la información 83

10.4 Nomenclatura de archivos 83

11. Control de Calidad 85

11.1 Estrategia en el control de calidad 85

11.2 Control de los proyectos 85

12. Anejos 88

Anejo 01 - Glosario de términos

Anejo 02 - Set de propiedades

Anejo 03 - Clasificación de elementos

Anejo 04 - Nomenclatura de Archivos

Anejo 05 - Plantillas

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Evolución del Plan de Ejecución BIM: de pre-PEB a PEB 6
Figura 2. Objetivos la implantación de la metodología BIM 8
Figura 3. Estrategia de gestión de la información 14
Figura 4. Ejemplo de división de modelos de un proyecto de carretera 39
Figura 5. Ejemplo de agrupación por tramos 40
Figura 6. Generación de modelos de muestra 44
Figura 7. Ejemplo de presentación del modelo federado de los modelos de muestra 45
Figura 8. Matriz de interferencias. Colisiones críticas y no críticas 51
Figura 9. Desarrollo de modelos según fase del ciclo de vida 53
Figura 10. Proceso para el levantamiento de activos digitales 54
Figura 11: Ejemplo levantamiento nube de puntos 58
Figura 12. Flujo de información y responsables de avance 61
Figura 13. Fases para el análisis y definición de requisitos de integración BIM-GIS-GMAO 67
Figura 14. Niveles para la centralización de información en GIS 68
Figura 15. Pset 07_MANTENIMIENTO. Extracto del Anejo 02 72
Figura 16. Evolución de modelos y alimentación al GMAO 72
Figura 17. Características Roles BIM 74
Figura 18. Roles y funciones 75
Figura 19. Roles internos BIM 75
Figura 20. Roles externos BIM 78
Figura 21. Características del CDE 81
Figura 22. Requisitos del CDE 82

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Objetivos la implantación de la metodología BIM 8
Tabla 2. Objetivos BIM generales 12
Tabla 3. Objetivos BIM según el ciclo de vida del activo 14
Tabla 4. Usos BIM 16
Tabla 5. Disciplinas y subdisciplinas 41
Tabla 6. Nivel de desarrollo. BIMForum 2020 42
Tabla 7. Nivel de desarrollo geométrico según la fase de ciclo de vida del activo 43
Tabla 8. Terminologías de objetos BIM según el software 46
Tabla 9. Unidades de los modelos 47
Tabla 10. Tolerancias de los modelos 50
Tabla 11. Formatos de los entregables 63

1.

PRESENTACIÓN

Bizkaia
foru aldundia
diputación foral

1. Presentación

La Diputación Foral de Bizkaia (en adelante DFB) e Interbiak son entidades que han apostado por la innovación en sus proyectos. Los principios de transparencia, sostenibilidad, eficiencia de los recursos utilizados y mejora de la calidad de los proyectos están firmemente cimentados en sus principios.

En esta línea DFB presentó en julio 2020 el **Plan de Innovación de Carreteras en Infraestructuras Viarias de Bizkaia** que regirá la gestión de las carreteras forales para el periodo 2020-2023. El documento recoge los retos, objetivos y actuaciones que desarrollará en este ámbito el Departamento de Infraestructuras y Desarrollo Territorial (DIDT).

Una de las principales actuaciones dentro de la línea de trabajo *Infraestructura Inteligente y Digital,* es la aplicación e implementación progresiva de la metodología BIM. Para ello, DIDT identificó como una las principales iniciativas la implantación de la metodología BIM (Building Information Modeling) en el DIDT y por extensión, a Interbiak.

Desde el inicio del proceso de esta implantación se determinó que el uso de esta metodología sería realizado de forma transversal a todo el Departamento. De esta forma, no solo sería de gran utilidad para las fases de diseño y construcción, o incluso etapas previas como la de planificación, sino que permitiría una mayor potencialidad para la gestión de activos en fase de operación y mantenimiento.

Conscientes de la multitud de ventajas que el uso de esta metodología ofrece a través de cada una de las fases del ciclo de vida de las infraestructuras viarias, se ha desarrollado el presente Manual BIM con el objetivo de servir de apoyo a DIDT e Interbiak, y que sirva de referencia, no solo en la redacción de proyectos, sino también en las fases posteriores de construcción, operación y mantenimiento.

El uso de modelos BIM, así como una información centralizada permite desde el principio realizar proyectos y obras con mayor fiabilidad y transparencia a todos los agentes involucrados, así como generar ahorros y evitar retrasos en las fases constructivas.

Se pretende aprovechar el impulso del lanzamiento de este Manual BIM para fomentar la innovación en las infraestructuras viarias, aportando las principales líneas de trabajo y procedimientos a aplicar para el uso de la metodología BIM en los proyectos de DIDT e Interbiak, permitiendo disponer de una herramienta de comunicación y colaboración entre todos los agentes que intervienen en el proceso.

Este Manual se concibe como un documento vivo, y por tanto está abierto a la consideración de cualquier propuesta de modificación y mejora realizada por cualquiera de los agentes intervinientes.

2.

APLICACIÓN DE LA GUÍA BIM

Bizkaia
foru aldundia
diputación foral

2. Aplicación de la Guía BIM

Este Manual BIM ha sido desarrollado con el propósito de guiar a cualquier agente interviniente en contratos promovidos por DIDT e Interbiak, independientemente de la fase de proyecto. En él se indica la estrategia de implantación para los próximos años en los contratos desarrollados bajo metodología BIM, así como los requerimientos que se van a exigir en estos.

Este Manual ha de ser válido para cualquier contrato licitado por ambas entidades aportando los usos BIM y procedimientos generales que deben darse en las diferentes fases del ciclo de vida de la infraestructura viaria. Sin embargo, DIDT e Interbiak se reservan el derecho a particularizar los requerimientos de un proyecto u obra a través de los requisitos (EIR) que formarán parte del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares de licitación del contrato.

2.1 Gestión de cambios del Manual BIM

La puesta en práctica del Manual BIM puede conllevar a la realización de propuestas de modificación y mejora de las especificaciones incluidas en el documento. Estas se realizarán bien por parte del adjudicatario de un contrato o bien, por parte de los Responsables BIM de contrato de DIDT e Interbiak a medida que adquieran mayor madurez y experiencia BIM. De forma general, las modificaciones a cualquier documento que forme parte de este manual deben ser siempre consensuadas y validadas por la Oficina de Gestión BIM (BMO) quien será responsable del control de revisiones y actualización del documento.

3.

PRINCIPIOS CONTRACTUALES

Bizkaia
foru aldundia
diputación foral

3. Principios Contractuales

Las condiciones particulares y planteamientos BIM descritos en este Manual no modifican ninguna relación contractual ni las responsabilidades acordadas por las partes en los contratos y derivadas de la Ley de Contratos. En ninguna medida la información contenida en este Manual sustituye los entregables y relaciones contractuales entre los agentes participantes en el ciclo de vida de los contratos. Ha de leerse y entenderse como una hoja de ruta complementaria, que busca aportar e incorporar el uso de maquetas digitales para favorecer y mejorar la toma de decisiones, la producción de entregables y la calidad de estos en cualquier fase del proceso.

Las responsabilidades asociadas a cada uno de los agentes durante el ciclo de vida de la infraestructura no se ven modificadas por este Manual. La incorporación de la metodología BIM como parte del proceso de generación, supervisión y aprobación de información busca facilitar y favorecer las diferentes labores que los técnicos, tanto de DIDT e Interbiak como externos, deben llevar a cabo.

Las mismas responsabilidades y procedimientos que rigen la generación de información de proyectos y obras actuales (planos de proyecto constructivo, presupuestos, certificaciones, planos de obra ejecutada, etc.) y la forma con la que DIDT e Interbiak gestionan esas responsabilidades, se aplican a la gestión de los modelos y cualquier otro entregable BIM.

Las posibles incoherencias o indefiniciones que hubiera entre los modelos BIM y la documentación de proyectos y obras, serán tratadas según la Ley de Contratos y el Pliego de Cláusulas Administrativas que rija en el contrato.

El **Plan de Ejecución BIM (PEB)** se establece como el documento contractual de los proyectos y contratos con metodología BIM licitados por DIDT e Interbiak. En él, el consultor o contratista adjudicatario de los trabajos debe reflejar con claridad la estrategia de gestión, producción e intercambio de información entre los diferentes agentes, así como los recursos necesarios para garantizar el cumplimiento de los requisitos.

La redacción de este documento comienza en la fase de licitación donde se conforma el **Plan de Ejecución BIM precontractual (pre-PEB**). En él, cada licitador dará respuesta a las necesidades y requerimientos establecidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en este Manual BIM. La elaboración del documento se hará con un detalle suficiente para demostrar sus capacidades y conocimientos BIM ante la entidad. Para ello, DIDT e Interbiak han desarrollado la plantilla del documento con el contenido mínimo a incluir: Plantilla 05_01 – prePEB.

Tras la adjudicación, el consultor o contratista deberá completar el **PEB contractual** siguiendo el Plantilla 05_02 – PEB, reafirmando su capacidad para garantizar el cumplimiento de los requisitos, detallando y fijando los procedimientos y herramientas que lo permitan. DIDT e Interbiak permitirán la realizaron de ciertos cambios con respecto a la fase de licitación siempre que estos no afecten al alcance del proyecto y cumplimiento de los requisitos BIM.

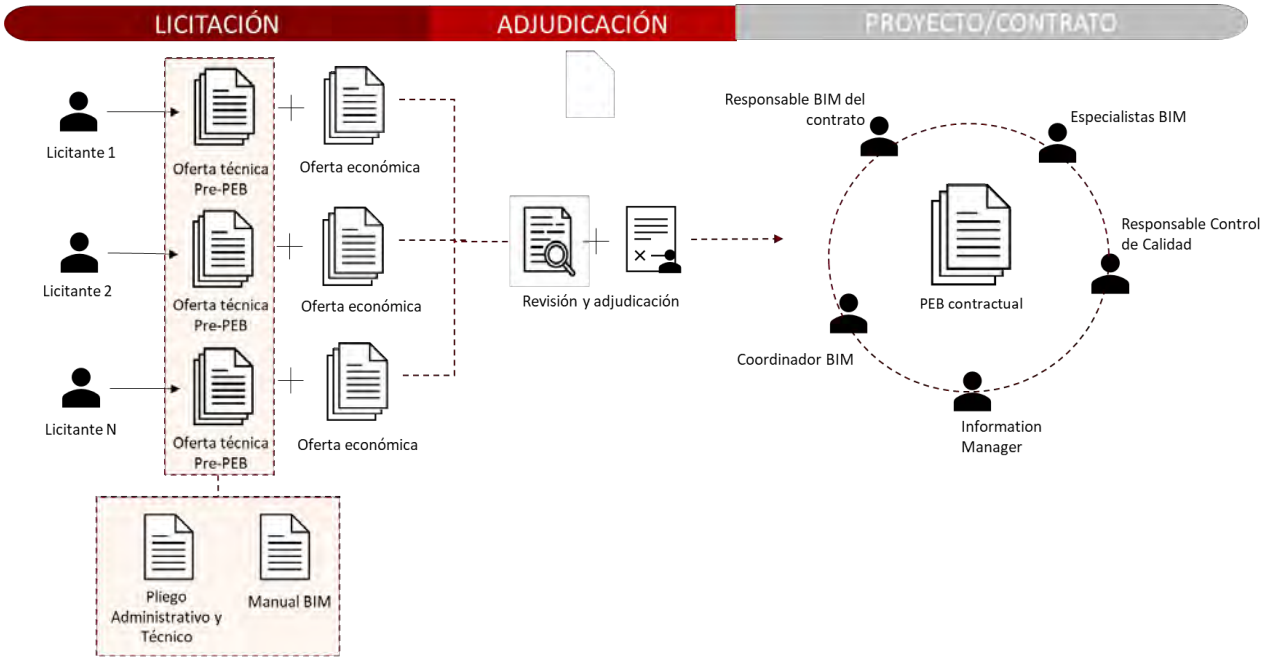


Figura 1. Evolución del Plan de Ejecución BIM: de pre-PEB a PEB

El documento será completado y entregado al Responsable BIM del contrato de DIDT o Interbiak, generalmente, en el mes siguiente tras la adjudicación y estará sujeto a su aprobación previo al comienzo de los trabajos.

Con el fin de agilizar y asegurar la aprobación del PEB se podrá facilitar una versión previa a DIDT o Interbiak para realizar una o varias revisiones intermedias.

El PEB será, por tanto, el documento BIM de referencia para todos los agentes intervinientes en el proyecto o contrato y deberá plasmar todos los cambios y acuerdos alcanzados entre las partes a lo largo del mismo.

4.

ESTRATEGIA Y OBJETIVOS BIM

Bizkaia
foru aldundia
diputación foral

4. Estrategia y Objetivos BIM

4.1 Objetivos de la estrategia de implementación BIM de DIDT e Interbiak

La implementación BIM implica la implantación o modificación de procesos y comportamientos tradicionales. Desde DIDT e Interbiak, enmarcado dentro de su estrategia digital, se valora la integración de los nuevos procesos con los ya existentes. Para ello se parte de un acercamiento a los procesos actuales y a las personas que los llevan a cabo, y se consolida a través del seguimiento y monitoreo de la implantación.



Figura 2. Objetivos la implantación de la metodología BIM

OBJETIVOS		DESCRIPCIÓN
	Enfoque OpenBIM	Impulsar el uso de formatos abiertos en lugar de software de propietario mediante el desarrollo de documentación, plantillas, procedimientos, guías, etc. Los formatos OpenBIM permiten el uso de la información de calidad, transparente y útil durante todo el ciclo de vida de los activos.
	Entorno Común de Datos (CDE)	Establecimiento y mejora de procesos de intercambio, control y seguimiento de la información y documentación entre los agentes intervinientes (internos y externos), mediante la implantación de un CDE.
	Procesos	Adaptación de los procesos existentes actuales minimizando el impacto en DIDT e Interbiak.
	Documentación estandarizada	Desarrollo de modelos de documentos (pliegos, guías y plantillas) estandarizados para su uso en las futuras contrataciones que impliquen el desarrollo de la metodología BIM.
	Interoperabilidad de fases	Alinear la implementación con la búsqueda de la interoperabilidad durante el ciclo de vida completo de los activos, así como dentro de las mismas entre los distintos equipos.
	Formación y divulgación	Planificación de la formación y divulgación en materia BIM (CDE, procesos, documentación, etc.) que facilite el uso y desarrollo de la metodología de los profesionales que conforman DIDT e Interbiak.

Tabla 1. Objetivos la implantación de la metodología BIM

4.2 Objetivos generales

DIDT e Interbiak, a través de este Manual, establecen unos objetivos generales para la implementación BIM en los contratos desde una perspectiva global, considerando el ciclo de vida completo de los activos y siempre bajo un enfoque abierto (OpenBIM) con el fin de evitar el encorsetamiento y potenciar la libre competencia a través de un entorno de trabajo común (CDE) que permitirá centralizar y estandarizar la información.

A continuación, se definen los objetivos BIM generales que se pretenden alcanzar con la aplicación de esta metodología, así como los objetivos específicos que llevan asociados cada uno de ellos.

Nº	GRUPO	OBJETIVO	OBJETIVO ESPECÍFICOS
1	General	Incorporar procesos, metodología y tecnologías que modernicen el ciclo de vida completo de las infraestructuras.	• Facilitar la transferencia y trazabilidad de la información del activo a lo largo de todo su ciclo de vida. • Optimizar los procesos. • Facilitar la toma de decisiones a través de la información y visualización de esta. • Mejorar la comunicación entre agentes implicados.
2	General	Incrementar la productividad y la transparencia en todas las actividades relacionadas con el DIDT e Interbiak.	• Facilitar la toma de decisiones. • Facilitar la evaluación de procesos de construcción. • Reducir la duración global de proyectos. • Optimizar la logística y el proceso de suministro de materiales críticos. • Optimizar los equipos de trabajo. • Reducir la duración de flujos de trabajo. • Aumentar la fiabilidad de diseños, programas, procesos, etc., asegurando la coordinación entre fases y equipos.
3	General	Disponer de una codificación homogénea, identificadores únicos y sistema de clasificación que permitan identificar y ordenar de manera inequívoca cualquier elemento, documentación o proceso de manera transversal para el DIDT e Interbiak.	• Intercambiar de manera ordenada la información entre los agentes implicados, mejorando la comunicación y coordinación. • Mejorar el seguimiento de los trabajos. • Mejorar la operativa con repositorios organización de información según los proyectos. • Mejorar la coherencia de la información.
4	General	Estructurar la información a través de un sistema descentralizado que habilite el intercambio y la disponibilidad de esta de manera ordenada y segura.	• Intercambiar de manera ordenada la información entre los agentes implicados, mejorando la comunicación y coordinación. • Mejorar el seguimiento de los trabajos. • Mejorar la coherencia de la información. • Limitar reentradas de información en el ciclo de vida del activo gracias a una única fuente de información.

Nº	GRUPO	OBJETIVO	OBJETIVO ESPECÍFICOS
5	General	Establecer un marco común extensivamente documentado, a través de guías y plantillas, que permita uniformizar tanto el funcionamiento interno de las distintas partes del DIDT e Interbiak como la incorporación de agentes externos.	• Mejorar el control y seguimiento de los proyectos. • Aumentar y asegurar la calidad en las distintas fases del ciclo de vida de los activos. • Minimizar discrepancias, imprevistos o desviaciones en fases posteriores.
6	General	Garantizar la capacitación de los distintos responsables de la DIDT e Interbiak, y agentes externos, en todos aquellos aspectos que sean necesarios para alcanzar los objetivos y usos BIM fijados.	• Facilitar la toma de decisiones. • Reducir la duración global de proyectos. • Optimizar los equipos de trabajo. • Reducir la duración de flujos de trabajo. • Aumentar la fiabilidad de diseños, programas, procesos, etc., asegurando la coordinación entre fases y equipos.
7	Recopilar	Partiendo de la documentación, los proyectos desarrollados y la realidad existente, disponer del estado actual de la infraestructura en permanente actualización y mejora, que sirva tanto de base para las actuaciones como para el mantenimiento.	• Mejorar el conocimiento del estado actual, del entorno y de los elementos o estructuras existentes. • Mejorar la integración de los proyectos. • Minimizar discrepancias, imprevistos o desviaciones en fases posteriores.
8	Generar	Establecer los requerimientos y necesidades de las actuaciones en la infraestructura a través de modelos e información vinculada accesibles transversalmente al DIDT e Interbiak, incluyendo los criterios de decisión basados en operaciones y mantenimiento.	• Mejorar el conocimiento del estado actual, del entorno y de los elementos. • Asegurar la coherencia entre las soluciones, disciplinas, agentes, etc. • Minimizar impacto durante la operación y explotación de activos.
9	Generar	Desarrollar los proyectos en un entorno digital BIM basado en modelos e información vinculada transversalmente en el DIDT e Interbiak, que permita realizar el seguimiento de los mismos en sus distintas fases y para todos los usos establecidos.	• Facilitar la toma de decisiones. • Centralizar la información. • Mejorar la comunicación entre agentes implicados. • Minimizar discrepancias, imprevistos o desviaciones en fases posteriores. • Mejorar el control y seguimiento de los proyectos.
10	Generar	Desarrollar un control económico basado en los modelos de información BIM que garanticen unas valoraciones económicas sin incertidumbres.	• Minimizar discrepancias, imprevistos o desviaciones en fases posteriores. • Asegurar la coherencia entre las soluciones, disciplinas, agentes, etc. • Mejorar el control y seguimiento de los proyectos. • Comprobar y verificar de forma rápida y eficiente los costes de unidades del proyecto y compararlos con los de obra, así como con las propuestas de cambio.

Nº	GRUPO	OBJETIVO	OBJETIVO ESPECÍFICOS
11	Analizar	Garantizar la coordinación e inclusión de toda la información asociada a las actuaciones o a la infraestructura existente de las distintas partes del DIDT e Interbiak en los modelos de información, habilitando la toma de decisiones basadas en el conocimiento completo la información relativa a los mismos.	• Asegurar la coherencia entre las soluciones, disciplinas, agentes, etc. • Mejorar la comunicación entre agentes implicados.
12	Analizar	Establecer unos mecanismos de Control de Calidad que favorezcan la supervisión digital y estandarizada de la información asociada a los modelos, así como a la geometría de estos.	• Minimizar discrepancias, imprevistos o desviaciones en fases posteriores. • Mejorar el análisis del cumplimiento de requerimientos. Ciclos de aprobación externos más rápidos. • Mejorar el control y seguimiento de los proyectos. • Asegurar la coherencia entre las soluciones, disciplinas, agentes, etc. • Minimizar discrepancias o imprevistos en fases posteriores. • Generar y entregar la información completa, de calidad, que facilite la interpretación de las soluciones previstas en el proceso constructivo y su comunicación a los usuarios finales (técnicos, proveedores, gestores, propietarios y ciudadanía).
13	Comunicar	Mejorar la comunicación garantizando el acceso y la comprensión de la información, a través de una representación adecuada, al DIDT e Interbiak, a los agentes externos y a todos aquellos agentes que puedan intervenir en el desarrollo y mantenimiento de la infraestructura.	• Mejorar los procesos a través de un CDE estructurado. • Tener un mayor control del proyecto gracias a la mejora en la comunicación y comprensión de los proyectos gracias a las herramientas de visualización. • Mejorar la toma de decisiones y en la operativa por la mejor comprensión de la información.
14	Comunicar	Generar un registro inalterable de la gestión, intercambio y la comunicación de la información que permita su total trazabilidad y transparencia.	• Minimizar discrepancias, imprevistos o desviaciones en fases posteriores. • Asegurar la coherencia entre las soluciones, disciplinas, agentes, etc. • Mejorar el control y seguimiento de los proyectos. • Mejorar la comunicación entre agentes implicados.
15	Comunicar	Establecer un marco de toma de decisiones basado en el análisis de soluciones alternativas en entornos BIM con la incorporación de procesos que garanticen la trazabilidad de estas decisiones.	• Minimizar discrepancias, imprevistos o desviaciones en fases posteriores. • Mejorar el control y seguimiento de los proyectos. • Mejorar la comunicación entre agentes implicados.

Nº	GRUPO	OBJETIVO	OBJETIVO ESPECÍFICOS
16	Materializar	Asegurar que la ejecución material esté basada en la información contenida en los modelos garantizando su accesibilidad y estableciendo un sistema de verificación a través de registro in situ de la misma.	• Optimizar la gestión de recursos. • Garantizar la coherencia con el diseño. • Extraer cantidades fiables del modelo. • Comprobar y verificar de forma rápida y eficiente los costes de unidades del proyecto y compararlos con los de obra, así como con las propuestas de cambio. • Mejorar el control de costes. • Predecir las estimaciones económicas. • Disponer de mediciones fiables de los capítulos y las unidades del proceso constructivos más críticos, de tal forma que se permita una comprobación rápida y eficiente y se verifique.
17	Materializar	Garantizar que la información recogida de la obra ejecutada es verídica y se adecua a los requerimientos establecidos por operaciones y mantenimiento.	• Asegurar la entrega de una fuente de información única, fiable y coherente a la siguiente fase del ciclo de vida del activo. • Mejorar la comunicación entre agentes implicados. • Garantizar la trazabilidad de la información. • Mejorar la gestión de conservación, mantenimiento y explotación del activo. • Evitar errores de gestión debido a la existencia de una fuente única de información, incluso en el tiempo, para control de revisiones de infraestructura.

Tabla 2. Objetivos BIM generales

El responsable BIM del contrato junto con los agentes implicados en el proyecto, podrá incluir objetivos adicionales a los aquí expuestos previo consenso y aprobación de DIDT o Interbiak y siguiendo la estructura de información de los objetivos que siguen los anteriores con el fin de definirlos adecuadamente.

4.3 Estrategia según ciclo de vida del activo

En función de la tipología de actuación, de la fase de vida en la que se encuentren los activos, se pueden buscar la consecución de diferentes objetivos:

Nº	OBJETIVO GENERAL	DISEÑO		CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
		Estudio Básico	Proyecto Constructivo		
1	Incorporar procesos, metodología y tecnologías que modernicen el ciclo de vida completo de las infraestructuras	•	•	•	•
2	Incrementar la productividad y la transparencia en todas las actividades relacionadas con el DIDT e Interbiak.	•	•	•	•
3	Disponer de una codificación homogénea, identificadores únicos y sistema de clasificación que permitan identificar y ordenar de manera inequívoca cualquier elemento, documentación o proceso de manera transversal para el DIDT e Interbiak.	•	•	•	•

Nº	OBJETIVO GENERAL	DISEÑO		CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
		Estudio Básico	Proyecto Constructivo		
4	Estructurar la información a través de un sistema descentralizado que habilite el intercambio y la disponibilidad de esta de manera ordenada y segura.	•	•	•	•
5	Establecer un marco común extensivamente documentado, a través de guías y plantillas, que permita uniformizar tanto el funcionamiento interno de las distintas partes del DIDT e Interbiak como la incorporación de agentes externos.	•	•	•	•
6	Garantizar la capacitación de los distintos responsables de la DIDT e Interbiak, y agentes externos, en todos aquellos aspectos que sean necesarios para alcanzar los objetivos y usos BIM fijados.	•	•	•	•
7	Partiendo de la documentación, los proyectos desarrollados y la realidad existente, disponer del estado actual de la infraestructura en permanente actualización y mejora, que sirva tanto de base para las actuaciones como para el mantenimiento.	•	•	•	•
8	Establecer los requerimientos y necesidades de las actuaciones en la infraestructura a través de modelos e información vinculada accesibles transversalmente al DIDT e Interbiak, incluyendo los criterios de decisión basados en operaciones y mantenimiento.			•	•
9	Desarrollar los proyectos en un entorno digital BIM basado en modelos e información vinculada transversalmente en el DIDT e Interbiak, que permita realizar el seguimiento de estos en sus distintas fases y para todos los usos establecidos.	•	•	•	•
10	Desarrollar un control económico basado en los modelos de información BIM que garanticen unas valoraciones económicas sin incertidumbres			•	•
11	Garantizar la coordinación e inclusión de toda la información asociada a las actuaciones o a la infraestructura existente de las distintas partes del DIDT e Interbiak en los modelos de información, habilitando la toma de decisiones basadas en el conocimiento completo la información relativa a los mismos.	•	•	•	•
12	Establecer unos mecanismos de Control de Calidad que favorezcan la supervisión digital y estandarizada de la información asociada a los modelos, así como a la geometría de estos.	•	•	•	•
13	Mejorar la comunicación garantizando el acceso y la comprensión de la información, a través de una representación adecuada, al DIDT e Interbiak, a los agentes externos y a todos aquellos agentes que puedan intervenir en el desarrollo y mantenimiento de la infraestructura.			•	•
14	Generar un registro inalterable de la gestión, intercambio y la comunicación de la información que permita su total trazabilidad y transparencia.	•	•	•	•

Nº	OBJETIVO GENERAL	DISEÑO		CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
		Estudio Básico	Proyecto Constructivo		
15	Establecer un marco de toma de decisiones basado en el análisis de soluciones alternativas en entornos BIM con la incorporación de procesos que garanticen la trazabilidad de estas decisiones.	•	•	•	•
16	Asegurar que la ejecución material esté basada en la información contenida en los modelos garantizando su accesibilidad y estableciendo un sistema de verificación a través de registro in situ de la misma.			•	
17	Garantizar que la información recogida de la obra ejecutada es verídica y se adecua a los requerimientos establecidos por operaciones y mantenimiento.			•	•

Tabla 3. Objetivos BIM según el ciclo de vida del activo

4.4 Estrategia de gestión de la información BIM

La metodología BIM implica el uso de una plataforma de gestión de la información, un Entorno Común de Datos, o CDE (por sus siglas en inglés: Common Data Environment).

El CDE será el entorno común de datos en el que se centralice la información, al menos en los proyectos afectados por la metodología BIM, permitiendo el trabajo colaborativo, la creación de archivos (BIM y no BIM) y la entrega, revisión, aprobación y almacenamiento digitalizado de la información.

El proceso de gestión de la información BIM se inicia con el comienzo del proyecto a desarrollar bajo esta metodología, independientemente de la fase del ciclo de vida y de la tipología de proyecto (proyecto de diseño, de construcción o de mantenimiento y conservación). En función de este último, se introducirán diferentes niveles en los requisitos de información.

Este proceso de gestión de la información engloba todas las tareas y procedimientos aplicados a las actividades para garantizar la exactitud e integridad de esta. Su finalidad es definir la información que se necesita, el momento de su entrega, los responsables de esta y la forma de crear, administrar y utilizarla. Aunque existan responsables específicos de su entrega, todos los participantes en el proyecto son responsables de la gestión de la información, es decir, todos los miembros de los equipos participantes en los proyectos son responsables de la información generada (modelos o documentación del proyecto).



Figura 3. Estrategia de gestión de la información

La estrategia de gestión de la información BIM derivará del Plan de Ejecución BIM (PEB), acotando el alcance de su contenido a la estrategia planteada para llevar a cabo la gestión documentar de un contrato en el CDE que se determine.

4.5 Usos BIM

Se definen los Usos BIM como el conjunto de tareas individuales necesarias para el desarrollo completo de un contrato y que, tomando como base los modelos BIM, aportan valor añadido a este.

El desarrollo de estas tareas permite alcanzar el cumplimiento de los objetivos establecidos. Sin embargo, la relación Uso-Objetivo no es uno a uno: un uso BIM puede responder a varios objetivos mientras que varios usos BIM pueden ayudar a cumplir un mismo objetivo.

Del mismo modo, existen usos que buscan aportar mejoras en una fase específica del ciclo de vida del activo y otros que, además, tienen impacto en los ciclos posteriores. En función de ésta, se incorporarán total o parcialmente los usos BIM descritos, añadiendo, si fuera necesario, otros usos BIM particularizados y adicionales que puedan considerarse relevantes para la óptima gestión del activo. En este sentido, DIDT e Interbiak podrán exigir la aplicación de un uso concreto en una fase no especificada en este apartado quedando esto reflejado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Los usos BIM acotan y delimitan en gran medida el alcance de los trabajos que las empresas han de realizar como parte de su contrato. Por tanto, DIDT e Interbiak exigen como parte de sus requerimientos BIM una explicación clara y concisa de la estrategia que se seguirá durante el desarrollo del contrato para garantizar el cumplimiento y seguimiento de cada uso requerido. Estos procesos deberán quedar plasmados en el Plan de Ejecución BIM precontractual (pre-PEB) en la fase de licitación según el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y el presente Manual.

La definición de cada uso ha de contemplar qué valor aporta, qué objetivos hay que incluir, quién es el responsable de cada uno de estos objetivos, con qué nivel de definición se tienen que representar y cuáles son los resultados esperados y los entregables que se tienen que producir.

Es importante resaltar que los usos BIM que a continuación se describen son susceptibles de ser actualizados e incrementados en futuras versiones de este documento como resultado de los futuros avances digitales en el sector y debido al avance en la madurez BIM de DIDT e Interbiak.

4.5.1 Usos BIM aplicables

USO BIM		DISEÑO		CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
		Estudio Básico	Proyecto Constructivo		
01	Información centralizada	•	•	•	•
02	Modelado de condiciones existentes	•	•	•	•
03	Generación de alternativas de diseño	•	•		
04	Diseño y visualización 3D	•	•	•	•
05	Coordinación 3D y Gestión de colisiones	•	•	•	
06	Obtención de documentación 2D	•	•	•	•
07	Obtención de mediciones (5D)	•	•	•	
08	Control y Gestión de la Calidad	•	•	•	•
09	Generación de infografías y recorridos virtuales	•	•	•	
10	Simulaciones Constructivas (4D)		•	•	
11	Seguimiento de Obra (Control y Certificación Digital)			•	
12	Modelo de obra ejecutada (As Built)			•	•
13	Mantenimiento de Infraestructura				•
14	Evaluación de Sostenibilidad y Medio Ambiente	•	•	•	•
15	Inventario digital			•	•
16	Planificación de ocupaciones de espacio público y de afecciones a redes de servicios	•	•	•	•
17	Simulaciones y Análisis	•	•	•	•
18	Validación de Normativa	•	•	•	•
19	Gestión de Seguridad y Salud		•	•	
20	Alimentación de Sistema de Gestión (Integración GIS)	•	•	•	•

Tabla 4. Usos BIM

4.5.2 Descripción de los Usos BIM

01. INFORMACIÓN CENTRALIZADA

DEFINICIÓN

Uso del modelo BIM como fuente única, centralizada y estandarizada de información coherente para su almacenamiento en un Entorno Común de Datos (CDE) que permita, la transferencia de información entre fases y asegure la trazabilidad de la información mejorando la coherencia de los entregables y la documentación.

FASE DE APLICACIÓN

- Diseño (Estudio Básico y Proyecto Constructivo).
- Construcción.
- Operación y Mantenimiento.

REQUISITOS DEL USO

- Estrategia de organización centralizada y colaborativa de información en el repositorio común de información.
- Nomenclatura de archivos de acuerdo con los estándares fijados por DIDT e Interbiak.
- Sistema ordenado de set de propiedades para cada una de las fases acorde a los requisitos establecidos por DIDT e Interbiak.
- Sistema estandarizado de vinculación de información generada a los elementos de los modelos e incorporadas a los sets de propiedades mediante hipervínculos al repositorio común de información.
- Procesos de autoría de revisión de la información almacenada.

RECURSOS NECESARIOS

- Software de repositorio de información (CDE).

RESULTADO/EDITABLE

1. Información y modelos de información centralizados, únicos y trazables.
2. Entregables basados en modelos de información inequívocos.

02. MODELO DE CONDICIONES EXISTENTES

DEFINICIÓN

Levantamiento mediante uno o varios modelos BIM del conjunto de condiciones existentes que sea fiel reflejo de la realidad y que sirva, por un lado, como apoyo al modelo BIM del proyecto o de la obra y por otro, como inventariado digital de activos ya existentes.

Se considerarán condiciones existentes: topografía, redes de servicios existentes, áreas de exclusión, parcelarios, zonas protegidas, infraestructuras existentes afectadas total o parcialmente por los trabajos y levantamiento de condicionantes geotécnicos a partir de sondeos, catas y ensayos realizados que permitan caracterizar los terrenos.

FASE DE APLICACIÓN

- Diseño (Estudio Básico y Proyecto Constructivo).
- Construcción.
- Operación y Mantenimiento.

REQUISITOS DEL USO

- Determinar el LOD requerido según el propósito del modelado y la información disponible.
- Documentación 2D.
- Levantamientos topográficos.
- Nubes de puntos de la situación existente.

RECURSOS NECESARIOS

- Software de Sistema de Información Geográfica (GIS).
- Software de modelado 3D.
- Escáner laser.
- Software de tratamiento de nube de puntos.

RESULTADO/EDITABLE

1. Modelo BIM que refleje los condicionantes existentes.

03. GENERACIÓN DE ALTERNATIVAS DE DISEÑO

DEFINICIÓN

Uso de modelos BIM para visualizar las distintas soluciones técnicas del diseño. Permite una toma de decisiones más informada en etapas iniciales del proyecto.

FASE DE APLICACIÓN

- Diseño (Estudio Básico y Proyecto Constructivo).

REQUISITOS DEL USO

El alcance y tipo de los elementos que tienen que contener los modelos tridimensionales, los niveles de detalle y de información deberán venir definidos dentro de los requisitos BIM.

RECURSOS NECESARIOS

- Software de modelado 3D.
- Software de visualización.

RESULTADO/EDITABLE

1. Modelos BIM.
2. Óptima visualización de elementos del diseño.

04. DISEÑO Y VISUALIZACIÓN 3D

DEFINICIÓN

Uso de los modelos BIM para comunicar información visual, espacial y funcional entre los agentes intervinientes durante el contrato para la coordinación de diseño, construcción, operación y mantenimiento. Se generará una maqueta digital tridimensional que contenga los elementos relevantes que componen la fase del ciclo de vida del contrato. Además, constituirá la base sobre la que las diferentes disciplinas elaboren sus cálculos y análisis.

FASE DE APLICACIÓN

- Diseño (Estudio Básico y Proyecto Constructivo).
- Construcción.
- Operación y Mantenimiento.

REQUISITOS DEL USO

El alcance y tipo de los elementos que tienen que contener los modelos tridimensionales, los niveles de detalle y de información deberán venir definidos dentro de los requisitos BIM.

RECURSOS NECESARIOS

- Software de modelado 3D.
- Software de visualización.

RESULTADO/EDITABLE

1. Modelos BIM.
2. Óptima visualización de elementos del diseño.
3. Entregables basados en modelos de información inequívocos.

05. COORDINACIÓN 3D Y GESTIÓN DE COLISIONES

DEFINICIÓN

Uso del modelo para la coordinación en la ubicación de elementos teniendo en cuenta sus requerimientos funcionales, espaciales, normativos y de accesibilidad. Coordinar diferentes disciplinas e identificar y resolver interferencias antes de la construcción.

FASE DE APLICACIÓN

- Diseño (Estudio Básico y Proyecto Constructivo).
- Construcción.

REQUISITOS DEL USO

- Superposición de los modelos que conforman el proyecto/obra en el denominado modelo federado, en un mismo sistema de coordenadas y con una escala común.
- Estrategia de coordinación, revisión y auditoría de la calidad geométrica de los modelos a incluir en el Plan de Ejecución BIM. Se definirán los criterios de interferencia en el entorno digital o colisión. Se deberán considerar las colisiones por dos motivos: cuando hay que ocupan el mismo espacio físico o cuando un cierto espacio libre necesario entre dos elementos no es respetado (gálibo).
- Estrategia a seguir y protocolos de preparación y generación de estudios de interferencias mediante plantillas de control de interferencias que se generarán al comienzo de los contratos como parte el Plan de Ejecución BIM.

RECURSOS NECESARIOS

- Software de modelado 3D.
- Software de revisión del modelo.

RESULTADO/EDITABLE

1. Obtención de modelos 3D perfectamente posicionados y coordinados con el resto de las disciplinas.
2. BCF y/o BCFZIP o html e informe de colisiones.

06. OBTENCIÓN DE DOCUMENTACIÓN 2D

DEFINICIÓN

Uso de los modelos BIM como fuente principal de documentación 2D del contrato, garantizando un mayor grado de coherencia entre la documentación del documento, planos y el resto de información de proyecto y obra.

FASE DE APLICACIÓN

- Diseño (Estudio Básico y Proyecto Constructivo).
- Construcción.
- Operación y Mantenimiento.

REQUISITOS DEL USO

- Establecer qué elementos y detalles tendrán su origen en el modelo BIM y cuáles tendrán solo una representación 2D. Los planos que no provengan del modelo tridimensional, así como los planos que contentan información de distinta procedencia, deberán estar correctamente indicados.

Se admitirá que cierta información no provenga de los modelos BIM sino de detalles en CAD que complementen o generen los planos. Esta información deberá estar claramente indicada tanto en el Plan de Ejecución BIM como en los planos que se generen durante el contrato y deberá ser aprobado por DIDT e Interbiak.

- Estrategia de codificación de planos que se incluirá en el Plan de Ejecución BIM del contrato.

RECURSOS NECESARIOS

- Software de modelado 3D.
- Software de visualización.

RESULTADO/EDITABLE

1. Documentación gráfica 2D procedente de un modelo 3D validado de cada disciplina del proyecto.
2. Modelos nativos de información que incluyan planos del proyecto debidamente integrados y vinculados.

07. OBTENCIÓN DE MEDICIONES (5D)

DEFINICIÓN

Uso de los modelos BIM para garantizar la trazabilidad y la coherencia de las mediciones obtenidas en los proyectos. Los modelos BIM deben estar en formato abierto y bien estructurados con información clasificada y estandarizada con el fin de garantizar la trazabilidad y la capacidad de seguimiento de las partidas que componen el presupuesto.

FASE DE APLICACIÓN

- Diseño (Estudio Básico y Proyecto Constructivo).
- Construcción.

REQUISITOS DEL USO

- El código de la unidad de obra deberá quedar vinculado al elemento del modelo BIM en el set de propiedad que hace referencia al presupuesto.
- Deberá ser obligatorio seguir la misma codificación de unidades en todos los documentos (modelo BIM, PPTP y Presupuesto).
- Las mediciones contenidas en el presupuesto deberán estar vinculadas al modelo en el set de propiedades que hace referencia a las mediciones. Se podrán identificar mediciones sin vinculación con los elementos modelados, mediciones que representan una medición auxiliar y mediciones extraídas directamente de los elementos BIM.

Aquellas mediciones que no provengan del modelo BIM deben estar claramente señaladas.

RECURSOS NECESARIOS

- Software de presupuestos.
- Bases de precios.
- Software de modelado 3D.
- Software de revisión del modelo.

RESULTADO/EDITABLE

1. Modelo 3D vinculado con la información del presupuesto.
2. Extracción de mediciones de los modelos BIM mediante formato estandarizado.
3. Obtención de al menos el 60% del coste económico de la inversión (PEM) a partir de los elementos modelados.
4. Obtención de las mediciones principales a partir de los modelos tridimensionales de información.

08. CONTROL Y GESTIÓN DE LA CALIDAD

DEFINICIÓN

Los modelos BIM estarán sujetos a controles de calidad que garanticen el cumplimiento de los requisitos establecidos. Dicho control se realizará de forma transparente y automática sobre los modelos.

FASE DE APLICACIÓN

- Diseño (Estudio Básico y Proyecto Constructivo).
- Construcción.
- Operación y Mantenimiento.

REQUISITOS DEL USO

Estrategia de revisión y auditoría de la calidad de los modelos a incluir en el Plan de Ejecución BIM para garantizar la correcta elaboración de los trabajos. Los controles deberán garantizar el cumplimiento de los requerimientos BIM del contrato: usos BIM, estructura de datos de los modelos, nivel de definición de los modelos, sistema de coordenadas, vinculaciones al modelo BIM, así como la definición adecuada del set de propiedades y sus campos.

RECURSOS NECESARIOS

- Software de modelado 3D.
- Software de revisión del modelo.

RESULTADO/EDITABLE

1. Informe de control de calidad.

09. GENERACIÓN DE INFOGRAFÍAS Y RECORRIDOS VIRTUALES

DEFINICIÓN

Uso de los modelos BIM para comunicar información visual, espacial y funcional a través de renderizados, infografías y recorridos virtuales con objeto de compartir, difundir y promocionar las intenciones de diseño y procesos de avance.

FASE DE APLICACIÓN

- Diseño (Estudio Básico y Proyecto Constructivo).
- Construcción.

REQUISITOS DEL USO

Modelos coordinados y verificados.

RECURSOS NECESARIOS

- Software de renderización.
- Software de realidad virtual (VR) y realidad aumentada (AR).
- Equipos de realidad aumentada o virtual.

RESULTADO/EDITABLE

1. Infografías.
2. Vídeos o experiencias en realidad virtual y/o aumentada.

10. SIMULACIONES CONSTRUCTIVAS (4D)

DEFINICIÓN

Uso del modelo BIM para visualizar y revisar procesos y métodos constructivos con el fin de identificar incidencias potenciales que afecten a la construcción desde etapas tempranas del diseño, así como prever las afecciones del entorno de la obra (posibles cortes de carril, afección al tránsito peatonal, etc.). Permitirá optimizar los recursos y procesos constructivos y reducir, con ello, las repercusiones negativas en plazo y coste.

Durante la obra, los modelos BIM podrán ser usados para realizar simulaciones constructivas permitiendo integrar y comparar la planificación prevista con el avance real de la obra.

FASE DE APLICACIÓN

- Diseño (Proyecto Constructivo).
- Construcción.

REQUISITOS DEL USO

- Estrategia de modelado acorde a las fases constructivas. Se dotará al elemento del modelo BIM un parámetro que indica la fase específica de obra a la que pertenece.
- Planificación de la obra.

RECURSOS NECESARIOS

- Software de planificación.
- Software de modelado 3D.
- Software de modelado 4D.

RESULTADO/EDITABLE

1. Modelo 3D con la planificación integrada, asociando tareas a elementos del modelo.
2. Animación del modelo.
3. Visualización de planificación de obra actualizada al avance real de los trabajos.

11. SEGUIMIENTO DE OBRA (CONTROL Y CERTIFICACIÓN DIGITAL)

DEFINICIÓN

Uso de los modelos BIM para la generación de los informes de avance y seguimiento de obra, así como facilitar y dar soporte al proceso de certificación de la obra. Del mismo modo, se emplearán los modelos BIM para la toma de datos y creación de informes o incidencias a pie de obra mediante la utilización de dispositivos móviles que será enviada directamente a los responsables para su corrección, aprobación o notificación.

FASE DE APLICACIÓN

- Construcción.

REQUISITOS DEL USO

- Modelos BIM con base de datos organizada y elementos estructurados.
- Modelos BIM actualizados periódicamente en base al avance realizado en obra ejecutada.
- Medios como topografía convencional, nube de puntos, etc. para controlar el avance de la obra.
- Clara diferenciación entre elementos a incluir en las certificaciones que provengan de los modelos BIM y los que no se realicen por métodos convencionales.

RECURSOS NECESARIOS

- Software de revisión de modelos.
- Software de planificación.
- Software de modelado 4D.
- Software de modelado 3D.

RESULTADO/EDITABLE

1. Modelo 3D con la información no gráfica asociada necesaria.
2. Mediciones de obra ejecutada.
3. Informes de avance y seguimiento de la obra.

12. MODELO DE OBRA EJECUTADA (AS BUILT)

DEFINICIÓN

Uso de los modelos BIM para la recopilación, registro, activo y consulta de documentación e información vinculadas a la obra ejecutada. Se busca con este uso la incorporación de una relación unívoca entre el conjunto de documentación generada durante la obra (informes de incidencias, fotografías, ensayos, manuales de uso, controles de calidad, etc.) y los modelos BIM, que a su vez constituirán un gemelo digital geoposicionado del activo construido.

FASE DE APLICACIÓN

- Construcción.
- Operación y Mantenimiento

REQUISITOS DEL USO

Sobre el modelo de inicio de obras se realizan las siguientes tareas durante la fase de construcción hasta alcanzar el registro completo de la obra ejecutada (modelo As built):

- Adecuación geométrica del modelo de proyecto constructivo a modelo de inicio de obras que incluya cualquier actualización realizada antes del comienzo de las obras.
- Adecuación geométrica del modelo a medida que se avanza en la construcción en caso de haber modificaciones relevantes respecto del proyecto constructivo.
- Verificación mediante datos captados en obra para confirmar que los modelos BIM representan de forma correcta la obra realmente ejecutada.
- Actualización y vinculación de información generada durante la fase de obra de forma centralizada en la plataforma de intercambio de información de DIDT e Interbiak con los modelos de preconstrucción.

RECURSOS NECESARIOS

- Software de modelado 3D.

RESULTADO/EDITABLE

1. Modelo 3D con información completa y actualizada de las fases de diseño y construcción.

13. MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA

DEFINICIÓN

Uso de los modelos BIM para el control y planificación de las actividades requeridas durante conservación y mantenimiento de los activos, vinculando estos a través de la información contenida en los elementos del modelo BIM. El mantenimiento de la infraestructura a través de modelos BIM permite mejorar la trazabilidad de las actividades realizadas (número de revisiones del elemento, fecha de reposición o reparación, entre otros).

FASE DE APLICACIÓN

- Operación y Mantenimiento.

REQUISITOS DEL USO

- Establecimiento de los criterios estandarizados de las propiedades que han de ser incluidas en los modelos BIM de proyecto y obra en función de las necesidades y tipologías de elementos valorados en las herramientas de gestión de mantenimiento de DIDT e Interbiak.
- Información y estructura de los modelos BIM acorde a los requisitos de los sistemas de gestión de activos (GMAO).

RECURSOS NECESARIOS

- Software de modelado 3D.
- Software de gestión de activos.

RESULTADO/EDITABLE

1. Modelo 3D con la información actualizada de mantenimiento.
2. Modelo de información tratada y preparada para la alimentación de los sistemas de gestión, conservación y mantenimiento.
3. Base de datos de parámetros exportados en Excel.

14. EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD Y MEDIO AMBIENTE

DEFINICIÓN

Uso de los modelos BIM para la incorporación de criterios de sostenibilidad en la toma de decisiones. Se pretende generar diseños y obras que minimicen el impacto energético y medioambiental así como la huella de carbono valorando las soluciones proyectadas mediante estudios de materiales, suministros y procesos constructivos.

FASE DE APLICACIÓN

- Diseño (Estudio Básico y Proyecto Constructivo).
- Construcción.
- Operación y Mantenimiento.

REQUISITOS DEL USO

- Vinculación entre los elementos del modelo BIM y los datos ambientales del elemento en concreto así como de los dispositivos de control medioambiental desplegados.
- Información disponible de cada elemento de la obra acerca de la materia prima empleada, medios de fabricación, procedencia y transporte a la zona, medios constructivos dispuestos e impacto asociado a los medios necesarios para su conservación y mantenimiento.

RECURSOS NECESARIOS

- Software de diseño.
- Software de visualización.
- Plataforma de gestión de bases de datos.

RESULTADO/EDITABLE

1. Modelo de información tratada y preparada para la gestión ambiental.
2. Estudio de huella de carbono y resultado en toneladas de CO2.
3. Declaraciones ambientales de producto de soluciones constructivas.

15. INVENTARIO DIGITAL

DEFINICIÓN

Uso de los modelos BIM como inventariado digital de los activos construidos, así como la automatización de alimentación de sistemas de gestión de activos (GMAO) a través de la información vinculada a los elementos sin necesidad de visualizar el modelo.

FASE DE APLICACIÓN

- Construcción.
- Operación y Mantenimiento.

REQUISITOS DEL USO

- Estrategia de información de gestión de activos.
- Información geométrica y datos alfanuméricos del activo.
- Levantamientos topográficos o nubes de puntos georreferenciados.

RECURSOS NECESARIOS

- Software de modelado 3D.
- Software para el tratamiento de nubes de puntos.

RESULTADO/EDITABLE

1. Modelo BIM con la información actualizada de inventario.
2. Listado de inventariado extraídos de modelos.

16. PLANIFICACIÓN DE OCUPACIONES DE ESPACIO PÚBLICO Y DE AFECCIONES A REDES DE SERVICIOS

DEFINICIÓN

Uso de los modelos BIM para el análisis de la ocupación del espacio público y las afecciones de la logística de obra estimada para la solución de diseño al espacio público y a las diferentes administraciones, así como, a la correcta operatividad de la infraestructura en caso de ser ésta objeto de ampliación o mejora. Este uso, alineado con la simulación constructiva, permite identificar zonas de ocupación y anticipar problemas de operación que éstas puede ocasionar. Asimismo, permite el análisis de las afecciones a redes de servicios existentes: su posible interferencia con la infraestructura a diseñar y/o construir, y la gestión de su reposición tanto espacial (alineada con el uso de coordinación 3D) como temporal (alineada con el uso de simulaciones constructivas).

FASE DE APLICACIÓN

- Diseño (Estudio Básico y Proyecto Constructivo).
- Construcción.
- Operación y Mantenimiento.

REQUISITOS DEL USO

- Datos acerca de las redes de servicios existentes (ubicación, características de las redes, etc.).
- Datos acerca del espacio público disponible y de aquél que, aunque no disponible, sería necesario ocupar de manera temporal o definitiva.
- Requerimientos de ocupación obtenidos del proceso de diseño y/u obra, tanto espaciales como temporales (por un periodo acotado de tiempo o de forma definitiva).
- Planificación de obra.
- Costes de expropiación.

RECURSOS NECESARIOS

- Software de modelado 3D.
- Software de revisión del modelo.
- Software de planificación.
- Información GIS.
- Levantamientos topográficos o nubes de puntos georreferenciadas.

RESULTADO/EDITABLE

1. Modelo 3D con la gestión de reposición de servicios integrada.
2. Modelo 3D con la gestión de espacios integrada, asociando espacios a elementos del modelo.
3. Planos 2D asociados al modelo 3D.
4. Listado de inventariado extraídos de modelos.

17. SIMULACIÓN Y ANÁLISIS

DEFINICIÓN

Uso de los modelos BIM para realizar simulaciones de diversa índole como: simulaciones de tráfico y/o pasajeros, simulaciones energéticas, simulaciones de ventilación, simulaciones acústicas, simulaciones de iluminación, compensación de masas y gestión de residuos de excavación y visibilidad y puntos ciegos.

FASE DE APLICACIÓN

- Diseño (Estudio Básico y Proyecto Constructivo).
- Construcción.
- Operación y Mantenimiento.

REQUISITOS DEL USO

Modelos BIM coordinados.

RECURSOS NECESARIOS

- Software de modelado 3D.
- Software específico de simulación.
- Software de visualización.

RESULTADO/EDITABLE

1. Resultados de las simulaciones (informes, tablas, videos, cálculos, etc.).

18. VALIDACIÓN DE NORMATIVA

DEFINICIÓN

Usar los modelos BIM para validar normativa de referencia a través de la información contenida en ellos, permitiendo así la supervisión de proyectos por parte de DIDT e Interbiak. Contempla la normativa de Seguridad Vial (Decreto Foral 80/2014) y Seguridad en Túneles (Decreto Foral 135/2006, 92/2012 y Directiva 2004/54/CE) para la realización de auditorías, así como validación de las normas de trazado de carretera.

FASE DE APLICACIÓN

- Diseño (Estudio Básico y Proyecto Constructivo).
- Construcción.
- Operación y Mantenimiento.

REQUISITOS DEL USO

- Alineaciones en formatos de intercambio IFC 4x1 Alignment o LandXML.
- Estrategia de gestión del modelo BIM para alcanzar la correcta evaluación de la seguridad en cada una de las fases del ciclo de vida, vinculando la información requerida en la auditoría a los elementos del modelo BIM.
- La metodología para realizar las evaluaciones se realizará en base a los procedimientos y directrices fijados por la Diputación Foral de Bizkaia.
- Apoyo en usos BIM complementarios que permitan valorar, entre otros, la estimación del tráfico y la accidentabilidad de las soluciones y afección de la construcción sobre las vías existentes (simulaciones y análisis, y modelado de condiciones existentes).
- Modelos BIM coordinados.

RECURSOS NECESARIOS

- Software de modelado 3D.
- Software de visualización.

RESULTADO/EDITABLE

1. Alineación de infraestructura lineal validada según normativa aplicable.
2. Informe de auditoría de Seguridad Viaria. Incluye toda documentación 2D necesaria.
3. Informe de auditoría de Seguridad en Túneles.

19. GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD

DEFINICIÓN

Uso de los modelos BIM para la identificación de riesgos, su documentación, su evaluación y sus posibles mecanismos de prevención y mitigación. La madurez del estado del arte BIM permite en la actualidad plantear la incorporación de la seguridad y salud basada en la parametrización de riesgos en los elementos de los modelos BIM (nivel de riesgo, probabilidad y severidad de este).

FASE DE APLICACIÓN

- Diseño (Proyecto Constructivo).
- Construcción.

REQUISITOS DEL USO

- Modelos BIM coordinados.
- Criterios y umbrales requeridos para el análisis de PRL.

RECURSOS NECESARIOS

- Software de diseño.
- Software visualización.

RESULTADO/EDITABLE

1. Modelo de gestión con la información relativa al plan de seguridad y salud y con la implementación de las medidas preventivas y mitigadoras (geometría y datos alfanuméricos).

20. ALIMENTACIÓN DE SISTEMA DE GESTIÓN (INTEGRACIÓN GIS)

DEFINICIÓN

Uso del modelo BIM como fuente común de información fiable y actualizada que alimente los sistemas de gestión e inventariado de carreteras.

FASE DE APLICACIÓN

- Diseño (Estudio Básico y Proyecto Constructivo).
- Construcción.
- Operación y Mantenimiento.

REQUISITOS DEL USO

En etapas iniciales de proyecto:

- Información georreferenciada de la actuación.

Previo a la finalización del proyecto:

- Modelos BIM con base de datos organizada y elementos estructurados.
- Vinculación de elementos del modelo BIM con la documentación As Built a través de la parametrización.

RECURSOS NECESARIOS

- Software de modelado 3D.

RESULTADO/EDITABLE

En etapas iniciales de proyecto:

1. Identificador georreferenciado con datos generales de la actuación.

Previo a la finalización del proyecto:

1. Plano de planta simplificada de la actuación según los requisitos establecidos por DIDT e Interbiak.
2. Base de datos de parámetros exportados en Excel.

5. Estrategia de Organización y Estructura del modelo BIM

5.1 Definición de modelos BIM

Un modelo BIM es una representación digital de un diseño u obra compuesto por un conjunto de elementos u objetos que dotan a este de características físicas y funcionales a través de su definición gráfica y no gráfica mediante parámetros. Se trata de un contenedor de información que permite la gestión de datos de manera ordenada y estandarizada a lo largo de su ciclo de vida.

Durante esta, se desarrollarán diversos tipos de modelos que servirán para atender a los usos BIM que se requieran. Estos presentarán un menor o mayor nivel de desarrollo y cumplirán con los requisitos establecidos según la fase en la que se estén realizando los trabajos.

5.2 Tipología de modelos

A continuación, se establecen los siguientes tipos de modelo que se podrán generar a lo largo del ciclo de vida de un activo:

5.2.1 Modelo de infraestructura existente

El levantamiento de la infraestructura existente se realizará en base a las especificaciones indicadas en el apartado 6. Levantamiento digital de activos. De forma general, se empleará toda información disponible y de utilidad para la definición del modelo:

- Información geográfica y campañas topográficas/geotécnicas previas.
- Campaña de escaneado y nubes de puntos.
- Documentación As Built disponible.

5.2.2 Modelo de estudio de alternativas

En aquellos contratos donde sea requerido por DIDT o Interbiak, se desarrollarán uno o varios modelos preliminares del diseño de las alternativas. Su definición debe ser suficiente para valorar técnica y económicamente las diferentes soluciones, permitiendo una toma de decisiones en etapas tempranas del diseño.

5.2.3 Modelo de avance diseño

Tras la elección del diseño final en la fase del estudio de alternativas, se procederá al desarrollo detallado de los modelos. Si en la fase anterior se ha definido un único modelo preliminar, éste deberá descomponerse en varios modelos acorde con los requisitos establecidos en el apartado 5.3 División de modelos BIM. Si por el contrario se han desarrollado modelos individuales, éstos continuarán su desarrollo hasta alcanzar el Nivel de Definición requerido en la fase de proyecto. En cualquier caso, el modelo preliminar servirá de base para la generación del modelo de avance de diseño. Estos serán compartidos periódicamente para garantizar la coordinación entre los diferentes agentes del proyecto.

5.2.4 Modelo federado o de coordinación

La integración del conjunto de modelos de diseño en un visor o gestor de modelos para formar un único modelo digital, se denomina modelo federado. Sobre este modelo, se realizarán la mayor parte de las verificaciones geométricas (coordinación del diseño) y de información (datos), tanto a nivel interno como de auditoría externa.

5.2.5 Modelo de proyecto constructivo

El modelo representará, a nivel de constructibilidad, la solución definitiva del diseño, proporcionando a partir de éste la información necesaria (planos y presupuesto principalmente) para su ejecución en obra. Este modelo también se conoce como el modelo de pre-construcción.

5.2.6 Modelo de inicio de obras

Previo al inicio de la construcción, se deberá definir el modelo de inicio de obras cuando se cumpla alguno de los siguientes casos:

- No exista modelo de proyecto constructivo y, por tanto, sea necesario su levantamiento. Para ello, se tomará como punto de partida los planos y demás información disponible del proyecto en formato 'tradicional'. Asimismo, el contratista deberá emitir un informe con las incidencias detectadas durante este proceso.
- El contratista ha propuesto mejoras al proyecto constructivo que afecten a la solución de diseño aprobado en fase de proyecto y que, tras alcanzar un acuerdo con DIDT o Interbiak, hará necesaria la actualización del modelo existente.
- La aparición de nueva información en el periodo de tiempo transcurrido entre la finalización del proyecto y el inicio de las obras que afecte a la constructibilidad del diseño, tal que sea necesario una modificación de la solución existente.

5.2.7 Modelo de seguimiento de obra

La generación de estos modelos permitirá llevar a cabo el control y supervisión de los trabajos, lo cual permitirá, entre otros, la certificación digital de la obra. Para ello, se deberá vincular mensualmente las actualizaciones del plan de obra y analizar los avances realizados a mes vencido y los previstos para el siguiente mes. Asimismo, se establecerá una vinculación entre los elementos del modelo y las certificaciones mensuales.

Estos modelos servirán de registro acumulativo de información generada durante la obra y deberán ser una representación fiel de la realidad ejecutada, adaptando aquellos en los que se detecten diferencias entre lo proyectado y lo ejecutado.

5.2.8 Modelo As Built

El modelo As Built es el registro digital de lo realmente ejecutado en obra, en donde se recogerán las geometrías reales instaladas y/o construidas con toda la información vinculada y necesaria para la fase de conservación y mantenimiento. La Dirección de Obra por parte de DIDT o Interbiak realizará la recepción de las obras a partir de los modelos As Built. Asimismo, este modelo se empleará como base para para alimentar a los sistemas de gestión de activos (GMAO).

5.2.9 Modelo para conservación y mantenimiento

Tomando como base el modelo As Built, éste servirá como inventario digital de los activos construidos tras su puesta en marcha y alimentará a los sistemas de gestión de activos (GMAO). El modelo deberá actualizarse periódicamente cuando se ejecuten tareas que impliquen cambios significativos en las formas del activo construido y en la información vinculada a éste. Del mismo modo, se deberá alimentar al sistema GIS con las modificaciones realizadas.

5.3 División de modelos BIM

En un proyecto de infraestructuras viarias se genera gran cantidad de información que, difícilmente, puede gestionarse a través de un único modelo central. Con el fin de garantizar la operatividad y funcionalidad de un proyecto a lo largo de su ciclo de vida, es necesario una descomposición ordenada del modelo en varios submodelos de información.

La división de éste se debe realizar en base a los siguientes criterios:

- Modelos generados por diferentes responsables o departamentos que participen en el proyecto.
- Modelos generados por diferentes softwares.
- Modelos divididos por zonas de actuación para aquellos proyectos cuya envergadura requiera una zonificación particular.
- Evitar la generación de modelos pesados y poco operables. En este sentido se recomienda hacer particiones de archivos cuando estos superen los 300 Mb.

La división será gestionada en función del alcance y escala del proyecto u obra y deberá definirse en el Plan de Ejecución BIM para su correspondiente valoración y aprobación por el responsable del contrato de DIDT o Interbiak.

Asimismo, la organización de los modelos permitirá la segregación de los elementos por agrupaciones personalizadas que se aplicarán en el conjunto de proyectos de la entidad. Estas agrupaciones serán, como mínimo, las siguientes:

1. Agrupación por tipología de proyecto.
2. Agrupación por tramos.
3. Agrupación por disciplina y subdisciplina.

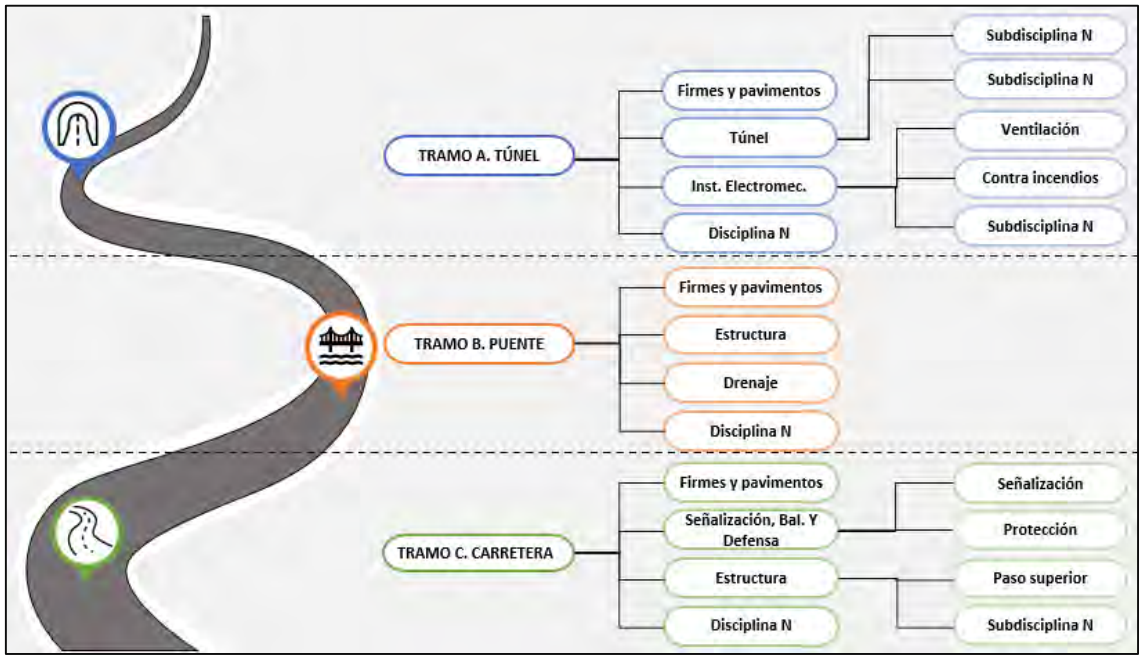


Figura 4. Ejemplo de división de modelos de un proyecto de carretera

Podrán añadirse otros campos de partición de modelos que sean requeridos por DIDT o Interbiak en función de sus necesidades específicas.

5.3.1 Agrupación por tipología de proyecto

Esta agrupación establece un primer nivel de estructuración de los elementos mediante la distinción de proyectos según su tipología. Según los proyectos y obras desarrollados por DIDT e Interbiak, se distinguen tres tipos:

- Carreteras. Tipología principal de los contratos licitados.
- Instalaciones. Tipología secundaria de los contratos. Se licitan aquellas instalaciones asociadas a la carretera que tengan gran envergadura como, por ejemplo, las instalaciones de un túnel.
- Edificación. Tipología de menor representación en el conjunto de contratos licitados. Se definen dentro de esta categoría las edificaciones asociadas a las carreteras como los centros de control de carreteras y de túneles.

5.3.2 Agrupación por tramos

Dentro de la tipología de proyectos de carreteras se podrá realizar una subdivisión de esta según los tramos característicos que se definan a lo largo del trazado. Este segundo nivel de estructuración facilitará las labores de modelado, coordinación y seguimiento de los usos BIM en zonas específicas y de interés en el proyecto.

Se contempla una división por tramos según discurra la carretera sobre/en:

- Terraplén y desmonte o en cielo abierto.
- Estructura.
- Túnel.

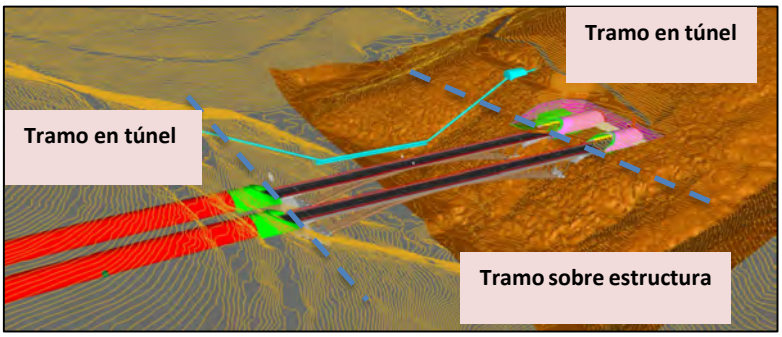


Figura 5. Ejemplo de agrupación por tramos

Asimismo, se podrá establecer una división según el tipo de vial si ésta se adapta a los requisitos del proyecto. Se podrá distinguir, entre otros, de los siguientes:

- Tramos de carretera troncales.
- Tramos de conexiones y accesos.
- Tramos de glorietas.

5.3.3 Agrupación por disciplinas y subdisciplinas

En este último nivel de agrupación, se definirán modelos que alberguen elementos de una misma disciplina. Sin embargo, cuando su definición afecte a la manejabilidad del modelo, se podrá recurrir a la división por subdisciplinas.

Las disciplinas y subdisciplinas a considerar serán:

DISCIPLINA	SUBDISCIPLINA
Estado Actual	Infraestructura existente Servicios existentes Topografía Ocupación de espacios (expropiaciones, zonas protegidas, parcelario, servidumbres, dominio público, …)
Geología y Geotecnia	
Movimiento de tierras	Desbroces Excavación Rellenos Tratamiento y mejora del terreno
Firmes y Pavimentos	
Drenaje	Drenaje longitudinal Drenaje transversal Encauzamientos
Túneles	Excavación Sostenimiento Revestimiento
Estructuras	Obras de fábrica (pasos superiores, pasos inferiores, pasarelas, falso túnel, pasos de fauna) Puentes y Viaductos Cimentaciones Contención de tierras Sistema estructural Obra muerta
Señalización, Balizamiento y Defensas	Señalización horizontal Señalización vertical Protección

DISCIPLINA	SUBDISCIPLINA
Arquitectura	Compartimentación Acabados (exterior e interior) Mobiliario y equipamiento
Urbanización	Jardinería Mobiliario Señalización Instalación y servicio Pavimentos
Instalaciones electromecánicas	Saneamiento Abastecimiento Fontanería Protección contra incendios Ventilación Climatización Gas y otros combustibles Electricidad Iluminación
Instalaciones Seguridad y Control	Comunicaciones Seguridad, Vigilancia y Control Peaje
Instrumentación	
Obras complementarias	
Medio Ambiente	Cerramientos Ruido y vibraciones Revegetación Tratamiento de aguas Protección de fauna Gestión de residuos
Reposición de servicios	
Seguridad y Salud	

Tabla 5. Disciplinas y subdisciplinas

Durante el transcurso de la aplicación de este Manual BIM, se podrá realizar la actualización de este listado, añadiendo o agrupando disciplinas y subdisciplinas según la experiencia adquirida.

Si bien se indica una discretización de las diferentes subdisciplinas a considerar, se podrá optar por la agrupación de varias de ellas siempre que se cumplan los criterios de partición establecidos en este Manual. Por ejemplo, el modelo de movimiento de tierras podrá dividirse, por un lado, en desbroces y excavación, y por otro, en rellenos y tratamiento del terreno.

Del mismo modo, se podrá discretizar una subdisciplina cuando la información contenida en esta sea de tal relevancia que pueda conformar un modelo BIM propio. En el caso de las obras de fábrica, se podrá considerar un modelo por tipología y por estructura dentro de la misma si sus dimensiones y definición en el proyecto son considerables.

5.4 Niveles de desarrollo de los modelos

El nivel de desarrollo de un modelo BIM define el nivel de madurez de información que poseen los elementos de este y cuya finalidad es indicar el grado o alcance de desarrollo de un proyecto en términos de modelado e información asociada. Durante su ciclo de vida, el modelo BIM se alimentará de forma gradual según los objetivos y usos BIM definidos en cada una de sus fases o etapas de proyecto.

Los modelos tridimensionales deben tener una geometría suficiente para representar la solución constructiva y, contener la información de manera organizada y estructurada, asociada a los elementos que los componen.

5.4.1 Nivel de desarrollo geométrico (LOD)

El nivel de desarrollo geométrico, LOD, se define como el grado de detalle gráfico y hace referencia a la exactitud en la que se representa un elemento frente a sus características reales.

Si bien existen diversos estándares que establecen una escala de definición gráfica, ninguno de ellos cubre la totalidad de los elementos de un proyecto de infraestructura viaria, pero sí permiten la extrapolación de sus descripciones a cualquier elemento. Este es el caso de *Level of Development Specifications elaborado por BIM Forum (2020)* donde se establecen los siguientes:

LOD	DEFINICIÓN
100	**Conceptual.** Representación simple de la reserva de la ocupación del espacio de un objeto con el detalle mínimo para ser identificable. La representación es tridimensional y poco detallada.
200	**Genérico.** Un modelo genérico suficientemente modelado para identificar el tipo y los componentes. Las dimensiones de los elementos serán aproximadas.
300	**Específico.** Un objeto específico suficientemente modelado para identificar materiales de tipos y componentes, con las dimensiones exactas. Corresponde a una envolvente geométrica exacta de los elementos modelados.
350	**Específico con detalles de fabricación.** Un objeto específico a un LOD 300 con ciertos detalles especiales de fabricación sin ser suficientes como para fabricar el elemento completamente.
400	**Para construcción o fabricación.** Un objeto suficientemente detallado, preciso y concreto que incluye todos los subcomponentes necesarios para su construcción o fabricación.
500	**Modelo As Built.** Un modelo que representa la forma ejecutada real del elemento que corresponde a su envolvente geométrica y que incorpora todos los detalles de fabricación. El modelo no representa un nivel de desarrollo superior al LOD 400, se trata de un registro preciso del activo construido que incluye toda la información necesaria para la fase de operación y mantenimiento.

Tabla 6. Nivel de desarrollo. BIMForum 2020

Cabe destacar que el LOD no guarda relación con las fases de un proyecto, sino que hace referencia a los elementos y objetos que se definen en los modelos. Además, el LOD de un modelo BIM resulta el promedio de los LODs de los elementos que lo componen, por tanto, no todos los elementos deben tener el mismo detalle gráfico. Por ejemplo, en el estudio de alternativas de un proyecto de carretera, las instalaciones asociadas a ella pueden representarse como una reserva de espacio (conceptual) mientras que el resto de los elementos de la carretera requerirán una mayor definición (genérico) para caracterizar y valorar el diseño propuesto.

La tabla que se define a continuación establece los LOD aplicables a las diferentes fases del ciclo de vida del activo, y debe servir de referencia en los contratos licitados por DIDT e Interbiak. La tabla indica el LOD mínimo exigible en el contrato, sin embargo, podrá ser modificada y adaptada según los objetivos particulares del proyecto o contrato:

DISCIPLINA	INFRA. EXISTENTE	ESTUDIO ALTERNATIVAS	ESTUDIO BÁSICO	PROYECTO CONSTRUCTIVO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (*)
Estado Actual	200/300	200/300	200/300	200/300	200/300	200/300
Geología y Geotecnia	-	200	200	300	300	300
Movimiento de tierras	-	200	200	300	400	500
Firmes y pavimentos	300	200	200	300	400	500
Drenaje	300	-	200	300	400	500
Túneles	300	200	200	300	400	500
Estructuras	300	200	200	300	400	500
Señalización, Balizamiento y Defensas	300	-	200	300	400	500
Arquitectura	300	200	200	300	400	500
Urbanización	300	200	200	300	400	500
Instalaciones electromecánicas	300	200	200	300	400	500
Instalaciones Seguridad y Control	300	200	200	300	400	500
Instrumentación	300	-	-	-	400	500
Obras complementarias	300	-	200	300	400	500
Medio Ambiente	300	200	200	300	400	500
Reposición de servicios	300	-	200	300	400	500
Gestión de residuos	-	-	200	300	400	500
Seguridad y Salud	-	-	200	300	400	500

Tabla 7. Nivel de desarrollo geométrico según la fase de ciclo de vida del activo

(*) El LOD definido hace referencia al nivel que deben alcanzar los elementos en el modelo As Built obtenido tras la ejecución de las obras. Los modelos desarrollados durante la fase de conservación y mantenimiento deberán cumplir con los requisitos y especificaciones indicados por el Servicio de Conservación.

La elección del LOD para los modelos de Estado Actual se establecerá según la agrupación por subdisciplinas y los objetivos establecidos en el proyecto o contrato. Además, se deberá considerar los siguientes:

- La topografía debe ser lo suficientemente precisa para definir correctamente el terreno y servir como base para el desarrollo del diseño (LOD 300).
- Los modelos de ocupación de espacios (zonas de expropiación, zonas protegidas, parcelas, etc.), siempre se representarán mediante una superficie genérica (LOD 200).
- En los modelos de servicios e infraestructura existente podrá ser necesario la definición concreta de los elementos cuando estos se vean afectados por el diseño (rehabilitación de firmes, nuevas conexiones y enlaces, etc.). En estos casos se establecerá un LOD 300.

5.4.2 Nivel de información (LOI)

El Nivel de Información, LOI, hace referencia a la cantidad de información que se asocia a cada uno de los elementos de un modelo y que permiten su caracterización. A diferencia del LOD, no existe una escala de desarrollo para definir el nivel de información, sin embargo, se entiende que a medida que avanza el ciclo de vida del activo éste contendrá un mayor número de datos, asociados y vinculados, hasta alcanzar la fase de operación y mantenimiento.

La gestión de estos datos, también denominados parámetros, atributos o propiedades, permite la creación de filtros según la tipología del elemento o su clasificación, la identificación de estos según un tramo o un kilómetro concreto en el que se ubican. En general permiten llevar un registro de toda la información generada a lo largo de un proyecto o contrato.

Para ello, es fundamental la estandarización de estos parámetros para que, independientemente del autor del modelo, estos estén nombrados y ordenados de forma homogénea en el conjunto de los contratos licitados por DIDT e Interbiak.

El conjunto de propiedades (o set de propiedades, Pset) establecido para los proyectos y contratos de DIDT e Interbiak se define en el Anejo 02 – Set de propiedades, y contempla toda información relativa a la identificación del elemento, su medición y relación al presupuesto, datos de proyecto, de la obra y de gestión de la calidad, del As built, así como de la gestión de la conservación y mantenimiento del activo.

El consultor o contratista deberá incorporar los datos indicados en el anejo a todos los elementos modelados. DIDT o Interbiak podrá solicitar la adicción de propiedades particulares para determinados elementos que deberán ser incluidos en el Plan de Ejecución BIM. Asimismo, el consultor o contratista podrá proponer la incorporación de atributos, siempre que estos aporten valor al modelo. Estos deberán plasmarse en el Plan de Ejecución BIM para su aprobación por parte del responsable del contrato.

5.4.3 Información vinculada

La vinculación de documentos, planos y demás archivos a través de los parámetros del elemento deberá realizarse a través de 'URL'. La información vinculada deberá estar albergada en el repositorio común de datos del contrato y será responsabilidad del consultor o contratista garantizar el funcionamiento de los vínculos establecidos en el modelo, en su formato nativo y OpenBIM (IFC).

5.4.4 Modelo de muestra

Con el fin de demostrar sus conocimientos y capacidades para generar un modelo BIM en las condiciones requeridas por DIDT e Interbiak, el consultor o contratista deberá anexar al Plan de Ejecución BIM precontractual (pre-PEB), los modelos de muestra.

Por cada software de diseño definido para el proyecto o contrato, se realizará un modelo donde se representará un volumen genérico, en forma de cubo, correctamente georreferenciado y los parámetros de Identificación definidos en el apartado 5.4.2 incorporados.

Para el desarrollo de esta actividad, DIDT e Interbiak han definido una plantilla de referencia para el posicionamiento de cada volumen generado por los diferentes softwares (Plantilla 05_04 – Modelo Muestra_Cuadricula). El consultor o contratista georreferenciará cada sólido de modo que, cuando se genere el modelo federado, estos ocupen las casillas de la cuadrícula (tantas como softwares previstos para el desarrollo de los trabajos).

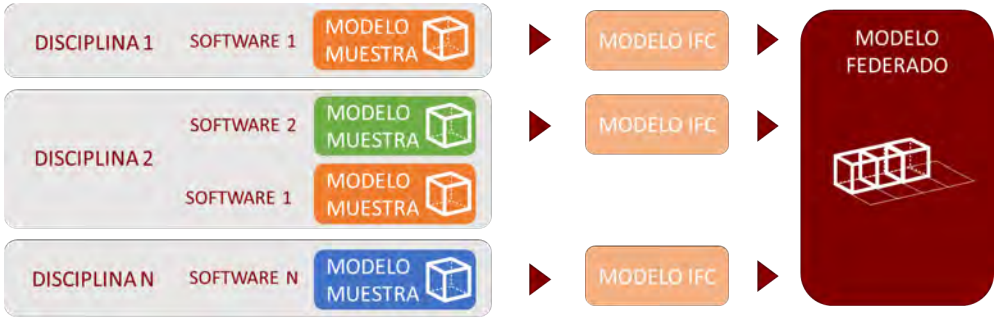


Figura 6. Generación de modelos de muestra

Se deberán entregar los modelos en su formato nativo e IFC, garantizando la correcta exportación de datos al formato OpenBIM. Asimismo, se entregará un modelo federado de estos en formato .NWD.

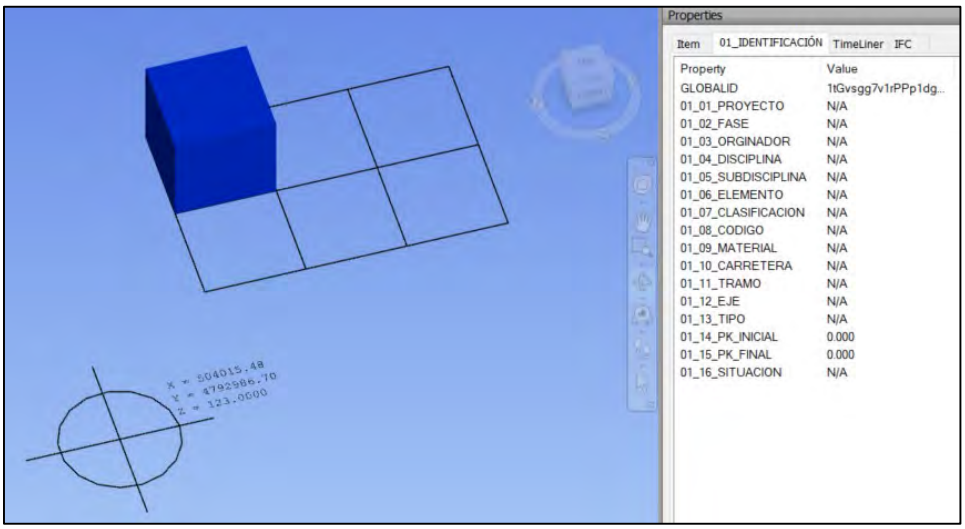


Figura 7. Ejemplo de presentación del modelo federado de los modelos de muestra

Si tras la adjudicación del contrato la elección del software de diseño se ve alterada, los modelos de prueba serán actualizados previa notificación y aprobación del responsable del contrato de DIDT o Interbiak. Estos serán entregados junto con el PEB.

5.5 Sistema de clasificación de elementos

Un sistema de clasificación de elementos permite la ordenación y estructuración de la información contenida en un modelo BIM, facilitando su gestión y trazabilidad en las fases del ciclo de vida del activo.

DIDT e Interbiak apuestan por el uso de una clasificación existente y con cierta implantación. Tras el análisis de los sistemas de clasificación actuales se ha tomado como punto de partida la *Clasificación BIM ferroviaria de Railway Innovation Hub* (basada en la clasificación GuBIMclass) y, en concreto, en su clasificación según la *función* que desempeñan los elementos.

Debido a su potencial de adaptación a otras tipologías de proyecto, se ha optado por partir de ésta y adaptarla a las particularidades de la infraestructura viaria y al inventario de activos que tanto DIDT como Interbiak gestionan. En la incorporación de los nuevos elementos se han tenido en cuenta los presupuestos de los diferentes proyectos y las bases de precios desarrollados por ambas entidades.

Con el fin de establecer una relación entre el modelo BIM y el gestor de activos (GMAO), se ha incluido una clasificación adicional según el código de inventario existente. El consultor o contratista deberá incorporar la codificación del activo (en aquellos elementos donde sea aplicable) establecida para ambas entidades sin tener en cuenta para quién se estén desarrollando los trabajos.

Ambas clasificaciones quedan definidas en el Anejo 03 – Clasificación de Elementos, el cual es susceptible de ser actualizado o ampliado según la maduración adquirida por DIDT e Interbiak durante la implantación del Manual BIM en sus proyectos y obras.

5.6 Organización y definición de objetos BIM

El objeto BIM es aquel que representa digitalmente un elemento constructivo y que contiene toda la información relevante que lo caracteriza. Cuando varios de estos se disponen conjuntamente, dando respuesta a una solución constructiva, forman el modelo BIM.

Por tanto, se puede determinar que la calidad en la representación gráfica de estos objetos y su información asociada repercute sobre la calidad general del modelo.

Establecer una estrategia para la organización de un objeto BIM permite, entre otros:

- Responder a los usos y objetivos BIM establecidos en el contrato.
- Garantizar la correcta clasificación y exportación de información según su entidad IFC.
- Establecer la relación entre el elemento u objeto con las mediciones y unidades de obra que conforman el presupuesto.
- Gestionar los elementos y objetos del modelo según su proceso constructivo.
- Gestionar los elementos y su información según los requisitos de mantenimiento.

Para ello, el objeto BIM debe estructurarse de forma ordenada y coherente según la disciplina a la que pertenece y su tipología. Cada elemento debe identificarse de manera unívoca en el modelo BIM permitiendo la localización de un elemento particular y la información vinculada a este. Este ID resultará de la combinación de los campos 01_08_CLASIFICACION y 01_09_NUM_ID definidos en el Anejo 02 – Set de propiedades. El consultor o contratista deberá llevar a cabo los controles de calidad necesarios para garantizar el cumplimiento de este requisito.

Además de cumplir con el Nivel de desarrollo establecido en contrato, los elementos deben estar correctamente clasificados y exportados según la entidad IFC definida en el Anejo 03 – Clasificación de Elementos.

Durante el desarrollo de los trabajos, el consultor o contratista podrá crear una librería de objetos que permita la homogeneización de los elementos dentro una misma disciplina, en términos de representación visual e información asociada. De este modo, se garantiza que este quede representado de forma constante a lo largo del proyecto o contrato independientemente de quien sea el modelador.

Esta librería de objetos podrá crearse a partir de elementos modelados de forma específica para el proyecto o bien, a partir de elementos obtenidos de plataformas webs y casas comerciales existentes en el mercado.

La terminología empleada para referir a este contenido varía según el software de diseño. En la siguiente tabla se indican las mismas y su formato:

SOFTWARE	NOMBRE DEL CONTENIDO	EXTENSIÓN
Revit (Autodesk)	Familias	.rfa
Civil 3D (Autodesk)	Ensamblaje/sub-ensamblaje & bloques	.pkt
Istram (Buhodra)	Librerías de objetos	.asc
OpenRoads (Bentley)	Componentes y Células	.cel
OpenBuildings (Bentley)	Células y Familias	.cel
Allplan (Nemetschek)	Componentes	.prj
Tekla Structures (Trimble)	Componentes	.tsep

Tabla 8. Terminologías de objetos BIM según el software

Otro aspecto de interés para DIDT e Interbiak es de la estandarización de la nomenclatura de objetos BIM que permita su identificación y localización dentro modelo. Sin embargo, será de valoración e implementación en futuras versiones de este Manual a medida que se adquiera una mayor experiencia y madurez BIM.

5.7 Unidades de los modelos

Las unidades que han de considerarse en los proyectos son:

UNIDAD	MEDICIÓN
Longitud	Metros (m)
Área	Metro cuadrado (m^2)
Volumen	Metro cúbico (m^3)
Masa	Kilogramo (kg)
Ángulo	Grados sexagesimales (°)
Pendiente	Porcentaje (%)

Tabla 9. Unidades de los modelos

5.8 Coordinación espacial y sistema de coordenadas

Para la correcta gestión de los modelos es fundamental tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Según el software de diseño se podrá trabajar con coordenadas locales o globales. Sin embargo, para garantizar la coordinación de los modelos, los equipos de trabajo deberán velar por el correcto posicionamiento de los elementos en un espacio común. Para ello, los modelos siempre serán exportados y compartidos en coordenadas globales.
- Los modelos deben crearse a escala 1:1, siendo el metro (m) la unidad del proyecto.
- El sistema de coordenadas será ETRS89, UTM en el huso 30, así como EGM08-REDNAP para el sistema altimétrico.

5.9 Recomendaciones de modelado

Los modelos se desarrollarán según el nivel de definición requerido en el proyecto o contrato y es esencial en la coordinación del diseño, su revisión y detección de las interferencias que puedan surgir entre ellos.

Es tan importante la creación de un modelo y su información contenida como la coordinación de este con el resto de los modelos. Si no se realizan las revisiones pertinentes en cuanto a alcance y periodicidad, el resultado puede ser un modelo descoordinado e incompleto.

5.9.1 Revisiones

El aseguramiento de la calidad de la información contenida en los modelos dependerá en gran medida de las revisiones que se realicen por parte de los especialistas y de los responsables BIM. Por ello, será necesario llevar a cabo controles de calidad, revisiones sistemáticas y periódicas de los modelos y de la información contenida con el fin de detectar lo antes posible desviaciones. Estos deberán complementarse con el resto de los controles de calidad previsto en este Manual.

- **Revisión de evaluación continua**. Durante el proceso de modelado, el modelador llevará a cabo de forma continua la autoevaluación de los modelos, corrigiendo las interferencias o deficiencias detectadas.
- **Revisión de coordinación.** El especialista BIM supervisará los modelos de forma global y visual en busca de errores de posicionamiento o modelado y de interferencias remarcables con el fin de ser subsanadas previo a compartirlos con DIDT o Interbiak.
- **Revisión de interferencias**. Mediante el software adecuado, se realizará un estudio de colisiones entre los elementos de un mismo modelo y los elementos de otros. Se trata de una revisión más detallada en la que se detectarán aquellas interferencias o deficiencias considerables que deban ser subsanadas y que puedan afectar a la constructibilidad de la obra.

  Esta revisión se llevará a cabo tanto de manera independiente por parte de la entidad, como por el equipo contratista o consultor con el fin validar los modelos.

5.9.2 Recomendaciones y exclusiones de modelado

Como se ha visto anteriormente, el modelo BIM está compuesto por una serie de modelos segregados en disciplinas desarrollados por distintos softwares y con diferentes formatos. Los cuales, una vez exportados a IFC y federados, componen una imagen completa del proyecto.

Previo al inicio del proceso de modelado, se recomienda tener en cuenta las siguientes consideraciones con el fin de agilizar y optimizar los procesos de trabajo y de anticiparse a la resolución de los posibles riesgos o errores que pudieran surgir durante el contrato:

1. Definición de referencias geométricas. Previo al inicio del modelado, se definen las rejillas y niveles necesarios. En el caso de obras lineales, se deberá actualizar el PEB en el momento en el que sea posible definir la posición exacta de las estructuras.
2. Coordenadas. Es fundamental establecer las coordenadas previo al inicio de los trabajos para evitar futuros problemas que puedan dificultar la coordinación de estos.
3. Organización y división de los modelos. El modelo BIM no es un archivo único y, generalmente, está compuesto por varias disciplinas o modelos que requieren más de un archivo. Es importante definir una adecuada división de los modelos que evite posibles afecciones al flujo de trabajo presente y futuro en el proyecto o contrato. En el apartado 5.3 División de modelos BIM de este documento, se detallan los criterios para definir esta división.
4. Ajustar el nivel de desarrollo (LOD) de los modelos al contrato y a las necesidades de DIDT e Interbiak.
5. Asegurar el nivel de información contenida (LOI) conforme a los requerimientos de contrato y a lo establecido en el Manual BIM de DIDT e Interbiak.
6. Exportación a IFC. Se debe verificar al inicio de los trabajos la asignación de los parámetros y la coherencia de modelos e información.
7. Modelos de obra civil:

    - Los modelos tomarán como base de modelado los ejes de trazado. Todos los elementos deberán estar referenciados a éste cuando sea posible.
    - En el software nativo empleado se deberá establecer un control y coherencia de todos los niveles de capas.

8. Modelos de edificación:

    - Es importante la definición de modelos de niveles y rejillas. Los niveles de referencia de modelado y las rejillas para vincular los modelos de especialidad a estos modelos.
    - Adecuado entorno de referencias. Los modelos de especialidad pueden estar referenciados entre sí y siempre a los modelos de niveles y rejilla.
    - El orden en la creación de familias facilitará un trabajo productivo y repetitivo.

9. Exclusiones de modelado. El equipo de trabajo deberá definir los elementos que no serán representados tridimensionalmente y, por tanto, solo se representarán en los planos 2D. No se podrán excluir elementos cuyo modelado pueda afectar al alcance de los objetivos y usos BIM del contrato. Para definir los modelados no modelados se deberán considerar las siguientes consideraciones:

    - Cumplimiento estricto de lo definido en el EIR del contrato.
    - Cumplimiento de lo definido en el PEB de contrato.
    - Cumplimiento de los Usos BIM definidos en el EIR y desarrollados en el PEB.
    - Los elementos no modelados se recogerán en el PEB de contrato y estarán sujetos a la aprobación de los responsables de contrato de DIDT o Interbiak.
    - Salvo instrucción expresa, se excluirá del modelado de condiciones existentes todo elemento que no afecte al diseño final a nivel constructivo, es decir, que no sea necesario para el diseño, construcción o mantenimiento.
    - Ejemplos de exclusiones de modelado:

- En los modelos de estado actual, no se considerarán elementos que no afecten de manera directa a los nuevos modelos y diseños, así como el modelado interno de edificaciones circundantes, modelado de redes existentes que no afecten al diseño, etc.
- Elementos auxiliares o temporales de obra, a no ser que se soliciten de manera específica por parte de los responsables del contrato.
- En instalaciones, se representarán las conducciones, pero no el cableado individualizado salvo que se trate de casos específicos como las líneas de alta tensión.
- En estructuras se incluirá, generalmente, el modelado del armado salvo indicación expresa en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del contrato. Del mismo modo, se modelizarán los medios auxiliares y medios del proceso constructivo (obra muerta), salvo indicación expresa por parte de DIDT o Interbiak.

5.10 Interferencias, tolerancias y condiciones de los modelos

5.10.1 Interferencias

Establecer un proceso de coordinación 3D es fundamental para detectar cualquier interferencia entre los modelos BIM con el fin de obtener un diseño totalmente coordinado y completo.

Esta detección de colisiones radica en la comprobación de que, por un lado, los elementos de los diferentes modelos que conforman un proyecto no ocupen el mismo espacio físico y por otro, que un espacio libre entre dos elementos no es respetado (gálibo).

Este proceso debe realizarse de forma recurrente a lo largo del diseño permitiendo una pronta y temprana identificación de las interferencias que puedan tener impactos durante el proceso constructivo.

Destacar que el objetivo de esta comprobación no es la obtención de modelos libres de colisiones, ya que esto resulta improbable y probablemente inasumible, sino detectar y resolver aquellas que puedan ser conflictivas o críticas, que afecten al diseño y que, dada su complejidad, sean de difícil resolución durante la construcción.

Según el grado de gravedad que estas presenten para su resolución, las interferencias se podrán clasificar como:

- Interferencias de diseño. Conflictivas. Son aquellas que requieren la eliminación o modificación de la posición del elemento siendo necesario un cambio en el diseño (afección a uno o más modelos). Estas colisiones requieren, por tanto, un remodelado y posterior coordinación para verificar los cambios. La gravedad de estos conflictos requiere una solución antes de iniciar el proceso de ejecución del proyecto o la entrega definitiva de documentación del contrato.
- Interferencias de modelado. No conflictivas. Son aquellas que implican la eliminación o modificación del elemento, solo afectando al modelo al que pertenece y no al diseño. Solamente será necesario el remodelado del elemento.
- Interferencias irrelevantes. No conflictivas. Son aquellas que, aun produciéndose en el modelo, no suponen graves consecuencias durante la fase constructiva. No será necesario la realización de ninguna acción.

La gestión del control de colisiones o Clash Detection, se realizará a través de archivos BCF (BIM Collaboration Format) siempre que sea posible. En el caso de utilizar softwares que no permitan la lectura de este formado, se generarán archivos en formato *html* que contenga la información suficiente para identificar y localizar la incidencia para su resolución por el agente correspondiente. Junto a éste se adjuntará el informe de Detección de Interferencias definido en la Plantilla 05_05 de este Manual.

El consultor o contratista deberá plasmar en el PEB la estrategia a seguir para la detección de colisiones (matriz de interferencias), estableciendo el proceso de revisión, la coordinación entre agentes y la periodicidad con la que se realizarán los trabajos.

5.10.2 Tolerancias

La detección de interferencias debe basarse en una serie de tolerancias que permitirán ajustar el diseño a los límites establecidos por DIDT e Interbiak en sus proyectos o contratos. Estas tolerancias varían en función de la disciplina y según la fase del ciclo de vida donde se estén desarrollen los trabajos.

En la siguiente tabla se indican los valores establecidos por DIDT e Interbiak para la autocomprobación de los modelos BIM, los cuales deben ser considerados y respetados por parte del consultor o contratista. Cualquier ajuste de estos valores deberá ser consensuado con el responsable de contrato por parte de la entidad y quedar reflejado en el PEB.

DISCIPLINAS	CONSIDERACIONES	TOLERANCIA (± mm)		
		Proyecto Básico	Proyecto Constructivo	Construcción
Estado actual	Entorno y terreno	30	30	30
	Infraestructura y servicios existentes	20	10	-
Geología y geotecnia		50	50	-
Movimiento de tierras		20	20	20
Firmes y pavimentos		10	5	5
Drenaje		10	5	5
Túneles	Excavaciones	20	10	10
	Sostenimiento y Revestimiento	10	5	5
Estructuras	Hormigón	10	5	5
	Metálicas	5	2	2
Señalización, balizamiento y defensas		20	10	10
Arquitectura	Compartimentación	20	10	10
Urbanización	Pavimentación	20	10	10
	Resto de elementos	50	30	30
Instalaciones electromecánicas		10	5	5
Instalaciones seguridad y control		10	5	5
Instrumentación		-	-	2
Obras complementarias		20	10	10
Medio Ambiente		20	10	10
Reposición de servicios		10	5	5
Seguridad y Salud		0	0	0

Tabla 10. Tolerancias de los modelos

Asimismo, con objeto de garantizar la coordinación entre disciplinas y detectar colisiones entre los modelos, el consultor o contratista deberá definir una matriz de interferencias detallada y establecer las tolerancias para cada uno de los casos.

Para ello, DIDT e Interbiak han definido una matriz base a partir de la cual se deben de realizar estos trabajos. En ella, se establecen las disciplinas críticas en las que el consultor o contratista deberá realizar un análisis exhaustivo donde se persiga reducir al máximo el número de colisiones, así como las no críticas. Se entiende, por tanto, que éstas tendrán unos niveles de tolerancia superior a las anteriores.

Dicha información debe estar plasmada en el PEB, junto con la matriz de interferencias, para su aprobación por parte de los responsables del contrato de DIDT o Interbiak.



DISCIPLINAS	ESTADO ACTUAL	GEOLOGÍA Y GEOTECNIA	MOVIMIENTO DE TIERRAS	FIRMES Y PAVIMENTOS	DRENAJE	TÚNELES	ESTRUCTURAS	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	ARQUITECTURA	URBANIZACIÓN	INSTALACIONES ELECTROMECÁNICAS	INSTALACIONES SEGURIDAD Y CONTROL	OBRAS COMPLEMENTARIAS	MEDIO AMBIENTE	REPOSICIÓN DE SERVICIOS	SEGURIDAD Y SALUD
ESTADO ACTUAL																
GEOLOGÍA Y GEOTECNIA																
MOVIMIENTO DE TIERRAS																
FIRMES Y PAVIMENTOS																
DRENAJE																
TÚNELES																
ESTRUCTURAS																
SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS																
ARQUITECTURA																
URBANIZACIÓN																
INSTALACIONES ELECTROMECÁNICAS																
INSTALACIONES SEGURIDAD Y CONTROL																
OBRAS COMPLEMENTARIAS																
MEDIO AMBIENTE																
REPOSICIÓN DE SERVICIOS																
SEGURIDAD Y SALUD																

Figura 8. Matriz de interferencias. Colisiones críticas y no críticas

6.

LEVANTAMIENTO DIGITAL DE ACTIVOS

Bizkaia
foru aldundia
diputación foral

6. Levantamiento digital de activos

Los levantamientos digitales son aquellos procesos a través de los cuales se genera un modelo que incorpore las condiciones existentes de un emplazamiento y su entorno. Para estos levantamientos se pueden emplear diversas fuentes de información como son las nubes de puntos, las bases GIS y/o documentación existente del proyecto ejecutado, entre otros.

El levantamiento digital de activos se plantea como una estrategia para disponer de información centralizada, ordenada y fiable de las infraestructuras existentes a través de los modelos y su inventariado digital, y hacer uso de ella en las fases de conservación y mantenimiento de los activos, así como en la fase de redacción de proyectos si estos se viesen afectados.

La incorporación de modelos digitales de información dentro del flujo de trabajo de mantenimiento de los activos permite una más fácil identificación y visualización del activo a mantener.



Figura 9. Desarrollo de modelos según fase del ciclo de vida

El levantamiento digital de activos genera los siguientes beneficios:

- Centralización de la información de mantenimiento en un entorno 3D, implicando una mejora en la comunicación y coordinación entre los agentes implicados para la toma de decisiones.
- Coherencia en la información del activo permitiendo reducir los imprevistos y riesgos en las fases posteriores.
- Mejora de la seguridad y salud desde etapas tempranas.
- Mejora en la operativa debido a la facilidad de ubicar físicamente el activo en múltiples entornos.
- Mejora en la gestión de activos al disponer de información centralizada y ordenada sobre ellos.
- Mejora en la productividad del personal dedicado al mantenimiento gracias a la ubicación física del activo es claramente comprensible.

6.1 Metodología

La generación del modelo digital de información se plantea como un proceso técnico, subdividido en diferentes fases, cuya finalidad es plasmar la realidad en un entorno web colaborativo fácilmente accesible. Además, éste debe estar interconectado con las bases de datos tanto existentes como de futura creación o modificación de DIDT y/o Interbiak.

Tras el levantamiento de los activos digitales, se empleará una plataforma de tipo Esri o similar como entorno para el almacenamiento de datos de forma segura y accesible y desde el cual poder generar mapas web en 3D, posibilitando la incorporación de archivos IFC y nubes de puntos, así como para el almacenamiento e intercambio de información.

A continuación, se describen las fases del proceso:



Figura 10. Proceso para el levantamiento de activos digitales

1. **Captación de datos**

El primer paso para la generación del modelo digital de información es la recopilación de datos geoespaciales, es decir, la toma de datos, imágenes y nube de puntos.

A través de un equipo mobile mapper, conformado por un LIDAR y junto con un receptor GNSS de alta precisión y una unidad de medición inercial (IMU) se obtendrán las nubes de puntos de alta densidad, con gran cantidad de información y alta precisión.

De forma paralela, se planteará una campaña topográfica para la toma de GCPs (puntos de control) con la finalidad de aumentar la precisión de la nube de puntos mediante el ajuste de esta, así como su verificación. Además, se empleará el uso de datos GIS y cartografía existente de la carretera para representar la cota actual de la plataforma y los taludes adyacentes.

2. **Procesado de datos**

Tras la descarga de los datos captados, se obtendrá la nube de puntos georreferenciada y ajustada a los requisitos definidos. Primero se realizará el cálculo de la trayectoria mediante los datos GNSS y del IMU, determinando así la posición y posteriormente, se sincronizan los datos registrados con la trayectoria mencionada para la generación de la nube de puntos e imágenes georreferenciadas. Para ello se empleará el software asociado al equipo mobile mapper empleado. Para el cálculo de la trayectoria, es necesario disponer de datos GNSS de un receptor situado a una distancia máxima de aproximadamente 35 km de la zona de medición. Por último, se procederá al ajuste de la nube de puntos a los GCPs tomados a lo largo del recorrido.

A lo largo de este proceso, se eliminará toda la información (elementos o terreno adyacente) recogido en la nube de puntos que no sea de interés.

Una vez generada la nube, se ajustará a los puntos de control establecidos a lo largo del recorrido, con la separación kilométrica establecida por DIDT o Interbiak, la cual variará en función de la tipología del proyecto. Posteriormente se debe identificar cada uno de los puntos de control en la nube de puntos y calcular los diferenciales necesarios para ajustar la nube a dichos puntos.

En las zonas donde hay más de un paso con la tecnología mobile mapping, se utilizará como fijo el que haya ajustado a los puntos de control, aunque previsiblemente estos deberían solaparse.

Tras el ajuste de la nube a los puntos de control se debe exportar la nube a formato e57. Se trata de un formato abierto que favorece y facilita la interoperabilidad de las nubes de puntos y facilita su uso en los distintos softwares de tratamiento de nube de puntos.

Con el fin de facilitar el uso y manejo de nubes de puntos, éstas se deberán sectorizar en archivos de máximo 20 millones de puntos, siempre y cuando no superen los 250 Mb. En tal caso, se subdividirán para cumplir estos requerimientos.

Con los datos resultantes, se generarán las curvas de nivel las cuales se exportarán en formato shapefile (.shp) y LandXML (.xml).

Esta información se complementará con la del terreno y capas GIS necesarias, así como a las nubes de puntos nombradas anteriormente.

3. Modelado y extracción de información

Tras la obtención de la nube de puntos georreferenciada como base de trabajo para la generación del modelo digital, se prepararán las bases de información de secciones posibles que se emplearán en la obra lineal y la recopilación de elementos. En lo relativo a las secciones, en el momento de modelado, estas incluirán como mínimo un eje por calzada en todo tipo de vial, geometría de la carretera, señalización vertical y alumbrado.

Además, se requerirá que el modelo contenga unos parámetros mínimos de información. Estos se definirán según lo establecido en el Anejo 02 – Set de propiedades.

La creación de estas bases de información es esencial para favorecer la agilidad en modificaciones posibles que puedan surgir o en la visualización, o no, de datos/elementos en función del objetivo para el que se destine el modelo, optimizando los tiempos de modelado.

El modelado de los elementos, con LOD correspondiente y la información requerida, servirá de base para la generación de una biblioteca de elementos.

De forma paralela, se extraerá el eje central de cada uno de los viales existentes, obteniendo una polilínea 3D (en forma de gradiente) para cada uno de ellos. Estas serán las referencias lineales sobre los que insertar los PKs absolutos (independientes para cada una de ellas) que proporcionarán el kilometraje de los ejes y sobre los que proyectar los elementos para conseguir su posicionamiento lineal. Estos elementos se insertarán en el modelo y se cumplimentarán adecuadamente con la información requerida.

Una vez finalizada, aunque se tome el modelo digital como representación de la realidad en continua actualización, la generación e inserción de elementos se procede a la extracción de datos de diversa índole mediante las herramientas necesarias. Es importante mantener los criterios de extracción, en cuanto al formato, cara al posterior uso y tratamiento.

4. Uso y tratamiento de datos obtenidos.

El modelo digital ha de ser un archivo vivo que se actualice periódicamente y que facilite la extracción de información y se adapte a las necesidades existentes en cada momento.

Para el almacenamiento y uso de los datos extraídos se empleará el CDE establecido por DIDT e Interbiak.

En cuanto al testeo y la validación, DIDT e Interbiak verificarán el control de calidad en función de los requisitos que considere la propia entidad. Asimismo, se introducirán las modificaciones oportunas derivadas de la supervisión por parte de ésta y de los agentes implicados hasta definir las prescripciones técnicas y criterios para aprobación de DIDT e Interbiak.

Se prevé la generación de plantillas que serán empleadas para la validación de los levantamientos de activos digitales y estarán basadas en automatismos de verificación que permitan garantizar los máximos niveles de calidad de los modelos preparados. Estas plantillas se incorporarán a los controles de calidad de DIDT e Interbiak y se aplicarán en el conjunto de nuevos trabajos de digitalización que se realicen en fases posteriores.

6.2 Necesidad de levantamientos digitales

El levantamiento digital es una necesidad durante el ciclo de vida de la obra. Se considera necesaria la obtención de un conjunto de puntos en un sistema de coordenadas tridimensional que permita la modelización 3D de las infraestructuras. Por ello, la elaboración de un modelo digital de información que recoja y documente las condiciones actuales de un emplazamiento y su entorno será de vital importancia en determinados momentos del desarrollo de los proyectos, como es:

- Levantamiento de estado actual: previo al inicio de los trabajos, se deberá realizar un levantamiento del entorno, los activos y preexistencias afectados, si los hubiera, con el fin de conocer la situación existente en la zona de actuación. El objetivo es plasmar la realidad existente en el entorno del proyecto u obra.
- Levantamiento de infraestructura existente: en aquellos casos en los que DIDT e Interbiak requieran el levantamiento particular de determinadas áreas o tramos de la red de carreteras existente que no implique el desarrollo de una actuación concreta. El objetivo es la digitalización de la red de carreteras de DIDT e Interbiak o de un tramo concreto.
- Levantamiento de obra ejecutada: al finalizar la construcción, será necesario realizar un levantamiento digital con el fin de obtener la información de la infraestructura y el entorno modificado. Esto será de vital importancia para transferir la información a la fase de conservación y mantenimiento de la infraestructura. Mientras la obra está en uso, se podrán ubicar los servicios en el sistema de coordenadas del sitio. El objetivo es plasmar la realidad ejecutada.

Si la evolución del proyecto lo requiere o DIDT o Interbiak en sus requerimientos BIM lo han establecido, será necesaria la realización de campañas de captación de datos estáticas (con vuelos de dron, LIDAR fijos, etc.), en lugar de dinámicas, con el fin de obtener o definir particularidades de la actuación en tramos concretos que se deberán acotar.

6.3 Especificaciones técnicas

6.3.1 Sistema de referencia

La planimetría en los proyectos de Diputación Foral de Bizkaia se ha realizado tradicionalmente empleando coordenadas UTM (ED50, European Datum 1950). El desarrollo de la tecnología GPS posibilita nuevos sistemas de colocación y medición de las bases de replanteo. En concreto, en Euskadi se ha implantado la red GPS del Gobierno Vasco para la cual se usa el Sistema ETRS89. Por ello, salvo especificación concreta de DIDT o Interbiak, los proyectos, las reseñas de los vértices se indicarán en coordenadas ETRS89.

Según el Real Decreto 1071/2007 del 27 de julio de 2007, se adopta el Sistema de Referencia Geodésico ETRS89 (European Terrestrial Reference System 1989) como sistema de referencia geodésico oficial para la referenciación geográfica y cartográfica en el ámbito de la Península Ibérica y Baleares. Este Sistema de Referencia establece:

- Elipsoide de Referencia: GRS80.
- Origen de Longitudes: meridiano de Greenwich. Positivas al E (este) y negativas al W (oeste).
- Latitudes referidas al Ecuador y consideradas positivas al norte de este.
- El geoide empleado para el cálculo de las altitudes elipsoidales será el EGM08-REDNAP.
- Las altitudes ortométricas de las bases, se obtendrán desde las líneas NAP (nivelación de Alta Precisión), quedando referidas al nivel medio del mar, definido para la península por el mareógrafo fundamental del Puerto de Alicante.
- Como Sistema de Proyección para la representación cartográfica, se empleará la proyección UTM (Universal Transversa de Mercator) y el Huso 30 de esta proyección cilíndrica, al considerarse prácticamente la totalidad de la Red en el ámbito de este huso cartográfico.

Si DIDT o Interbiak, requiriesen las reseñas de los vértices en ED50, se indicarán las coordenadas UTM en este sistema calculadas a partir de las ETRS89, mediante programa de transformación SPED2ET del modelo de distorsiones realizado por el IGN y facilitado por el Servicio de Cartografía del Gobierno Vasco.

Coincidiendo con la metodología desempeñada por DIDT e Interbiak en los levantamientos taquimétricos y topográficos, se realizarán las observaciones en RTK (cinco mediciones consecutivas) recibiendo las correcciones diferenciales de la "Red de Estaciones Permanentes GNSS de Euskadi" (Red GPS de Euskadi), debiendo suministrar los ficheros y las incidencias resultantes de las mismas, preferentemente se empleará la solución VRS (estaciones virtuales de referencias), indicando en cada reseña entre otros, los siguientes datos:

- Receptores: Se utilizarán receptores GPS de doble frecuencia. Los receptores deberán ser de tipo geodésico, incluyendo como mínimo 8 canales independientes (preferentemente 12). Se permitirá el uso de equipos y antenas diferentes, siempre y cuando el software utilizado sea capaz de integrarlos sin producir errores en los cálculos. Se describirán los receptores, tipo de antena y programas de cálculo que se han utilizado en la medición.
- Coordenadas (X, Y, Z) UTM en el sistema ETRS89 y datos de cada medición (núm. de satélites, máscara de elevación, DOP, e.m.c., desv. est. geom., etc.).
- En cada base topográfica se realizarán dos mediciones, en fechas diferentes, haciendo cinco repeticiones en cada medición.
- Los cálculos y compensaciones se realizarán en el sistema ETRS89, indicando el error medio cuadrático resultante.
- Se evitará el efecto multitrayectoria, colocando las bases topográficas alejadas de superficies reflectantes (láminas de aguas, metálicas, edificios, árboles, etc.) así como de líneas eléctricas y transmisores.
- Las antenas utilizadas se estacionarán siempre sobre base nivelante y trípode (nunca sobre bastón).
- En las zonas sin cobertura: En el caso de no poder recibir directamente las correcciones de la Red GPS de Euskadi y tener que utilizar un receptor fijo propio, se propone una distancia máxima entre receptores fijo y móvil de 7 Km. A estas distancias no es necesario aplicar las correcciones ionosféricas y troposféricas y los resultados de la observación RTK son óptimos. El receptor fijo se estacionará al menos en dos puntos que tengamos medidos anteriormente desde la Red GPS de Euskadi, o desde vértices geodésicos que tengan coordenadas en el sistema ETRS89 y que estén próximos a la zona. Se calculará el e.m.c. de las precisiones obtenidas en dichas mediciones. En los casos en que las mediciones de los puntos fijos no se puedan efectuar en RTK (caso muy improbable en Euskadi) se observarán en Estático Relativo respecto a la Red GPS de Euskadi, en cada uno de ellos se realizarán dos observaciones en fechas diferentes de al menos 30 minutos cada una y calcularán en postproceso, ajustándose por mínimos cuadrados e indicándose además las coordenadas obtenidas, los e.m.c. para cada punto. Para mejorarlo, se desecharán los satélites o tiempos de observación deficientes, elevando la máscara de elevación o cambiando el satélite de referencia, calculándose únicamente las líneas base con efemérides precisas. Para las observaciones en Estático Relativo se entregarán los ficheros de observaciones en formato Rinex (tanto de los GPS móviles como fijos) para los tiempos de observación común. En zonas sin cobertura, se podrán medir otras bases por topografía clásica (mediante triangulaciones o poligonales y nunca por radiación), partiendo y llegando siempre a bases medidas con GPS y utilizando para los cálculos coord. del sistema ETRS89. El error vendrá fijado por la componente cuadrática de los que se han originado con el GPS y los de la topografía clásica.

6.3.2 Equipo de captación

Se plantea la utilización de un equipo mobile mapper montado sobre un vehículo para la toma de datos, imágenes y nube de puntos.

Con este sistema se pude realizar la toma de datos de manera dinámica, mediante su utilización sobre un vehículo convencional de manera que el sistema es capaz de registrar 1.000.000 de puntos por segundo, con un alcance máximo de 120 m a cada lada de vehículo y circulando a una velocidad máxima de 90 km/h.

En cuanto a la precisión del sistema, de forma autónoma y en condiciones óptimas (con un horizonte GNSS despejado) se obtiene una nube de puntos con una precisión en torno a 4-5 cm, similar a la obtenida en la medición de un punto mediante GPS-RTK (Real Time Kinematics) sistema que funciona en tiempo real y que permite obtener una precisión

centimétrica; esta técnica mejora la exactitud de un receptor GNSS los cuales determinan la posición con una exactitud de 2-4 m. En entornos con un horizonte GPS obstaculizado la precisión disminuye, pero siempre existe la posibilidad de la utilización de puntos de control para mejorar la misma. En cualquier caso, se prevé una precisión en la georreferenciación del trabajo decimétrica.

En rendimiento de toma de datos en campo con este sistema es directamente proporcional a la velocidad de desplazamiento del vehículo. Si bien en una traza lineal como una carretera o ferrocarril se pueden obtener rendimientos de más de 50 km al día, por lo que la toma de datos en este caso se realizaría acorde como mínimo a este rendimiento, de no existir condicionantes en el tráfico viario que lo impidan.

Ante la imposibilidad de acceso o falta de definición de determinados puntos, se puede complementar la campaña con la ayuda de vuelos de dron o un láser escáner.



Figura 11: Ejemplo levantamiento nube de puntos

6.3.3 Condicionantes técnicos

A continuación, se establecen los condicionantes técnicos sobre los que se debe ejecutar la captura de datos y el desarrollo de los trabajos para un levantamiento de activos digitales:

Equipo de captación

- Mobile Mapper:
  - Compuesto por: sistema GNSS multibanda, sistema LIDAR, sistema de grabación de imágenes digitales esféricas 360°, sistema IMU/INS y odómetro.
  - Sistema LIDAR que permita captar al menos 1.000.000 puntos/seg. en un alcance de más de 100 m, y en un campo de vista de 360°.
  - Velocidad del vehículo: mínimo 30-40 km/h, máximo 90 km/h.
  - Se requiere inicialización estática del sistema.
  - Se requiere inicialización dinámica del sistema mediante calibración del sistema inercial del equipo y el sistema de posicionamiento GNSS.
  - Batería mínima del mobile mapper 12 horas.
  - Comprobación durante el trayecto de la diferencia entre posición y GNSS y la calculada por el sensor inercial del equipo inferior a 3 uds. En ningún caso debe superar las 30 uds.
  - Se requiere finalización dinámica.
  - Se requiere finalización estática.
  - Precisión geométrica: 3 cm en X e Y, 10-20 cm en Z.
  - Densidad media de la nube de puntos: 1.000 puntos por metro cuadrado.
- Vuelo con dron:
  - Equipo aéreo RTK (Real Time Kinematics).
  - Precisión topográfica corregida con las bases de la red GNSS, de 5 cm en X, Y, Z y resolución GSD de 3 cm.
- Laser escáner:
  - Equipo estático compacto y ligero de alta precisión con un alcance máximo 100m.

- Precisión geométrica 1-5 cm en X e Y, 10-20 cm en Z.

Procesado de datos:

- Cálculo de la trayectoria con cadencia de 1 milisegundo. Es necesario disponer de un receptor GNSS situado a distancia máxima de 35 km.
- Se requiere sincronización de las imágenes registradas y de la captura LIDAR con la trayectoria calculada.
- Se requiere control geométrico y ajuste de la nube de puntos.
- Precisión requerida de la nube de puntos: 10 cm.
- Exportación de la nube de puntos a formato abierto e57.
- Exportación de las curvas de nivel a formato Shapefile o LandXML.
- Tamaño máximo de las nubes de puntos: 20 Millones de puntos, siempre y cuando el archivo no supere los 250Mb. De lo contrario, se sectorizarán cumpliendo ambas premisas.

6.3.4 Entregables

Una vez realizados los levantamientos, se deberá entregar a DIDT e Interbiak los siguientes entregables:

Nube de puntos:

- Datos brutos del escaneado.
- Ficheros e57 de las pasadas registradas, ajustadas y sectorizadas en bloques de 20M de puntos y tamaño inferior a 250Mb.
- Imágenes por trayectoria georreferenciadas, ajustadas y sincronizadas con las nubes de puntos en formato nativo y abierto JPEG o PNG (incluyendo rostros y matriculas de vehículos ofuscadas).
- Plano guía de los distintos bloques generados a lo largo de la traza en formato nativo *dwg* y *pdf*.
- Ficheros *kmz.* conteniendo el conjunto de las trayectorias realizadas.
- Ficheros *csv* de los ajustes de nubes de puntos (ajustes de coordenadas, desviaciones, …).

Alineación del trazado:

- Eje central en formato nativo y *xml* de cada una de las carreteras objeto del levantamiento.

7.

ENTREGABLES BIM

Bizkaia
foru aldundia
diputación foral

7. Entregables BIM

El desarrollo de un proyecto o contrato bajo metodología BIM introduce nuevos procesos y flujos de trabajo que generan nuevos tipos de entregables. Estos no sustituyen a la documentación tradicional de un proyecto o contrato, sin embargo, su producción, formato y estrategia de entrega se ven afectados.

En este capítulo del Manual, se recogerán los requisitos generales que debe cumplir cualquier entregable, así como los formatos compatibles de entrega y la generación de un listado estandarizado de entregables a proporcionar por parte del consultor o contratista.

7.1 Estado de la información y aprobaciones

En el estándar ISO 19650, se define el flujo de trabajo a seguir de la información dentro de un CDE el cual, a través diferentes estados representa el nivel de validez y madurez de la información, permitiendo el registro de validaciones, supervisiones y aprobaciones de las distintas fases a las que se somete la documentación producida.

Se recomienda que el CDE del contratista o consultor diferencie cuatro estados de la información:

- **Trabajo**. Incluye la documentación desde su momento inicial de creación hasta el momento previo a la validación o verificación. No es información confiable y deberá ser verificada previamente a su puesta a disposición de DIDT o Interbiak.
- **Compartido**. Incluye la documentación ya verificada por parte del contratista o consultor y preparada para ser compartida con DIDT o Interbiak.
- **Compartido con DIDT o Interbiak**. En el momento actual, en el que DIDT e Interbiak no disponen aún de un CDE propio, el contratista o consultor recopilará y almacenará la información producida a la cual podrá acceder DIDT o Interbiak y realizarán comentarios o aprobarán.
- **Publicado**. Incluirá la documentación de entregas parciales o finales validada y aprobada por todos los agentes participantes en su desarrollo incluidos en el contrato (DIDT o Interbiak y consultores o contratistas), la cual no podrá sufrir modificaciones posteriores.
  Esta información, será trasladada al CDE de la entidad una vez esté habilitado, siendo siempre la incluida en el propio repositorio, la fuente de información última y veraz.

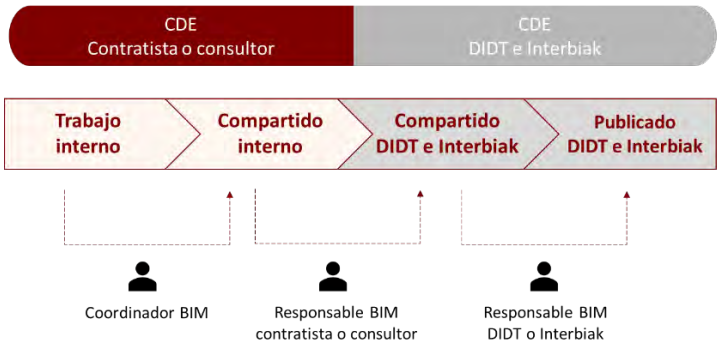


Figura 12. Flujo de información y responsables de avance

Para lograr el correcto desarrollo de este flujo, es necesaria la generación de una estructura básica de carpetas dentro del CDE, en las cuales se alojará la información y modelos producidos o relacionados con el contrato.

La documentación generada en el contrato deberá seguir la nomenclatura definida en este Manual BIM.

7.2 Requisitos generales

- Los entregables deben cumplir con las especificaciones establecidas en este Manual, EIR o normas que establezca DIDT o Interbiak, así como los recogidos en el PEB del contrato.
- DIDT e Interbiak tendrán la propiedad y derechos exclusivos de todos los entregables que se den en sus contratos y tendrán derechos para usar toda información contenida en los mismos (datos, dibujos, diseño, gráficos, entre otros).
- Los entregables buscarán aportar trazabilidad, coherencia y eficiencia en el proyecto o contrato mediante la generación de modelos y la aplicación de usos y estándares de producción de información.
- Al inicio del contrato, el consultor o contratista deberá proporcionar un listado de entregables o MIDP (Master Information Delivery Plan) especificando sus formatos, nomenclatura, responsable y fecha de entrega acorde al programa de trabajos acordado y aprobado por DIDT o Interbiak. Este documento, podrá actualizarse siempre que sea necesario durante el transcurso del proyecto o contrato,
- Cada entregable estará sometido a un control de calidad previo a su entrega.
- Las entregas del modelo BIM se realizarán según las directrices establecidas por DIDT o Interbiak. Estas se realizarán, como mínimo, al finalizar cada fase del contrato. Además, DIDT o Interbiak podrá exigir entregas parciales para garantizar el desarrollo de los trabajos y cumplimiento de los requisitos por parte del consultor o contratista.
- Las entregas se realizarán exclusivamente a través del CDE establecido en el proyecto o contrato, evitando cualquier intercambio de información a través de correos electrónicos o cualquier otro medio.
- Todos los agentes del contrato deben comprometerse a utilizar la información compartida a través de modelos de información y asumir las responsabilidades derivadas de su uso.
- Las relaciones contractuales de la Ley de Contratos no se verán alteradas por este conjunto de entregables.

7.3 Entregables y formatos

De forma general, los entregables generados durante el transcurso de un proyecto o contrato se presentarán tanto en formato nativo, según el software de autoría establecido por el consultor o contratista, como en formato de intercambio.

El formato principal de los modelos BIM será el formato IFC el cual permite la transferencia de información estructurada a lo largo del ciclo de vida de la infraestructura entre agentes y partes interesadas que intervienen en el contrato. Una de las capacidades del uso del IFC como formato de intercambio es que permite la visualización del modelo (y su información) en plataformas y softwares independientes del empleado para su diseño (tanto gratuitas como de pago).

Los modelos exportados en IFC lo harán en su formato IFC 2x3 debido a su mayor capacidad de exportación e importación en la mayoría de los softwares de auditoría frente al IFC 4, el cual aún no se considera estable en los softwares de mercado.

En ese sentido, los requerimientos de DIDT e Interbiak de este Manual, se adaptarán conforme a los avances del mercado y evolución del formato IFC.

De forma complementaria a los modelos en formato IFC, se pueden promover el uso de otros formatos de intercambio complementarios como el dxf, landxml y csv, entre otros.

A continuación, se define el listado de entregables esperables en los proyectos y contratos de DIDT e Interbiak y se especifican los formatos admisibles para cada uno de estos:

ENTREGABLE	FORMATO NATIVO	FORMATO INTERCAMBIO
Plan de Ejecución BIM y Anejos	.docx	.pdf
Modelos BIM	según software	.ifc
Modelo de coordinación o federado	-	.nwd / .i-model / o similar
Alineación del trazado	según software	.xml / .ifc (4x1)

ENTREGABLE	FORMATO NATIVO	FORMATO INTERCAMBIO
Levantamiento de nubes de puntos	según software	E57
Planos 2D	según software	.dxf + .pdf
Mediciones (5D)	.xlsx	.csv
Presupuesto	según software	.bc3 + .pdf
Registro de incidencias en los modelos BIM	-	.html / .bcf
Simulación Constructiva (4D):		
Modelo de simulación	-	.nwd / .i-model / .spp / o similar
Animación	-	.avi / .mp4 / o similar
Plan de Obra	.mpp / .xlsx / o similar	.csv + .pdf
Documentos (memorias, informes, anejos, …)	.docx	.pdf
Bases de datos (extracción de datos del modelo, inventariado, …)	.xlsx	.csv
Infografías y recorridos virtuales	según software	.jpeg / .png .avi / .mp4 / o similar
Certificación de obra	.xlsx	.bc3
Simulaciones	según software	.avi / .mp4 / o similar
Vinculados a GIS	.dwg	.dxf (versión 12) / .shp

Tabla 11. Formatos de los entregables

7.3.1 Especificaciones

7.3.1.1 Alineación del trazado

Cuando no sea posible la exportación de la alineación a IFC4x1 (IFCAlignment), se deberá emplear el formato LandXML como formato de intercambio.

7.3.1.2 Levantamiento de nubes de puntos

Las nubes de puntos deben presentarse según los requisitos establecidos en el apartado 6. Levantamiento digital de activos.

7.3.1.3 Planos 2D

Los modelos han de ser el medio que dé coherencia a la información contenida en los planos. Por tanto, estos deberán provenir principalmente de los modelos BIM. Aquellos que por razones justificadas de plazos y de dedicación requeridos, no provengan de los modelos, deberán indicarse en el PEB y ser aprobados por el responsable del proyecto de DIDT o Interbiak. Además, estos planos deberán estar identificados por medio de una señal a pactar entre ambas partes previo al inicio de los trabajos y deberá reflejarse también en el documento. En el caso de que la información contenida en el plano tenga distinta procedencia, se discriminará dentro del propio plano.

7.3.1.4 Mediciones y Presupuesto

Los elementos BIM deben definirse de tal forma que se garantice una correcta relación entre su medición y las unidades de obra que conforman el presupuesto. En este sentido, el consultor o contratista debe garantizar que al menos el 60% del Presupuesto de Ejecución Material (PEM) esté conformado por mediciones extraídas directamente de los modelos.

Por tanto, se acepta que parte de las mediciones puedan proceder de la documentación de detalle no modelado en BIM. En cualquier caso, debe quedar indicado en las unidades de obra aquellas mediciones procedentes directamente

del modelo, aquellas mediciones del elemento que sirvan como medición auxiliar para la medición de una unidad de obra y las mediciones que no provengan de elementos BIM del modelo.

Se valorará positivamente aquellas estrategias planteadas por el consultor o contratista para aumentar esta trazabilidad.

El consultor o contratista deberá entregar la extracción de todas las mediciones provenientes del modelo, así como el presupuesto del proyecto. Ambos en sus formatos nativo y de intercambio.

7.3.1.5 Registro de incidencias

Siempre que sea posible se generarán archivos BCF (BIM Collaboration Format) para gestionar los cambios e incidencias en los modelos BIM. En el caso de utilizar softwares que no permitan la lectura de este formato, se generarán archivos en formatos *html* que contenga la información suficiente para identificar y localizar la incidencia para su resolución por el agente correspondiente.

En caso de trabajar con formatos diferentes al BCF, el registro de incidencias deberá ir acompañado de un informe donde se resuman las principales detecciones. Si por alguna cuestión la incidencia no puede ser resuelta, debe estar debidamente justificada en el documento para conocimiento del responsable del proyecto de DIDT o Interbiak. El consultor a contratista deberá presentar el informe siguiendo la Plantilla 05_05.

7.3.1.6 Documentos

La información contenida en los modelos BIM debe ser también para alimentar la documentación presentada en forma de memorias, anejos y pliegos, entre otros. Para garantizar la trazabilidad de esta información, los elementos constructivos deben estar nombrados y codificados de la misma forma en el modelo y en todos los documentos donde se haga referencia al mismo. Además, se deberá indicar en el documento el origen de la información mostrada, es decir, se deberá especificar el nombre del archivo (según la nomenclatura de archivos definida en este Manual) donde se han obtenido los datos.

7.3.1.7 Base de datos

A través de los modelos BIM, tanto de manera individual como en su conjunto (modelo federado), se pueden extraer los datos contenidos. Estos permitirán la generación de bases de datos, listado de inventario de elementos y, a su vez, llevar a cabo el control de calidad de la información. Estos datos se extraerán en formato *xlsx* y *csv*.

7.3.1.8 Simulaciones

Los resultados de las simulaciones requeridas durante el desarrollo de un proyecto o contrato serán presentados en su formato nativo, así como en los formatos de intercambio correspondientes. En aquellos casos donde se requiera la presentación de un informe, tabla de datos o videos, estos se deberán entregar en los formatos establecidos en este apartado para documentos, base de datos e infografías y recorridos virtuales, respectivamente.

7.3.1.9 Vinculados a GIS

Los archivos que permitan la integración de la información proveniente de los modelos en la plataforma GIS de DIDT e Interbiak estarán sujetos a los requerimientos establecidos en el Capítulo 8. Integración BIM-GIS-GMAO.

Los entregables se presentarán, generalmente, en el formato de intercambio *dxf* en su versión 12. Asimismo, se podrá entregar la información en formado *shp* en caso trabajar con este tipo de formatos.

7.4 Listado de entregables

El conjunto de entregables previsto durante el desarrollo de un proyecto o contrato debe reflejarse en el listado de entregables (MIDP). Este listado permitirá la gestión de información y será el registro vivo de todos los entregables que se vayan suministrando durante el avance de los trabajos.

Para cada uno, se deberá detallar su codificación (según la nomenclatura de archivos definida en este Manual), los formatos de entrega, su responsable y la fecha de entrega prevista acorde al programa de trabajos.

El consultor o contratista presentará como Anexo al PEB, el listado de entregables siguiendo la Plantilla 05_03 – Listado de Entregables anexa a este Manual.

8.

INTEGRACIÓN BIM-GIS-GMAO

Bizkaia
foru aldundia
diputación foral

8. Integración BIM-GIS-GMAO

La fase de operación y mantenimiento es la última fase del ciclo de vida de un activo, siendo la más duradera y donde se realizan las mayores inversiones sobre la infraestructura. El uso de la metodología BIM permite la optimización del diseño desde las etapas iniciales y reduce con ello, la afección y los sobrecostes que puedan derivarse debido a un As built que no se adecue a los requisitos del mantenimiento.

DIDT e Interbiak, conscientes de ello, apuestan por una optimización de su inventariado y gestión de activos a través de los modelos tridimensionales e información asociada en los proyectos BIM.

Para alcanzar este objetivo será necesario establecer una estrategia que garantice la captura de toda la información necesaria para alimentar a los sistemas de gestión e inventariado de elementos (GMAO) así como al sistema de información geográfica (GIS). Para ello se ha realizado un estudio basado en las siguientes fases:



Figura 13. Fases para el análisis y definición de requisitos de integración BIM-GIS-GMAO

8.1 Sistema de información geográfica (GIS)

DIDT cuenta con un sistema de información geográfica propio, en adelante GIS, que centraliza todas las actuaciones ejecutadas que conforman el inventario de carreteras gestionadas por la Diputación Foral de Bizkaia e Interbiak. Este GIS, gestionado por el Servicio de Innovación Viaria (SIV) de DIDT, cuenta con información relativa a los elementos de la carretera, instalaciones, cartografías y ortofotos, así como mapas temáticos, datos del catastro y planeamientos.

Esta plataforma sirve de consulta tanto para los Servicios y Secciones de DIDT como para los agentes externos. Para éstos, DIDT cuenta con una versión simplificada de la plataforma denominada GisWebCar cuyas capacidades están limitadas a la consulta de datos básicos de carreteras, *street view* y toma de mediciones aproximadas. En caso de no disponer de acceso, las peticiones de información se pueden realizar a través del canal propio de la Diputación denominado LAGUNTZAILE.

La carga de datos en la plataforma se produce, generalmente, tras la ejecución de una actuación a partir de su información As Built. Asimismo, se cargan en el sistema de datos de planeamientos, anteproyectos y proyectos, entre otros.

Dadas las fuentes tan diversas como origen de la información, el suministro de una planta general georreferenciada en formato CAD es considerado suficiente en el sistema actual. Sin embargo, no existe un procedimiento donde se establezca cuándo se debe proporcionar esta información al SIV y qué requisitos debe cumplir para su carga en el GIS.

El proceso de implantación BIM y digitalización de DIDT e Interbiak junto con la necesidad de establecer un estándar de alimentación a la plataforma a lo largo del ciclo de vida de un activo, lleva a DIDT a plantear una vinculación entre los modelos BIM y su GIS.

El objetivo principal de esta vinculación será la centralización de la información en la plataforma y constituir así un inventariado, no solo de las carreteras ya ejecutadas, sino de todas las actuaciones previstas desde etapas iniciales de su ciclo de vida hasta la fase de operación y mantenimiento.

DIDT propone que para cumplir este objetivo se debe establecer una escala por niveles que aumenta en función de la madurez y experiencia BIM adquirida en sus contratos. Destacar que los niveles son acumulativos, es decir, el cumplimiento de uno de ellos incluye el desempeño de los anteriores.

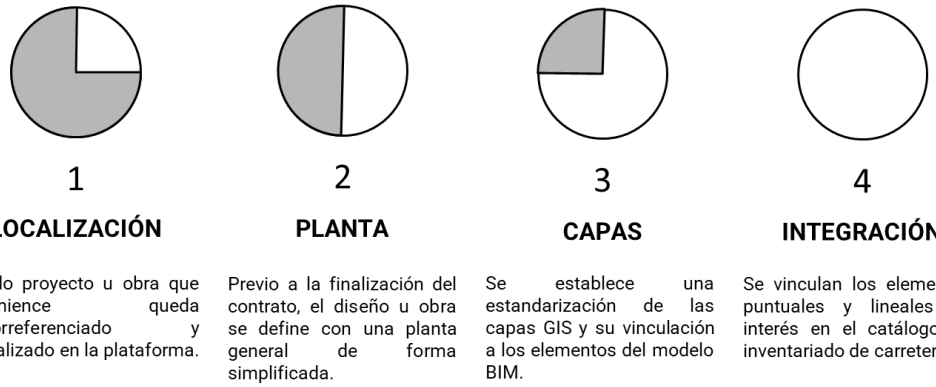


Figura 14. Niveles para la centralización de información en GIS

En el momento de desarrollo de este Manual BIM, DIDT e Interbiak se encuentran en el nivel 2, es decir, al inicio y fin de un contrato se deben alcanzar los objetivos indicados para éste y para el nivel 1, y cuyos requisitos se indican a continuación:

NIVEL 1. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO U OBRA

Al inicio del contrato se debe definir la localización de la actuación a través de un identificador correctamente georreferenciado y proporcionar la información básica del contrato.

REQUISITOS

Identificador:

- Debe ubicarse dentro del área de actuación.

Requisitos de información:

- Coordenadas del identificador: según el sistema de coordenadas del contrato.
- Nombre del contrato.
- Entidad: se identificará la entidad para la cual se están desarrollando los trabajos siguiendo los códigos establecidos para el campo 'Creador' en el Anejo 04 – Nomenclatura de Archivos. En el caso de DIDT, se indicará el Servicio.
- Redactor: nombre de la empresa adjudicataria.
- Fecha de inicio del contrato: en formato (DD-MM-AA).
- Fase: se identificará la fase del proyecto u obra según los códigos establecidos en el Anejo 04– Nomenclatura de Archivos.

RESPONSABLE

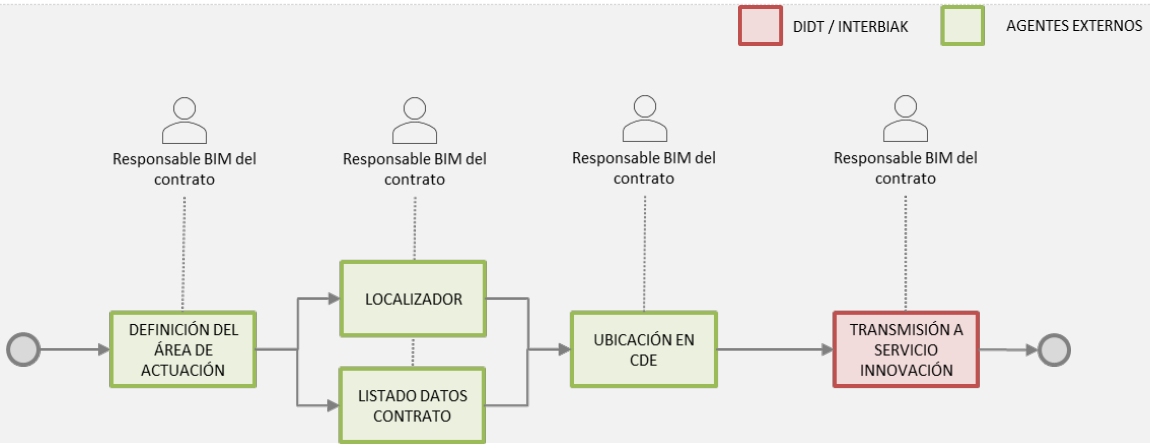
- El consultor o contratista deberá proporcionar el identificador y la información solicitada. Se recomienda que este proceso no supere el mes tras la firma del contrato.

- El responsable BIM del contrato de la entidad será responsable de transmitir los datos al Servicio de Innovación Viaria a través de un enlace a su ubicación en el CDE.

EDITABLE

1. Datos de la actuación en formato .xlsx.

FLUJO DE TRABAJO



NIVEL 2. PLANTA SIMPLIFICADA

Previo a la finalización del contrato se debe definir, entre otros, la planta general de la actuación (proyecto u obra) y su afección (si existe) a la red de carreteras existente. Esta planta será tratada para su simplificación, eliminado aquellos elementos que no sean necesarios para los requisitos GIS.

Durante la fase de operación y mantenimiento y cuando se ejecuten tareas que impliquen cambios significativos en los elementos de la carretera, se deberá actualizar el modelo BIM y actualizar la planta simplificada con los cambios ejecutados.

REQUISITOS

Planta de la actuación:

- La planta debe contener exclusivamente los ejes de la carretera y los contornos de la actuación (taludes, pavimentos, estructuras, túneles, etc.).
- Se deben eliminar cajetines, textos, referencias externas, sólidos, así como las marcas de referencia de coordenadas.

Requisitos de información:

- Los parámetros del modelo deben estar correctamente definidos según la fase del ciclo de vida donde se estén llevando a cabo los trabajos y acorde a lo establecido en el Anejo 02 – Set de propiedades.

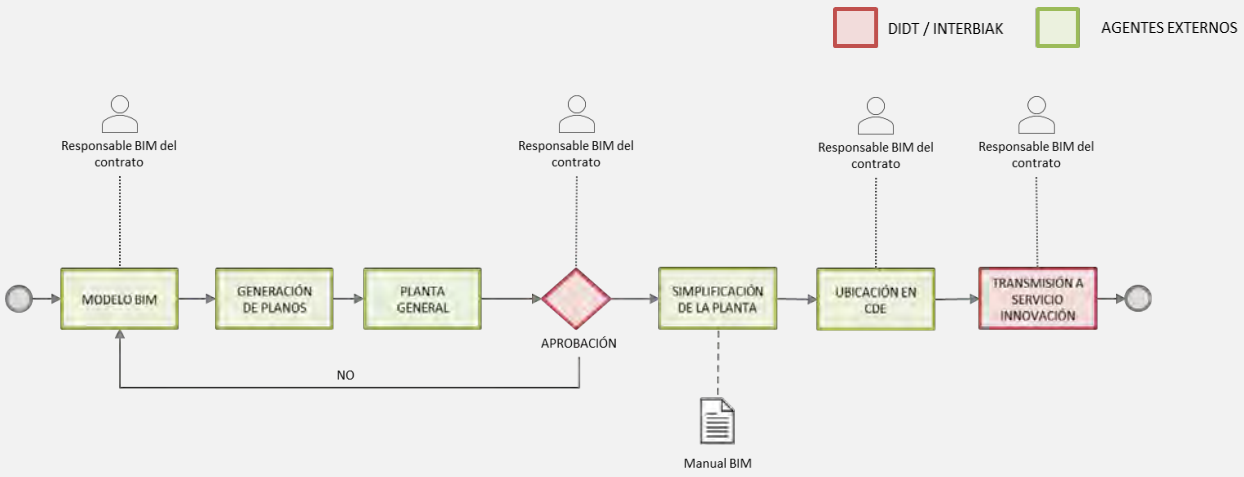
RESPONSABLE

- El consultor o contratista deberá proporcionar la planta simplificada previo a la finalización del contrato tras la aprobación definitiva de los planos.
- El responsable BIM del contrato de la entidad será responsable de transmitir los datos al Servicio de Innovación Viaria a través de un enlace a su ubicación en el CDE.

EDITABLE

1. Planta simplificada de la actuación en el formato indicado en el apartado 7.2.
2. Base de datos de parámetros exportados en el formato indicado en el apartado 7.2.

FLUJO DE TRABAJO



El alcance de los niveles posteriores requiere cierta madurez y experiencia por parte de DIDT e Interbiak durante la implantación del Manual BIM en sus proyectos y obras. Los procesos y requisitos necesarios para establecer una estandarización de capas GIS asociada a los elementos del modelo BIM y la vinculación de éstos al inventario de carreteras (niveles 3 y 4 respectivamente), serán fijados en posteriores revisiones de este documento.

8.2 Sistema de gestión de activos (GMAO)

Uno de los éxitos de la implantación BIM recae en la obtención de un As Built con un conjunto de atributos e información ordenados que caracterice a los elementos ejecutados y, fundamentalmente, a los activos que serán gestionados por DIDT e Interbiak en la fase de operación y mantenimiento.

Para ello, es necesario analizar las herramientas de gestión e inventariado empleadas por ambas entidades y, en base a éstas, establecer las necesidades de información requeridas en esta fase. La definición de los requisitos exigibles en la fase de operación y mantenimiento permite establecer la organización y estructuración de los modelos BIM de tal forma que permita caracterizar sus elementos desde las fases tempranas.

DIDT, y en concreto el Servicio de Conservación, dispone de una herramienta web propia denominada GESTIVÍA. Esta plataforma cuenta con un sistema de información georreferenciado y permite, entre otros, la gestión documental relativa a los módulos de planificación, inspección, actividades, recursos e inventarios.

Para este último, GESTIVÍA dispone de unas fichas técnicas para cada activo de la carretera donde se establece su codificación y la información relevante para su gestión (ubicación, tipología, material, etc.).

Por el contrario, Interbiak hace uso de la herramienta TRAFIK Management el cual, al igual que GESTIVÍA, cuenta con un sistema de información georreferenciado y permite, entre otros, la gestión del personal de explotación, la planificación de tareas y partes de trabajo, así como el inventariado de los activos. Además, dispone, al igual que GESTIVÍA, de unas fichas técnicas de la información que debe definirse en el mantenimiento y explotación de cada activo (código, ubicación, tipología, etc.).

Si bien en este Manual se establecen unas estrategias y procesos BIM comunes para ambas entidades, los requisitos para la fase de operación y mantenimiento deben ajustarse a la plataforma de gestión e inventariado de activo empleada por cada entidad.

La integración entre los modelos BIM y el sistema de gestión de activos, en adelante GMAO, se plantea de tal forma que permita:

- El traspaso y carga de la información procedente del modelo BIM que alimente al sistema según los requisitos de éste.
- La vinculación entre el elemento modelado y el inventariado del sistema a través de la codificación del activo.

El conjunto de propiedades definido en el apartado 5.4.2 para DIDT e Interbiak, tiene en cuenta los campos de información requeridos en esta fase, como son aquellos que hacen referencia a la identificación de la carretera (nombre, tramo y eje) y la ubicación del elemento (punto kilométrico y margen o ubicación en la calzada).

En general, los parámetros deben definirse teniendo en cuenta los valores determinados en las fichas de los manuales de inventario de GESTIVÍA o TRAFIK Management, facilitando así la comprensión de cada campo y la definición de estos por parte del consultor o contratista. Este documento será proporcionado por la entidad previo al inicio de los trabajos como documento de referencia para el contrato.

El consultor o contratista podrá proponer la inclusión de parámetros de mantenimiento adicionales que permitan una mayor transmisión de información desde los modelos BIM. Éstos serán incluidos en el Pset '07_MANTENIMIENTO' y deberán ser acordados con el responsable BIM del contrato de la entidad previo al inicio de los trabajos y estar reflejados

en el PEB. Del mismo modo, DIDT o Interbiak podrá requerir en sus pliegos la inclusión de parámetros específicos de mantenimiento que no hayan sido contemplados en este Manual.

07_MANTENIMIENTO		
07_01_COD_GEST	TEXTO	Clasificación del activo según el inventariado DIDT.
07_02_COD_TRAFIK	TEXTO	Clasificación del activo según el inventariado INT.
07_03_AREA_DE_CONSERVACION	TEXTO	Referencia al área de conservación al que pertenece el elemento (si procede).
07_04_A DETERMINAR		
07_05_A DETERMINAR		
07_06_A DETERMINAR		

Figura 15. Pset 07_MANTENIMIENTO. Extracto del Anejo 02

Asimismo, para garantizar la transmisión de información es imprescindible que el consultor o contratista establezca la correcta relación entre el elemento BIM y el activo al que da lugar. Este proceso debe realizarse a través de la codificación de activos establecida en ambos inventarios y definida en el apartado 5.5 de este documento.

Cabe destacar que la inclusión del Pset de mantenimiento debe realizarse solamente en aquellos elementos BIM que formen parte de inventariado de DIDT y/o Interbiak.

En las fases tempranas del ciclo de vida del activo y siempre que un elemento forme parte, a su vez, de un activo de DIDT e/o Interbiak, se deberá reflejar en el modelo la codificación de GESTIVÍA y/o TRAFIK. Sin embargo, tras la ejecución de las obras y con la generación del modelo As Built, el contratista deberá acotar la definición de estos activos y su información según la entidad responsable de su gestión.

El control de calidad sobre el modelo As Built debe ser exhaustivo y enfocado, entre otros, al cumplimiento de los requisitos de información establecidos para la fase de operación y mantenimiento, es decir, que todos los activos estén identificados en el modelo con la información requerida.

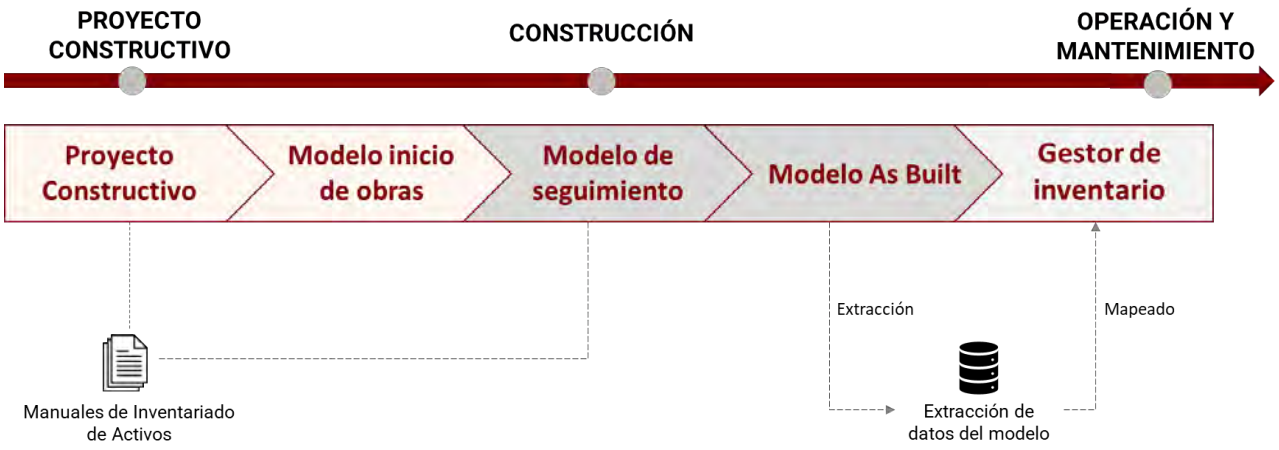


Figura 16. Evolución de modelos y alimentación al GMAO

La migración de los datos procedentes del modelo BIM al sistema GMAO se realizará a través de la extracción de su información en hojas de cálculo en los formatos indicados en el apartado 7.2.

Previo a la finalización del contrato de ejecución de las obras y junto con la entrega del modelo As Built, el contratista deberá proporcionar la extracción de toda la información albergada en el modelo federado. El contenido de esta base de datos debe ser tal que permita identificar el elemento (nombre e ID) y el modelo del que proviene. El orden de la información a mostrar debe seguir el listado de parámetros definidos en el Anejo 02 (identificación, mediciones, proyecto, …) y deben estar indicados en el encabezado de la tabla.

Será responsabilidad de DIDT e Interbiak, o de cualquier agente externo que estos consideren, mapear los datos necesarios para su integración en el sistema de gestión correspondiente.

9.

ROLES Y EQUIPOS DE TRABAJO

Bizkaia
foru aldundia
diputación foral

9. Roles y equipos de trabajo

La incorporación de la digitalización y, en concreto de la metodología BIM, tiene un impacto significativo tanto en el desempeño de los roles existentes actuales (nuevas capacidades, habilidades y conocimientos exigidas a roles existentes) como en la irrupción de nuevos roles (nuevos perfiles profesionales como resultado de nuevos procesos).

Esta nueva forma de trabajo afecta al desarrollo de los procesos o flujos de trabajo en pos de la colaboración, desarrollando nuevas habilidades y conocimientos que derivan en nuevas funciones.

Los roles BIM son las funciones asignadas a personas o equipos existentes para asegurar y alcanzar los objetivos y resultados esperados. Estas funciones se ejercen en algunas de las etapas de desarrollo de proyectos u operación de infraestructuras, en base a las capacidades BIM que se suman a otras no BIM. No se tratan de nuevos títulos profesionales o nuevas posiciones extrapoladas del organigrama tradicional.

En función de la tipología y alcance de los trabajos, se requieren diferentes roles de distinto carácter: permanentes, temporales, con diferentes niveles de especialización. Además, un mismo rol puede ser desempeñado por un único miembro del equipo o por varios, siempre y cuando la persona esté capacitada para su desempeño, así como varios miembros pueden desempeñar uno o más roles en función de la envergadura del proyecto.



Figura 17. Características Roles BIM

Los roles, tanto internos (de DIDT e Interbiak) como externos (contratistas, proveedores, …), podrán realizar distintas funciones según las responsabilidades que asuman. Estas funciones se diferencian según la experiencia o conocimientos previos de las personas que desempeñarán los distintos roles:

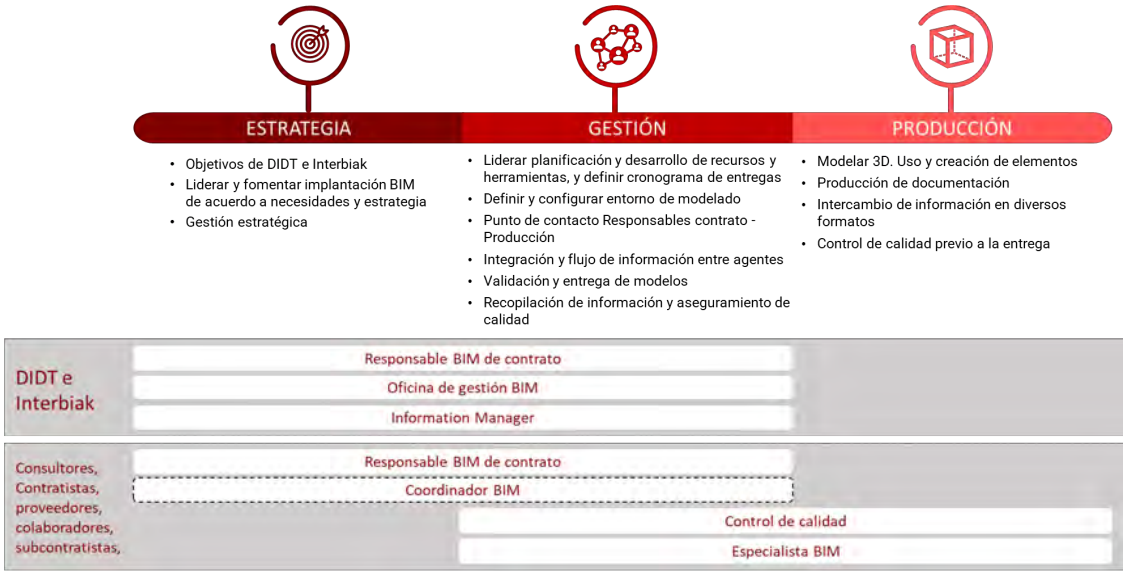


Figura 18. Roles y funciones

9.1 Roles internos

A continuación, se establecen los roles que deben asumir los agentes de DIDT o Interbiak, así como las funciones asociadas a cada cargo:



Figura 19. Roles internos BIM

RESPONSABLE BIM DE CONTRATO
Encargado de la gestión y coordinación BIM del proyecto o contrato en DIDT o Interbiak. Lidera y fomenta la implementación BIM en el proyecto según la etapa del ciclo de vida de este (diseño, construcción y operación y mantenimiento).
FUNCIONES
• Definición de estándares BIM durante todo el ciclo de vida del proyecto. • Seguimiento del proyecto: cronogramas, comunicación entre agentes. • Coordinación y definición de funciones. • Identificación de estándares BIM necesarios para desarrollar el proyecto. • Aprobación del Plan de Ejecución BIM. • Gestión del equipo de Proyecto BIM.

RESPONSABLE BIM DE CONTRATO

- Supervisión de cumplimiento de funcionalidades aplicables a proyecto incluidas en el Plan de Ejecución BIM.
- Identificación de necesidades (software, plugin, herramientas) aplicables a proyecto y verificación de su correcto uso y funcionamiento.
- Control de Calidad de los modelos BIM según el PEB y los estándares BIM.
- Comunicación a la Oficina de Gestión BIM de las necesidades de propuestas de modificación de elementos existentes con objeto de estandarizar los cambios (ya que no se debe hacer a nivel de proyecto).

OFICINA DE GESTIÓN BIM (BMO)

Se trata del principal núcleo impulsor de la implementación BIM y digitalización dentro de DIDT e Interbiak; el órgano ejecutivo cuyo responsable reporta a la dirección de DIDT e Interbiak.

La Oficina BIM o el equipo de Gestión BIM ejercerá de asesor y supervisor, dando soporte al Responsable BIM de Contrato.

A medida que se vaya alcanzando la implementación en los proyectos o contratos, será necesario la inclusión del rol Especialista BIM para el cual se podrá considerar como candidatos idóneos a los integrantes de la BMO debido a sus conocimientos adquiridos en el desarrollo y aplicación del Manual.

En caso de que desde la BMO no se tenga capacidad de proporcionar este perfil debido a una sobrecarga de trabajo, se deberá contar con subcontrataciones externas puntuales.

Según se incremente progresivamente la madurez BIM en la entidad, estos roles irán apareciendo en los departamentos y se integrarán paulatinamente de forma natural en los mismos.

FUNCIONES

- Velar por la aplicación de este Manual BIM en todos los contratos basados en metodología BIM.
- Promover el uso de este Manual BIM.
- Promover la redacción de nuevos procedimientos BIM.
- Actualizar y coordinar revisiones de este Manual BIM.
- Tratar estratégicamente la aplicación de la metodología BIM, incrementando el número de contratos sistemáticamente en el tiempo.
- Liderar la estrategia de implementación BIM en DIDT e Interbiak considerando el medio y largo plazo en base a las necesidades y expectativas propias.
- Liderar y promover la estrategia de información compartida mediante CDE.
- Promover la formación BIM del personal.
- Promover nuevas iniciativas BIM que favorezcan la integración de la cultura BIM.
- Asistir a las jornadas, cursos o exposiciones BIM que aseguren estar a la vanguardia del Estado del Arte BIM. Mantener la Guía BIM e impulsar su aplicación en los contratos.
- Coordinar los cambios de tecnologías, priorizando los formatos abiertos.

INFORMATION MANAGER

Figura clave en el proceso de implementación y digitalización de DIDT e Interbiak, será encargado de controlar la gestión de la información y el flujo de esta entre los agentes intervinientes en el proyecto en las diferentes etapas.

Será el encargado del entorno común de datos (CDE), controlando el flujo de información mediante los diferentes canales de comunicación.

FUNCIONES

- Gestión de toda la información de proyecto, y su flujo interno y externo, de acuerdo con las condiciones establecidas en los estándares BIM de DIDT e Interbiak (codificación de carpetas, nomenclatura de archivos, etc. que se aplican a los documentos de proyecto).
- Asistencia a los equipos para establecer los procesos de intercambio de información y aseguramiento de que los canales de comunicación son los adecuados (el traspaso de información se realiza a través del CDE).
- Gestión del CDE de proyecto de DIDT e Interbiak.
- Control de accesos al CDE de proyecto de DIDT e Interbiak (incluyendo control de permisos y versiones).

9.2 Roles externos

Los roles que serán exigibles a los consultores o contratistas, proveedores y demás agentes externos que intervienen en un proyecto bajo metodología BIM serán:

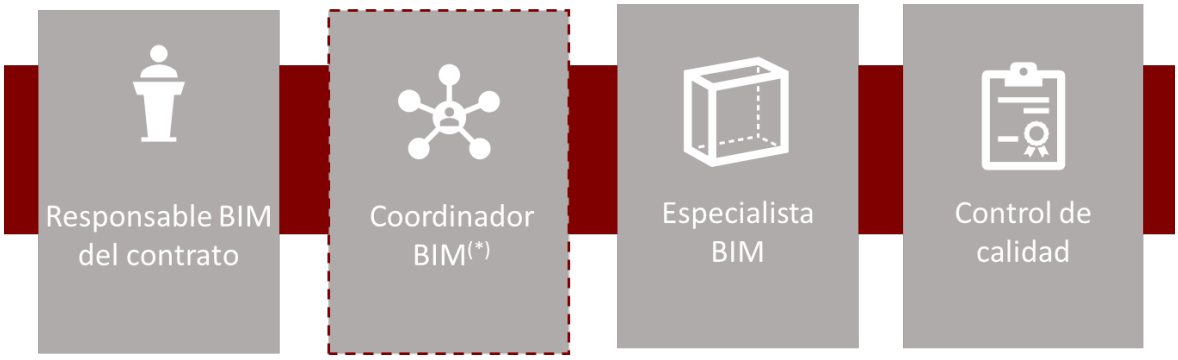


Figura 20. Roles externos BIM

RESPONSABLE BIM DEL CONTRATO
Será el encargado de la gestión y coordinación BIM del proyecto por parte del consultor o contratista. Se trata de un rol solicitado habitualmente por los clientes en sus pliegos, convirtiéndose por tanto en un requisito contractual. En caso de que la magnitud o envergadura del proyecto así lo requiera, será necesario acompañar a este perfil de otros que le den soporte, como es el caso del Coordinador BIM.
FUNCIONES
• Identificación de Estándares BIM necesarios para desarrollar el proyecto (bien sean propios o de la Diputación). Si se tratase de estándares propios: adaptación de plantillas y documentación a las necesidades incluidas en el EIR. • Redacción del Plan de Ejecución BIM. • Gestión del equipo de Proyecto BIM. • Coordinación con las Subcontratas BIM (en caso de que existan). • Supervisión de cumplimiento de funcionalidades aplicables a proyecto incluidas en el Plan de Ejecución BIM. • Identificación de necesidades (software, plugin, herramientas) aplicables a proyecto y verificación de su correcto uso y funcionamiento. • Control de Calidad de los modelos BIM según el PEB y los estándares BIM. • Gestión de la Interoperabilidad entre sistemas BIM propio – BIM Diputación/Interbiak. • Comunicación a la Oficina de Gestión BIM de las necesidades de propuestas de modificación de elementos existentes con objeto de estandarizar los cambios (ya que no se debe hacer a nivel de proyecto).

(*) COORDINADOR BIM
El rol de Coordinador BIM será desempeñado generalmente por el responsable BIM de Contrato y del Especialista BIM. Sin embargo, en aquellos proyectos donde se requiera, debido a su envergadura, se incorporará este perfil con un agente independiente de los anteriores con las funciones que se detallan a continuación.
FUNCIONES

- Desarrolla el proceso de integración y flujo de información entre los diferentes actores según la etapa de un proyecto. Principal centro de contacto entre los diferentes modeladores y el responsable BIM de contrato.
- Coordinación de disciplinas. Valida e integra modelos de distintas especialidades, prevé conflictos y concilia soluciones.
- Coordinación del entorno de modelado con el fin de conseguir entregas según los requerimientos del PEB.
- Definir y ejecutar procesos de coordinación de modelos: se comunica con los especialistas para recopilar información y asegurar la correcta modelación del diseño.

ESPECIALISTA BIM

Técnico referente de modelado BIM con los conocimientos y formación requerida en los ámbitos BIM y de digitalización. Encargado de desarrollar los modelos BIM de proyectos según la especialidad, utilizando diferentes tipos de representación y extracción de la documentación técnica de estos. Modela los elementos agregando o actualizando la información requerida.

FUNCIONES

- Modelado de los componentes para el diseño y la ejecución de los modelos BIM de proyectos según directrices y protocolos incluidas en el PEB. Usa y crea nuevos componentes. Se requieren conocimientos y experiencia previa en construcción para realizar el correcto modelaje.
- Conocimientos de las TIC y específicamente de estándares abiertos y bibliotecas de objetos, así como domina el intercambio de la información en diferentes formatos.
- Resolución de posibles conflictos o incidencias, siguiendo las instrucciones del responsable de contrato.
- Tareas asociadas a las funcionalidades particulares de los casos de uso 2D, 3D, 4D, 5D, 6D o 7D que sean de aplicación en el proyecto.
- Reporte al responsable BIM de proyecto acerca de mejoras a incluir en los elementos pertenecientes a la Biblioteca, o de nuevos elementos generados susceptibles de ser incluidos.
- Coordinación de información fundamental para todas las disciplinas involucradas en el proyecto utilizando herramientas de software BIM.
- Coordina constantemente su trabajo con las partes externas tales como arquitectos, ingenieros, asesores, contratistas y proveedores.

CONTROL DE CALIDAD

Responsable de velar por el aseguramiento de los estándares de calidad fijados en el contrato. La persona encargada del control de calidad no pertenecerá al equipo de producción.

FUNCIONES

- Realizar el aseguramiento de la calidad y la estructura de los modelos.
- Revisión interna de la documentación del contrato, previo a ponerlo a disposición de la Diputación.

10.

REPOSITORIO COMÚN DE INFORMACIÓN (CDE)

Bizkaia
foru aldundia
diputación foral

10. Repositorio Común de Información (CDE)

La estrategia de gestión documental cobra una vital importancia en la gestión de los proyectos BIM. La información generada, procedente de modelos BIM o de procesos externos, se recoge en el Entorno Común de Datos o CDE (Common Data Environment por sus siglas en ingles).

En el momento de desarrollo de este Manual BIM, DIDT e Interbiak se encuentran inmersos en el proceso de elección y desarrollo de un CDE. Por tanto, hasta la puesta de la plataforma, será responsabilidad del consultor o contratista proporcionar los permisos necesarios a los responsables de del proyecto o contrato por parte de la entidad al CDE empleado para el desarrollo de los trabajos. El consultor o contratista deberá garantizar el acceso a la información durante el contrato, y el posterior traspaso de información, como propietarios de esta, a DIDT o Interbiak.

10.1 Repositorio Común de Información (CDE)

El Repositorio Común de Información o CDE es el marco de trabajo de los proyectos que cuenta requisitos específicos relativos al entorno tecnológico, al tratamiento de la información y a la relación de los agentes que participaran en el proyecto. Será el repositorio común de intercambio entre agentes y garantizará la trazabilidad total presente y futura de la información generada.

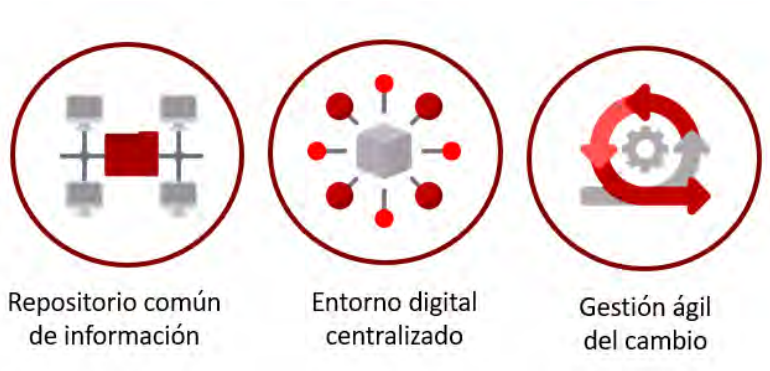


Figura 21. Características del CDE

La utilización de un CDE será de obligatorio cumplimiento en todos los contratos de DIDT e Interbiak bajo metodología BIM y su definición, utilización, coordinación y descripción, se describirá en el PEB del proyecto u obra. Asimismo, se definirá el personal encargado de su mantenimiento, funcionamiento al inicio de los trabajos y de la seguridad de uso durante el desarrollo de estos.

Desde este Manual BIM, se recomienda el uso de CDE en futuros proyectos que se desarrollen dentro de DIDT e Interbiak, independientemente del uso de la metodología BIM en los mismos.

10.1.1 CDE de DIDT e Interbiak

Si bien en el momento actual DIDT e Interbiak se encuentran inmersos en el proceso de evaluación y selección de un CDE que cumpla de manera satisfactoria sus necesidades y expectativas, una vez esté designado y estructurado, éste actuará como repositorio de información compartida, aprobada y archivada.

La información contenida en este CDE será propiedad de DIDT e Interbiak y su gestión será función del Information Manager.

Desde DIDT e Interbiak, se debe velar y garantizar que la estrategia relativa al CDE en los diferentes contratos se realice de manera homogénea con el fin de progresar en la estandarización de procesos internos.

10.1.2 CDE del adjudicatario

Inicialmente, y hasta la instauración del CDE propio de DIDT e Interbiak, el contratista o consultor tendrá la capacidad de elegir su propio CDE en el que trabajará a nivel interno, siendo su responsabilidad la disposición de un entorno común que permita el ágil, fluido y centralizado intercambio de información entre las partes, siguiendo los requisitos mínimos requeridos por DIDT e Interbiak establecidos en el siguiente apartado.

El CDE estará gestionado por el Responsable BIM del contrato o por la persona que éste designe, y será quien vele por su correcto funcionamiento, seguridad y calidad de la información almacenada.

En este repositorio, se almacenará la información del proyecto (modelos y documentación), permitiendo a DIDT o Interbiak el intercambio y la trazabilidad de esta durante el contrato y el posterior traslado de esta al CDE de DIDT e Interbiak una vez implantado.

Toda la información entregable producida durante el contrato (modelos y documentación) será propiedad de la entidad para la cual se realizan los trabajos.

10.2 Requisitos del CDE

Las exigencias mínimas que deberá cumplir el entorno común de datos se estructuran en torno a dos pilares: prácticos y de seguridad.



Figura 22. Requisitos del CDE

10.2.1 Requisitos prácticos

El CDE será la herramienta encargada de dar el apoyo necesario a los agentes que participen en los proyectos en materia de gestión, intercambio y coordinación de la información. Por ello, a nivel funcional, el CDE de los consultores y contratistas, así como el de DIDT e Interbiak, deberá cumplir los siguientes requisitos:

- **Soporte de información.**
    - Soporte de documentación 2D y modelos 3D: carga y descarga de información, búsqueda de archivos.
    - Versionado de archivos: versionado de documentos y flujos de aprobación.
    - Estructuración de archivos y carpetas: organización de la información mediante estructuras jerárquicas y capacidad de definición de permisos para todos los niveles.

- **Visor** (si el CDE elegido no dispone de esta funcionalidad, deberá complementarse con el software oportuno).
    - Visor de modelos: navegación, visualización de elementos e información (propiedades y vinculada), federación de modelos y detección de interferencias.
    - Visualización de datos front-end (opcional).

10.2.2 Requisitos de seguridad

El empleo de la metodología BIM implica el uso dependiente de la tecnología para la gestión de la información, la cual debe ser accesible para los diferentes agentes que participan en los proyectos en mayor o menor medida. El CDE proporcionará un entorno colaborativo efectivo siempre para el alojamiento de esta información y se deben considerar los riesgos en la seguridad de la información y su vulnerabilidad, puesto que el uso indebido o su pérdida puede repercutir en la privacidad de personas o entidades, causando graves daños económicos y comerciales.

Por ello, el CDE elegido tanto por contratistas y consultores, como por DIDT e Interbiak, deberá cumplir los siguientes requerimientos en materia de seguridad:

- Cumplimiento LOPD (Ley Orgánica de Protección de Datos).
- Gestión de usuarios y protocolos de acceso a la información.
    - Definición de usuarios.
    - Gestión de los permisos en función de su rol.
    - Historial o registro de acciones llevadas a cabo por los usuarios.
    - Protocolos de acceso y protección de la información, garantizando la seguridad del CDE y del intercambio, de la creación de copias de seguridad y de la eliminación de información.

10.3 Procesos de producción y entrega de la información

El responsable BIM del contrato por parte del consultor o contratista establecerá al inicio de este los diferentes tipos de entregables que se desarrollarán y la estrategia de intercambio de información, lo cual quedará recogido en el PEB de contrato.

El proceso de producción de documentación y su entrega se plasmará en el listado de entregables acorde al programa de trabajos.

La entrega de la documentación se notificará a DIDT e Interbiak, y en función del CDE del que dispongan, se determinará la automatización de estos avisos. Si esto no fuera posible, se podrá notificar a los responsables del contrato de la entidad mediante correo electrónico facilitando la ubicación dentro del CDE de esta documentación. Toda información compartida fuera del CDE se considerará no válida.

Serán propiedad de DIDT o Interbiak todos los entregables que se produzcan durante el desarrollo del contrato, independientemente de la naturaleza de estos, es decir, en formato abierto y formato nativo.

10.4 Nomenclatura de archivos

En el proceso de digitalización e implantación BIM, es imprescindible garantizar la trazabilidad de la información y llevar a cabo un registro de la gestión e intercambio de esta. A lo largo de este capítulo, ya se ha comentado la importancia de establecer una correcta estructuración de la información en un CDE, sin embargo, otro aspecto a destacar es la definición de una codificación homogénea de los archivos que se desarrollen fuera y dentro de un contrato. Estas nomenclaturas quedan definidas en el Anejo 04 – Nomenclatura de Archivos.

11.

CONTROL DE CALIDAD

Bizkaia
foru aldundia
diputación foral

11. Control de Calidad

11.1 Estrategia en el control de calidad

La incorporación de la metodología BIM en los proyectos impacta de manera directa en numerosos procesos y entregables tradicionales. Por ello, es importante llevar a cabo un proceso de aseguramiento de la calidad BIM o control de calidad.

Estos controles de calidad buscan la adaptación y estandarización en un entorno digital según los requerimientos y necesidades de DIDT e Interbiak y lograr proyectos coherentes que se ajusten a las normas BIM utilizadas durante el desarrollo de estos.

Este Manual pretende establecer una sistemática de generación, seguimiento y revisión de proyectos y que permita evaluar de manera sencilla y rápida el cumplimiento de los objetivos de DIDT e Interbiak y su calidad, basada en la experiencia adquirida de proyectos, obras y conservación y mantenimiento.

El proceso de calidad de cada proyecto deberá definirse en el PEB de contrato, de tal forma que se especifiquen los responsables, la frecuencia y la tipología de controles para asegurar el correcto desarrollo del contrato.

11.2 Control de los proyectos

Para llevar a cabo el control y supervisión de los proyectos y sus modelos, se deberá realizar una comparativa entre los requisitos generales del proyecto y la información producida.

A continuación, se detalla el proceso lógico de supervisión de modelos, si bien, este no está limitado, pudiéndose incluir aquellas revisiones o supervisiones que se consideren esenciales desde DIDT e Interbiak.

Los controles de calidad se definirán considerando la necesidad de realizar las siguientes verificaciones:

I. **Grado de cumplimiento de requerimientos generales.** Supervisión del cumplimiento general de requisitos del PEB y de reglas de buena práctica.

II. **Grado de cumplimiento de la estructura de los modelos en IFC.** Comprobación de los modelos en formato abierto IFC. Estos deben poseer una estructura adecuada al proyecto y conforme a PEB. Se verificará:

- Agrupación y estructura de los elementos en niveles dentro de la estructura IFC.
- Mapeo de las asignaciones de clase IFC en elementos.
- Taxonomía y nombres de los elementos.
- Consistencia e integridad del modelo en formato IFC.

III. **Revisión específica de los modelos:**

- **Análisis geométrico de los modelos:**

1. **Coordinación y posición de los elementos de los modelos.**
2. **Verificación de elementos modelables y no modelables.**
3. **Verificación de encaje con nubes de puntos o campañas topográficas.**
4. **Nivel de desarrollo geométrico (LOD). Grado de modelado de elementos relevantes**. Inspección visual de los elementos de los modelos e identificación de las deficiencias en la definición de los elementos.
5. **Detección de interferencias**. Auditoría de interferencias de los modelos con el fin de detectar las relevantes desde el punto de vista constructivo o presupuestario.

- **Análisis de datos incorporados a los elementos de los modelos**.
  - Análisis de la estructura de datos de los elementos de los modelos.
  - Grado de adecuación respecto a lo definido en los requerimientos de DIDT e Interbiak tanto en el PEB y en el Manual BIM.

IV. **Grado de cumplimiento de los usos principales establecidos.** Revisión de coordinación con el resto de documentación del contrato:

- Memoria y anejos.
- Planos. Extracción de planos procedentes de los modelos (coherencia total entre planos y modelos).
- Pliego de Prescripciones Técnicas.
- Presupuesto. Análisis de la trazabilidad de mediciones extraídas de los modelos.
- Certificaciones. Seguimiento y medición de certificaciones basada en IFC de los modelos.
- Plan de obra. Vinculación al plan de obra.
- Infografías y recorridos virtuales.

Los resultados obtenidos deberán reflejarse en un informe siguiendo la Plantilla 05_05 establecida por DIDT e Interbiak. Este informe será compartido junto con cada entrega de los modelos BIM.

12.

ANEJOS

Bizkaia
foru aldundia
diputación foral

12. Anejos

Anejo 01 - Glosario de términos

Anejo 02 - Set de propiedades

Anejo 03 - Clasificación de elementos

Anejo 04 - Nomenclatura de Archivos

Anejo 05 - Plantillas

- Plantilla 05_01-prePEB.
- Plantilla 05_02-PEB.
- Plantilla 05_03-Listado de entregables.
- Plantilla 05_04-Modelo Muestra_Cuadricula.
- Plantilla 05_05-Informe Detección Interferencias.
- Plantilla 05_06-Informe Control de Calidad.



Manual BIM en DIDT e Interbiak

Bizkaia
foru aldundia
diputación foral

NOVIEMBRE 2022

Manual BIM en DIDT e Interbiak

Anejo 01 - Glosario de términos

Bizkaia
foru aldundia
diputación foral



NOVIEMBRE 2022

ÍNDICE

1. Glosario 1
2. Acrónimos 5

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Glosario 4
Tabla 2. Acrónimos 5

1. Glosario

PALABRA CLAVE	DESCRIPCIÓN	FUENTE
3D	Representación geométrica detallada de cada parte y la totalidad de una Infraestructura, dentro de un medio de información integrada que incorpora la información base necesaria para las siguientes dimensiones.	Manual BIM DIDT e Interbiak
4D	Tiempo y planificación. Dimensión que implica el uso de los modelos con el fin de permitir todas las actividades y procesos de gestión del tiempo (planificación, estimación y control de tiempos) y realizar simulaciones de parámetros temporales (ciclo de vida, viento, etc.)	Manual BIM DIDT e Interbiak
5D	Coste. Dimensión que implica el uso de los modelos con el fin de permitir todas las actividades y procesos de gestión del coste del proyecto (estimación de costes, determinación del presupuesto, control de costes).	Manual BIM DIDT e Interbiak
6D	Simulación. Dimensión que implica el uso de los modelos con el fin de realizar simulaciones, análisis energéticos y de sostenibilidad.	Manual BIM DIDT e Interbiak
7D	Gestión de activos. Dimensión que implica el uso de los modelos con el fin de realizar las actividades y procesos de mantenimiento y operaciones durante el ciclo de vida de la infraestructura.	Manual BIM DIDT e Interbiak
Activo	Elemento, cosa o entidad que tiene un valor potencial o real para una organización.	ISO 19650-1:2019
AIR	Requisitos de Información del Activo. Los AIR establecen los aspectos de gestión, comerciales y técnicos de la producción de información de los activos. Los aspectos de gestión y comerciales deberían incluir el estándar de información, así como los métodos y procedimientos de producción que implementará el equipo de desarrollo.	ISO 19650-1:2019
AR	Realidad aumentada. Tecnología que permite a los usuarios tener la experiencia de superponer el modelo virtual sobre imágenes capturadas encima de los objetos físicos o emplazamientos. En oposición a la Realidad Virtual, la Realidad aumentada es sólo un entorno parcial de inmersión que permite que imágenes de los mundos físicos y virtuales aparezcan como una sola. AR es normalmente experimentada a través de dispositivos portátiles, hologramas y proyecciones.	es.BIM
As Built	Documentación final de obra. Conjunto de documentación e información gráfica y no gráfica que refleja el estado real de un inmueble o infraestructura al finalizar su ejecución o reforma.	es.BIM
BCF	Estándar abierto con esquema XML que permite comunicaciones del flujo de trabajo entre las herramientas de software BIM. Codifica mensajes que informa de las incidencias que encuentra una herramienta BIM a otra. Es una comunicación separada del modelo.	es.BIM
BMO	BIM Manager Office. Oficina BIM. Se trata del principal núcleo impulsor de la implementación BIM y digitalización dentro de un organismo; el órgano ejecutivo cuyo responsable reporta a la dirección del organismo. La Oficina BIM o el equipo de Gestión BIM ejercerá de asesor y supervisor, dando soporte al Responsable BIM de Contrato.	Manual BIM DIDT e Interbiak
BIM	Building Information Modeling. Metodología de trabajo colaborativa para la gestión de proyectos de edificación u obra civil a través de una maqueta digital. Esta maqueta digital conforma una gran base de datos que permite gestionar los activos que forman parte de la infraestructura durante todo el ciclo de vida de esta.	es.BIM
buildingSMART	Asociación internacional sin ánimo de lucro que pretende mejorar la eficacia en el sector de la construcción a través del uso de estándares abiertos de interoperabilidad sobre BIM y de modelos de negocio orientados a la	es.BIM

PALABRA CLAVE	DESCRIPCIÓN	FUENTE
	colaboración para alcanzar nuevos niveles en reducción de costes y plazos de ejecución. Está representada en España por buildingSMART Spanish Chapter.	
CAD	Computer Aided Design. Diseño asistido por ordenador. Herramienta informática que facilita la elaboración de diseños y planos por ordenador, sustituyendo a las herramientas clásicas de dibujo como el tablero, la escuadra o el compás. Las entidades que manejan estas aplicaciones son de tipo geométrico, con pocas o ninguna posibilidad de añadir más información.	es.BIM
CDE	Common Data Environment. Fuente de información acordada para cualquier proyecto o activo, para recopilar, gestionar y difundir cada contenedor de información a través de un proceso gestionado.	ISO 19650-1:2019
Ciclo de vida de un activo	Plazo de tiempo que transcurre desde que un inmueble es diseñado hasta que se demuele.	es.BIM
Clash Detection	Detección de colisiones. Procedimiento que consiste en localizar las interferencias que se producen entre los objetos de un modelo o al superponer los modelos de varias disciplinas en un único modelo combinado.	es.BIM
Disciplina	Cada una de las grandes materias en las que se pueden agrupar los objetos que forman parte del BIM dependiendo de su función principal.	es.BIM
EIR	Employer's Information Requirements. Requisitos de información del empleador; Requisitos de información empleados para acordar cómo transferir la información, en qué formato, con qué nivel de detalle, y simplemente establecer un acuerdo claro entre las partes interesadas del proyecto para acordar cómo y con qué características necesitan intercambiar su información digital. Se detallan en los documentos de licitación del pliego de prescripciones técnicas particulares (PPTP) y sus anejos BIM específicos.	UNE EN-ISO 19650- 1:2019
Elemento de modelo	Model Element. Cada una de las entidades constructivas individuales y con datos propios, que conforman el modelo de información.	es.BIM
Entregables	Cualquier producto medible y verificable que se elabora y proporciona al cliente para completar un proyecto o parte de un proyecto. El avance del trabajo en el proyecto debe ser medido monitorizando el avance en los entregables.	es.BIM
Escaneo Laser	Laser Scanning. Proceso de generación rápida de datos de nube de puntos de estructuras, terreno o vegetación obtenidas utilizando tecnología láser 3D fija, móvil o aérea.	buildingSMART
Familia	Grupo de objetos pertenecientes a una misma categoría que contiene unas reglas paramétricas de generación para obtener modelos geométricos análogos. Por ejemplo, puerta simple.	buildingSmart
Fase del ciclo de vida de un activo	Se diferencian principalmente tres fases: diseño, construcción y operación y mantenimiento	Manual BIM DIDT e Interbiak
Formato de intercambio	Formato de ficheros de trabajo que permite la interoperabilidad y el intercambio de datos e información de forma segura entre distintos sistemas.	Manual BIM DIDT e Interbiak
Formato nativo	Formato original de los ficheros de trabajo de una determinada aplicación informática, y que no suele servir para intercambiar información con aplicaciones distintas.	buildingSmart
GIS	Un sistema de información geográfica (SIG, conocido como GIS por las siglas de su nombre en inglés) es un entorno para recopilar, gestionar y analizar datos. Arraigado en la ciencia de la geografía, el GIS integra muchos tipos de datos. Analiza la ubicación espacial y organiza capas de información en visualizaciones usando mapas y escenas 3D. Con esta capacidad única, los GIS revelan conocimientos más profundos de los datos, como patrones, relaciones y situaciones, ayudando a los usuarios a tomar decisiones más inteligentes. .	Esri
GMAO	Gestión de mantenimiento asistida por ordenador. Sistema de gestión de activos. Sistema informático o software que gestiona las actividades de mantenimiento de un inmueble o infraestructura.	Manual BIM DIDT e Interbiak

PALABRA CLAVE	DESCRIPCIÓN	FUENTE
GuBIMclass	Sistema de clasificación unificado de elementos constructivos diseñado para la industria de la construcción en España. El sistema GuBIMclass va dirigido principalmente a ser usado en entornos BIM.	Gubimclass.org
GUID	Identificador Único Global, Global Unique IDentifies. Número único que identifica a un determinado objeto en una aplicación software. En un modelo BIM, cada objeto tiene su GUID.	buildingSMART
IFC	Industry Foundation Classes. IFC es una especificación abierta/neutra (schema) y un "formato de archivo BIM 'no propietario desarrollado por BuildingSMART que facilita el intercambio de información entre herramientas software. UNE-EN ISO 16739:2016 ratificada en 01-01-2017.	es.BIM
Interoperabilidad	Capacidad de diversos sistemas (y organizaciones) para trabajar juntos sin problemas, sin pérdida de datos y sin un esfuerzo especial. La interoperabilidad puede referirse a sistemas, procesos, formatos de archivo, etc.	es.BIM
LOD	Ver Nivel de Desarrollo o Nivel de desarrollo geométrico.	
LOI	Ver Nivel de Información	
Madurez BIM	Capacidad de la cadena para operar e intercambiar información y definen el grado en el que se desarrolla el modelado, la colaboración y la compartición de información.	Manual BIM DIDT e Interbiak
MIDP	Master Information Delivery Plan o Plan de entregas de información. Plan que incorpore todos los programas de desarrollo de información de tareas (TIDP).	ISO 19650:2-2019
Modelo	Representación geométrica tridimensional de un objeto. Esta representación suele hacerse de forma virtual mediante ordenadores y software adecuado. Si esta representación es física, el modelo es una maqueta.	buildingSMART
Modelo 3D	Modelo geométrico en tres dimensiones.	es.BIM
Nivel de definición	LOMD, Level of Model Definition. Término colectivo para incluir la cantidad de información gráfica y no gráfica contenida en un modelo.	es.BIM
Nivel de desarrollo	Nivel de desarrollo geométrico. Describe el nivel de compleción al cual debe ser desarrollado cada elemento. Nota: No se aplica a los proyectos del Reino Unido. Ver Nivel de Definición.	es.BIM
Nivel de Información	LOI. Descripción del contenido no gráfico de los modelos en cada una de las etapas definidas más utilizado internacionalmente	es.BIM
Nube de puntos	Point Cloud. Es un conjunto de puntos en un sistema coordenado tridimensional. Estos puntos son comúnmente definidos por su coordenada X, Y, y Z, y normalmente son entendidos como representación de la superficie exterior de un objeto. Las nubes de puntos son creadas sobre todo por scanner 3D. Estos dispositivos miden de forma automática, un gran número de puntos de la superficie de un objeto, y a menudo sacan una nube de puntos como fichero de datos. La nube de puntos representa el conjunto de puntos que el dispositivo ha medido.	es.BIM
OIR	Requisitos de información relativos a los objetivos de la organización. Los OIR describen la información necesaria para responder a los objetivos estratégicos de a alto nivel de la parte contratante. Estos requisitos pueden surgir de una serie de factores, incluyendo: operación estratégica empresarial, gestión de activos estratégica, planificación de cartera, obligaciones regulatorias o desarrollo de políticas.	ISO 19650-1:2019
OpenBIM	Proceso de intercambio de modelos no propietarias y otros datos. OpenBIM es un enfoque universal al diseño colaborativo, la realización y operación de activos basados en estándares abiertos y flujos de trabajo. OpenBIM es una iniciativa de BuildingSMART.	es.BIM

PALABRA CLAVE	DESCRIPCIÓN	FUENTE
Parámetros	Variables usadas en funciones o ecuaciones para asignar valores: Coordinadas, dimensiones, materiales, distancia, ángulos, colores, unidades, precio, y muchos más.	es.BIM
PEB	Plan de Ejecución BIM o BEP (BIM Execution Plan). Documento en el que se definen las bases, reglas y normas internas de un proyecto que se va a desarrollar con BIM, para que todos los implicados hagan un trabajo coordinado y coherente	es.BIM
PIR	Requisitos de información relativos al desarrollo de un activo. Los PIR describen la información necesaria para lograr, o para informar, los objetivos estratégicos de la parte contratante, en relación con un proyecto en particular. Los PIR se identifican tanto en el proceso de gestión del proyecto como en el proceso de gestión de activos.	ISO 19650-1:2019
Pre-PEB	Documento redactado en la fase de licitación donde cada licitador da respuesta a las necesidades y requerimientos establecidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. La elaboración del documento se hará con un detalle suficiente para demostrar sus capacidades y conocimientos BIM ante la entidad.	Manual BIM DIDT e Interbiak
Pset	Ver Set de propiedades.	
Requisitos	Compleción y exactitud de la representación virtual de las formas comparada con sus características físicas y funcionales del objeto real. Ver también Niveles de detalle del modelo	es.BIM
Requisitos de información	Especificación que establece la información que hay que producir, cuándo se produce, su método de producción y su destinatario.	ISO 19650-1:2019
Rol	Funciones asignadas a personas o equipos existentes para asegurar y alcanzar los objetivos y resultados esperados. Estas funciones se ejercen en algunas de las etapas de desarrollo de proyectos u operación de infraestructuras, en base a las capacidades BIM que se suman a otras no BIM	Manual BIM DIDT e Interbiak
Set de Propiedades	Property Set, Pset. Conjunto de atributos agrupados dentro de una estructurada. En un modelo BIM se pueden generar todos los conjuntos de propiedades o set de propiedades que sean necesarios.	Manual BIM DIDT e Interbiak
Sistema de clasificación	Orden de los elementos de acuerdo a su función principal que permite la ordenación y estructuración de la información contenida en un modelo BIM, facilitando su gestión y trazabilidad en las fases del ciclo de vida del activo.	Manual BIM DIDT e Interbiak
Tabla MEA	Tabla de Elementos Modelables. Esta tabla incluye cualquier elemento que pueda estar contenido en los modelos 3D desarrollados.	Manual BIM DIDT e Interbiak
TIDP	Task Information Delivery Plan. Programa de Desarrollo de Información de una Tarea. Cronograma de contenedores de información y fechas de entrega, para un equipo de trabajo específico.	ISO 19650-2:2019
Usos BIM	Conjunto de tareas individuales necesarias para el desarrollo completo de un contrato y que, tomando como base los modelos BIM, aportan valor añadido a este.	Manual BIM DIDT e Interbiak
Visor	Viewer. Programas usados para visualizar presentaciones de vistas 3D, o 2D de archivos, sin requerir que el usuario disponga del programa que produjo en modelo, incluyendo en muchos casos la visualización de los datos asociados al modelo.	es.BIM
VR	Realidad virtual. Es un entorno de escenas u objetos de apariencia real generado mediante tecnología informática que crean en el usuario la sensación de estar inmerso en él.	es.BIM

Tabla 1. Glosario

2. Acrónimos

ACRÓNIMO	DEFINICIÓN
AIR	Asset Information Requirements. Requisitos de Información del Activo
AR	Augmented Reality. Realidad Aumentada
ATDO	Asistencia Técnica a la Dirección de Obra
BCF	Building Collaboration Format. Formato de Colaboración BIM
BEP	BIM Execution Plan. Plan de Ejecución BIM
BMO	BIM Manager Office. Oficina de Gestión BIM
BIM	Building Information Modelling
CDE	Common Data Environment. Entorno Común Datos
DFB	Diputación Foral de Bizkaia
DIDT	Departamento de Infraestructuras y Desarrollo Territorial
EIR	Employer's Information Requirements. Requerimientos de Intercambio de Información
GCP	Ground Control Point. Punto de Control Terrestre
GIS	Geographic Information System. Sistema de Información Geográfica
GNSS	Global Navigation Satellite System. Sistema Global de Navegación por Satélite
IFC	Industry Foundation Classes. Clases Fundamentales de la Industria
IMU	Inertial Measurement Unit. Unidad de Medición Inercial
LOD	Level of Development. Nivel de Desarrollo o Nivel de Desarrollo Geométrico
LOI	Level of Information. Nivel de Información
LOMD	Level Of Model Definition. Nivel de Definición del Modelo
MEA	Model Element Author. Autor Elemento del Modelo
MIDP	Master Information Delivery Plan. Plan Maestro de Entrega de Información
OIR	Organisational Information Requirements. Requisitos de Información de la Organización
PEB	Plan de Ejecución BIM
PEM	Presupuesto de Ejecución Material
PIR	Project Information Requirements. Requisitos de Información del Proyecto
PPTP	Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares
PRL	Prevención de Riesgos Laborales
PSET	Property Set. Set de Propiedades
TIDP	Task Information Delivery Plan. Plan de Entrega de Información de Tareas

Tabla 2. Acrónimos



Manual BIM en DIDT e Interbiak

Bizkaia
foru aldundia
diputación foral

NOVIEMBRE 2022

Manual BIM en DIDT e Interbiak

Anejo 02 - Set de propiedades

Bizkaia
foru aldundia
diputación foral



NOVIEMBRE 2022

SET DE PROPIEDADES	
Anejo:	02 - Set de propiedades
Ref. docu.:	Manual BIM. Capitulo 5, Apartado 5.4.2

NOMBRE DEL PARÁMETRO	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN	INFRA. EXISTENTE	ESTUDIO ALTERNATIVAS	PROYECTO BÁSICO	PROYECTO CONSTRUCTIVO	CONSTRUCCIÓN	AS BUILT
01_IDENTIFICACION								
01_01_PROYECTO	TEXTO	Código del proyecto en cuestión acorde con protocolos de Diputación e Interbiak	•	•	•	•	•	•
01_02_LOCALIZACION	TEXTO	Tramo o zona específica dentro del proyecto o contrato según la organización de éste.	•	•	•	•	•	•
01_03_FASE	TEXTO	Identificación de la fase en la que se encuentra el elemento del modelo.	•	•	•	•	•	•
01_04_CREADOR	TEXTO	Empresa originadora de la información del modelo.		•	•	•	•	•
01_05_DISCIPLINA	TEXTO	Tipología de disciplina.	•	•	•	•	•	•
01_06_SUBDISCIPLINA	TEXTO	Tipología de subdisciplina (si procede).	•	•	•	•	•	•
01_07_ELEMENTO	TEXTO	Tipología de elemento.	•	•	•	•	•	•
01_08_CLASIFICACION	TEXTO	Código de clasificación de elementos.			•	•	•	•
01_09_NUM_ID	TEXTO	Secuencia numérica (o contador) que define los elementos con el mismo código de clasificación (001, 002, …).			•	•	•	•
01_10_MATERIAL	TEXTO	Referencia al material del elemento en cuestión.			•	•	•	•
01_11_CARRETERA	TEXTO	Referencia al nombre de la carretera.	•		•	•	•	•
01_12_TRAMO	TEXTO	Referencia al nombre del tramo (si procede).	•		•	•	•	•
01_13_EJE	TEXTO	Referencia a la alineación a la que corresponde el elemento.			•	•	•	•
01_14_TIPO	TEXTO	Referencia al tipo de eje (tronco, tronco ascendente, tronco descendente, ramal).			•	•	•	•
01_15_PK_INICIAL	TEXTO	Referencia al pk inicial al que corresponde el elemento.		•	•	•	•	•
01_16_PK_FINAL	TEXTO	Referencia al pk final al que corresponde el elemento.		•	•	•	•	•
01_17_SITUACION	TEXTO	Referencia a su ubicación con respecto a la calzada (margen izquierdo, margen derecho, ambos, centro, etc.)			•	•	•	•
02_MEDICIONES								
02_01_CAPITULO	TEXTO	Capítulo del presupuesto de la unidad de obra a la que hace referencia el elemento.			•	•	•	•
02_02_SUBCAPITULO_1	TEXTO	Subcapítulo del presupuesto de la unidad de obra a la que hace referencia el elemento.			•	•	•	•
02_03_SUBCAPITULO_2	TEXTO	Subcapítulo de segundo nivel del presupuesto de la unidad de obra a la que hace referencia el elemento.			•	•	•	•
02_03_01_UD_OBRA	TEXTO	Código de la unidad de obra a la que hace referencia el elemento.			•	•	•	•
02_03_02_UD_OBRA_ASOCIADA_1	TEXTO	Código de la unidad de obra asociada al elemento (si procede).			•	•	•	•
02_03_03_UD_OBRA_ASOCIADA_2	TEXTO	Código de la unidad de obra asociada al elemento (si procede).			•	•	•	•
02_04_01_UNIDAD	TEXTO	Unidad de medición del elemento .			•	•	•	•
02_04_02_UNIDAD_ASOCIADA_1	TEXTO	Unidad de medición del elemento (si procede).			•	•	•	•
02_04_03_UNIDAD_ASOCIADA_2	TEXTO	Unidad de medición del elemento (si procede).			•	•	•	•
02_05_01_MEDICION	NÚMERO	Valor de la medición del elemento.		•	•	•	•	•
02_05_02_MEDICION_ASOCIADA_1	NÚMERO	Valor de la medición del elemento (si procede).		•	•	•	•	•
02_05_03_MEDICION_ASOCIADA_2	NÚMERO	Valor de la medición del elemento (si procede).		•	•	•	•	•
03_PROYECTO								
03_01_PLANOS	URL	URL a la ubicación de los planos del proyecto.	•		•	•	•	•
03_02_PPTP	URL	URL a la ubicación del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del proyecto.	•		•	•	•	•
03_03_OTRA_DOC	URL	URL a la ubicación de otra documentación de interés.	•		•	•	•	•
04_OBRA								
04_01_TAREA	TEXTO	Código de la tarea del plan de obra a la que pertenece el elemento.				•	•	•
04_02_PLANIFICACION	URL	URL a la referencia Planificación Trabajos.				•	•	•
04_03_INICIO_EJECUCION	TEXTO	Fecha de inicio de ejecución (DD-MM-AA).					•	•
04_04_FIN_EJECUCION	TEXTO	Fecha fin de ejecución (DD-MM-AA).					•	•
04_05_EJECUTADO	NÚMERO	Porcentaje del elemento ejecutado en certificación (usar 100% por defecto).					•	•
04_06_01_MED_CERT_PARCIAL	NÚMERO	Valor de la medición parcial.					•	•
04_06_02_MED_CERT_ORIGEN	NÚMERO	Valor de la medición a origen.					•	•
04_07_01_MED_CERT_PARCIAL_ASOCIADA	NÚMERO	Valor de la medición parcial asociada.					•	•
04_07_02_MED_CERT_ORIGEN_ASOCIADA	NÚMERO	Valor de la medición a origen asociada.					•	•
04_08_CERTIFICACION	TEXTO	Número de Certificación.					•	•
04_09_REF_CERTIFICACION	URL	URL a la referencia a Certificación.					•	•
04_10_PLANOS_OBRA	URL	URL a la referencia a los planos de obra.					•	•
05_CALIDAD								
05_01_INCIDENCIAS_OBRA	URL	URL a la referencia a incidencias de obra.					•	•
05_02_ENSAYOS	URL	URL a la ruta para acceder a los documentos de ensayos.					•	•
05_03_CERTIFICADOS_CALIDAD	URL	URL a la ruta para acceder a los documentos de certificados.					•	•
05_04_FICHA TECNICA	TEXTO	Referencia de nombre de ficha técnica del elemento en cuestión.					•	•
05_05_REF_FICHA_TECNICA	URL	URL a la referencia de ubicación de ficha técnica del elemento en cuestión.					•	•
05_06_FOTOGRAFIAS	URL	URL a la referencia de ubicación de fotografías de obra.					•	•

SET DE PROPIEDADES	
Anejo:	02 - Set de propiedades
Ref. docu.:	Manual BIM. Capitulo 5, Apartado 5.4.2

NOMBRE DEL PARÁMETRO	TIPO DE DATO	DESCRIPCIÓN	INFRA. EXISTENTE	ESTUDIO ALTERNATIVAS	PROYECTO BÁSICO	PROYECTO CONSTRUCTIVO	CONSTRUCCIÓN	AS BUILT
06_ASBUILT								
06_01_PLANOS_AS_BUILT	URL	URL a la referencia a planos as built.	•					•
06_02_DOC_AS_BUILT	URL	URL a la referencia a información as built .	•					•
07_MANTENIMIENTO								
07_01_COD_GEST	TEXTO	Clasificación del activo según el inventariado DIDT.				•	•	•
07_02_COD_TRAFIK	TEXTO	Clasificación del activo según el inventariado INT.				•	•	•
07_03_AREA_DE_CONSERVACION	TEXTO	Referencia al área de conservación al que pertenece el elemento (si procede).						•
07_04_A DETERMINAR								•
07_05_A DETERMINAR								•
07_06_A DETERMINAR								•

01_IDENTIFICACION

01_01_PROYECTO

Anejo 04-Nomenclatura de Archivos

01_02_LOCALIZACION

TXN	Indentificación tramo
TXN_LXX	Discretización por lote
TXN_INF	Discretización por nivel
TXN_SUP	Discretización por nivel
T00	No aplicable

Anejo 04-Nomenclatura de Archivos

01_03_FASE

ZZ	No aplica
GN	General (varias fases)
EX	Infraestructura existente
PL	Planificación
AA	Análisis de alternativas/Anteproyecto
PB	Proyecto Básico
PC	Proyecto Constructivo
CO	Construcción
MA	Operación y Mantenimiento

Anejo 04-Nomenclatura de Archivos

01_05_DISCIPLINA

ARQ	Arquitectura
CAL	Calidad
CMA	Comunicación y Marketing
COM	Comercial
DRE	Drenaje
EAC	Estado Actual
EPL	Explotación
EST	Estructuras
EXP	Expropiaciones
FIN	Finanzas
FIR	Firmes y Pavimientos
GAC	Gestión de activos
GAD	Gestión administrativa
GEN	General / Múltiples disciplinas
GEO	Geología y Geotecnia
GIS	GIS
GPR	Gestión de proyecto
GRS	Gestión de residuos
IEM	Instalaciones electromecánicas
INS	Instrumentación
ISC	Instalaciones Seguridad y Control
LEG	Legal
LIC	Licitaciones
LOG	Logística de obra
MAM	Medio Ambiente
MOV	Movimiento Tierras
OCM	Obras complementarias
RGO	Riesgos
RHU	Recursos humanos
RSV	Reposición de servicios
SBD	Señalización, Balizamiento y Defensas
SER	Servicios
SGV	Seguridad Vial
SOS	Sostenibilidad
SSA	Seguridad y Salud
STN	Seguridad en Túnel
TUN	Túneles
URB	Urbanización
ZZZ	No aplica

Anejo 04-Nomenclatura de Archivos

01_06_SUBDISCIPLINA

ACA	Acabados
CER	Cerramientos
CIM	Cimentaciones
CLI	Climatización
CCA	Comunicaciones
CON	Contención de tierras
CPA	Compartimentación
DBR	Desbroces
DRL	Drenaje longitudinal
DRT	Drenaje transversal
ELE	Electricidad
ENC	Encauzamientos
EXC	Excavación
FAB	Obras de fábrica
FON	Fontanería
GAS	Gas y otros combustibles
IEX	Infraestructura existente
ILU	Iluminación
INS	Instalación y servicio
JAR	Jardinería
MOB	Mobiliario y equipamiento
OCP	Ocupación de espacios
PAV	Pavimentos
PCI	Protección contra incendios
PEA	Peaje
PRO	Protección
PTF	Protección de fauna
PVD	Puentes y Viaductos
RDV	Ruido y vibraciones
REL	Rellenos
RES	Gestión de residuos
REV	Revestimiento
RVE	Revegetación
SAN	Saneamiento
SEN	Señalización
SET	Sistema estructural
SHL	Señalización horizontal
SOT	Sostenimiento
SVC	Seguridad, Vigilancia y Control
SVE	Servicios existentes
SVL	Señalización vertical
TOP	Topografía
TRA	Tratamiento de aguas
TRT	Tratamiento y mejora del terreno
VEN	Ventilación

01_07_ELEMENTO

Si el elemento pertenece al inventariado de activos de DIDT (GESTIVIA) o Interbiak (TRAFIK) se debe completar según las tipologías contempladas en su ficha.

01_10_MATERIAL

Si el elemento pertenece al inventariado de activos de DIDT (GESTIVIA) o Interbiak (TRAFIK) se debe completar según el material contemplado en su ficha.

01_14_TIPO

Tronco
Tronco ascendente
Tronco descendente
Ramal

01_15_PK_INICIAL

XXX+XXX,XXX
X = número

01_16_PK_FINAL

XXX+XXX,XXX
X = número

01_17_SITUACION

Si el elemento pertenece al inventriado de DIDT (GESTIVIA) o Interbiak (TRAFIK) debe completar según los parámetros de su ficha.
Para el resto de elementos se contemplan los siguientes:

Margen izquierdo
Margen derecho
Ambos
Intersección
Enlace
Mediana
Otros (a definir por el adjudicatario)

<u>NOTA:</u> DIDT o Interbiak proporcionarán las fichas de inventariado de los activos gestionados en su plataforma. Los atributos que estabecen su tipología, material y situación deberán completarse según la información recogida en estas fichas.
No obstante, estas definiciones no obligan al adjudicatario a plantear soluciones con las tipologías y materiales recogidas en el inventariado. Se podrán incorporar otras que no esten contempladas previo acuerdo con el responsable BIM del contrato de la entidad.

02_MEDICIONES

02_04_01_UNIDAD	02_04_02_UNIDAD_ASOCIADA
ud	ud
kg	kg
t	t
ml	ml
m2	m2
m3	m3
dm3	dm3
pa	pa

07_MANTENIMIENTO

07_01_GMAO	07_02_SCADA
Anejo 03-Clasificacion de Elementos	*Anejo 03-Clasificacion de Elementos*



Manual BIM en DIDT e Interbiak

Bizkaia
foru aldundia
diputación foral

NOVIEMBRE 2022

Manual BIM en DIDT e Interbiak

Anejo 03 - Clasificación de elementos



Bizkaia
foru aldundia
diputación foral

NOVIEMBRE 2022

SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE ELEMENTOS	
Anejo:	03 - Clasificacion de Elementos
Ref. docu.:	Manual BIM. Capítulo 5, Apartado 5.5

NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5	CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	ENTIDAD IFC
ENT					ENT	Entorno		
ENT	010				ENT.010	Origen de coordenadas		IfcBuildingElementProxy
ENT	020				ENT.020	Red auxiliar		IfcBuildingElementProxy
ENT	030				ENT.030	Arbolado	ud	IfcBuildingElementProxy
ENT	040				ENT.040	Parcela		IfcSite
ENT	040	010			ENT.040.010	Parcela completa	m2	IfcSite
ENT	040	020			ENT.040.020	Subparcerla	m2	IfcSite
ENT	040	030			ENT.040.030	Área	m2	IfcSite
ENT	040	040			ENT.040.040	Vallado parcelario	m	IfcRailing
ENT	050				ENT.050	Volumen edificatorio	m2	IfcBuildingElementProxy
ENT	060				ENT.060	Terreno	m2	IfcSite
ENT	070				ENT.070	Zonas protegidas	m2	IfcSite
EXP					EXP	Expropiación		
EXP	010				EXP.010	Superficie de expropiación	m2	IfcSurface
EXP	020				EXP.020	Superficie de servidumbre	m2	IfcSurface
EXP	030				EXP.030	Superficie de ocupación temporal	m2	IfcSurface
GEO					GEO	Geotecnia		
GEO	010				GEO.010	Estratigrafía		IfcBuildingElementProxy
GEO	010	010			GEO.010.010	Unidad geotécnica		IfcBuildingElementProxy
GEO	010	010	010		GEO.010.010.010	Unidad geotécnica suelo	ud	IfcBuildingElementProxy
GEO	010	010	020		GEO.010.010.020	Unidad geotécnica roca	ud	IfcBuildingElementProxy
GEO	010	020			GEO.010.020	Nivel freático	ud	IfcBuildingElementProxy
GEO	010	030			GEO.010.030	Discontinuidad	ud	IfcBuildingElementProxy
GEO	020				GEO.020	Prospección		IfcBuildingElementProxy
GEO	020	010			GEO.020.010	Calicata	ud	IfcBuildingElementProxy
GEO	020	020			GEO.020.020	Sondeo mecánico		IfcBuildingElementProxy
GEO	020	020	010		GEO.020.020.010	Sondeo de rotación	m	IfcBuildingElementProxy
GEO	020	020	020		GEO.020.020.020	Sondeo de percusión	m	IfcBuildingElementProxy
GEO	020	020	030		GEO.020.020.030	Sondeo mediante barrena helicoidal	m	IfcBuildingElementProxy
GEO	020	030			GEO.020.030	Prueba contínua de penetración		IfcBuildingElementProxy
GEO	020	030	010		GEO.020.030.010	DPSH	m	IfcBuildingElementProxy
GEO	020	030	020		GEO.020.030.020	Borros	m	IfcBuildingElementProxy
GEO	020	030	030		GEO.020.030.030	DPH	m	IfcBuildingElementProxy
GEO	020	030	040		GEO.020.030.040	DPM	m	IfcBuildingElementProxy
GEO	020	030	050		GEO.020.030.050	DPL	m	IfcBuildingElementProxy
GEO	020	040			GEO.020.040	Túnel de reconocimiento	ud	IfcBuildingElementProxy
GEO	020	050			GEO.020.050	Prospección geofísica		IfcBuildingElementProxy
GEO	020	050	010		GEO.020.050.010	Sísmica	ud	IfcBuildingElementProxy
GEO	020	050	020		GEO.020.050.020	Resistividad eléctrica	ud	IfcBuildingElementProxy
GEO	020	050	030		GEO.020.050.030	Georadar	ud	IfcBuildingElementProxy
GEO	020	050	040		GEO.020.050.040	Magnetometría	ud	IfcBuildingElementProxy
GEO	020	050	050		GEO.020.050.050	Prospección electromagnética VLF	ud	IfcBuildingElementProxy
GEO	020	050	060		GEO.020.050.060	Calicateo electromagnético	ud	IfcBuildingElementProxy
GEO	020	050	070		GEO.020.050.070	Gravimetría	ud	IfcBuildingElementProxy
GEO	020	050	080		GEO.020.050.080	Cross hole	ud	IfcBuildingElementProxy
GEO	020	050	090		GEO.020.050.090	Down hole	ud	IfcBuildingElementProxy
GEO	030				GEO.030	Auscultación geotécnica		IfcBuildingElementProxy
GEO	030	010			GEO.030.010	Inclinómetro	ud	IfcBuildingElementProxy
GEO	030	020			GEO.030.020	Línea de asiento	ud	IfcBuildingElementProxy
GEO	030	030			GEO.030.030	Célula de carga	ud	IfcBuildingElementProxy
GEO	030	040			GEO.030.040	Célula de asiento	ud	IfcBuildingElementProxy
GEO	030	050			GEO.030.050	Piezómetro	ud	IfcBuildingElementProxy
GEO	030	060			GEO.030.060	Presiometro	ud	IfcBuildingElementProxy
GEO	030	070			GEO.030.070	Extensómetro de varilla	ud	IfcBuildingElementProxy
MVT					MVT	Movimiento de tierras		
MVT	010				MVT.010	Despeje y desbroce		
MVT	010	010			MVT.010.010	Retirada de tierra vegetal	m3	IfcBuildingElementProxy
MVT	010	020			MVT.010.020	Eliminación selectiva de árboles y arbustos	ud	IfcBuildingElementProxy
MVT	010	030			MVT.010.030	Nivelación del terreno	m2	IfcBuildingElementProxy
MVT	010	040			MVT.010.040	Transporte a vertedero	m3	IfcBuildingElementProxy
MVT	020				MVT.020	Excavación en desmonte		
MVT	020	010			MVT.020.010	Excavación con medios mecánicos	m3	IfcBuildingElementProxy
MVT	020	020			MVT.020.020	Excavación con voladura	m3	IfcBuildingElementProxy
MVT	020	030			MVT.020.030	Excavación entre pantallas a cielo abierto	m3	IfcBuildingElementProxy
MVT	020	040			MVT.020.040	Excavación entre pantallas cubiertas	m3	IfcBuildingElementProxy
MVT	020	050			MVT.020.050	Excavación en saneo	m3	IfcBuildingElementProxy
MVT	020	060			MVT.020.060	Excavación localizada	m3	IfcBuildingElementProxy
MVT	020	070			MVT.020.070	Excavación en zanja		IfcBuildingElementProxy
MVT	020	070	010		MVT.020.070.010	Excavación en zanja por medios mecánicos	m3	IfcBuildingElementProxy
MVT	020	070	020		MVT.020.070.020	Excavación en zanja con explosivos	m3	IfcBuildingElementProxy
MVT	020	070	030		MVT.020.070.030	Excavación en formación de cuneta	m3	IfcBuildingElementProxy
MVT	020	080			MVT.020.080	Excavación con agotamiento	m3	IfcBuildingElementProxy
MVT	030				MVT.030	Relleno		
MVT	030	010			MVT.030.010	Relleno zanja	m3	IfcBuildingElementProxy
MVT	030	020			MVT.030.020	Relleno localizado		IfcBuildingElementProxy
MVT	030	020	010		MVT.030.020.010	Relleno localizado con productos de la traza	m3	IfcBuildingElementProxy
MVT	030	020	020		MVT.030.020.020	Relleno localizado con productos de préstamo	m3	IfcBuildingElementProxy
MVT	030	020	030		MVT.030.020.030	Relleno localizado con material filtrante de préstamo	m3	IfcBuildingElementProxy
MVT	030	020	040		MVT.030.020.040	Relleno localizado con suelo adecuado con CBR menor de 20	m3	IfcBuildingElementProxy
MVT	030	020	050		MVT.030.020.050	Relleno localizado con suelo adecuado con CBR mayor de 20	m3	IfcBuildingElementProxy
MVT	030	020	060		MVT.030.020.060	Relleno localizado con grava	m3	IfcBuildingElementProxy
MVT	040				MVT.040	Terraplén		
MVT	040	010			MVT.040.010	Relleno terraplén genérico	m3	IfcBuildingElementProxy
MVT	040	020			MVT.040.020	Terraplén o pedraplén con material de la traza	m3	IfcBuildingElementProxy
MVT	040	030			MVT.040.030	Terraplén o pedraplén con material de préstamo	m3	IfcBuildingElementProxy
MVT	040	040			MVT.040.040	Terraplén en fomación de caballón con materiales de la traza	m3	IfcBuildingElementProxy
MVT	040	050			MVT.040.050	Relleno terraplén coronación	m3	IfcBuildingElementProxy
MVT	040	060			MVT.040.060	Relleno en saneos		IfcBuildingElementProxy
MVT	040	060	010		MVT.040.060.010	Relleno saneo en desmonte con material de la traza	m3	IfcBuildingElementProxy
MVT	040	060	020		MVT.040.060.020	Relleno saneo en desmonte con material de préstamo	m3	IfcBuildingElementProxy
MVT	040	070			MVT.040.070	Relleno sobre túnel artificial		IfcBuildingElementProxy
MVT	040	070	010		MVT.040.070.010	Relleno sobre túnel artificial con material de la traza	m3	IfcBuildingElementProxy
MVT	040	070	020		MVT.040.070.020	Relleno sobre túnel artificial con material de préstamo	m3	IfcBuildingElementProxy
MVT	040	080			MVT.040.080	Pedraplén con material de cantera	m3	IfcBuildingElementProxy
MVT	050				MVT.050	Tratamiento de los suelos		
MVT	050	010			MVT.050.010	Estabilización de taludes		IfcBuildingElementProxy
MVT	050	010	010		MVT.050.010.010	Protección con malla	m2	IfcReinforcingElement
MVT	050	010	020		MVT.050.010.020	Bulón de acero	m	IfcBuildingElementProxy
MVT	050	010	030		MVT.050.010.030	Red de cables	m2	IfcBuildingElementProxy
MVT	050	010	040		MVT.050.010.040	Estabilización con hormigón proyectado	m3	IfcBuildingElementProxy
MVT	050	010	050		MVT.050.010.050	Dren californiano	m	IfcBuildingElementProxy
MVT	050	010	060		MVT.050.010.060	Tratamiento vegetal	m2	IfcBuildingElementProxy
MVT	050	010	070		MVT.050.010.070	Encachado	m2	IfcBuildingElementProxy

SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE ELEMENTOS	
Anejo:	03 - Clasificacion de Elementos
Ref. docu.:	Manual BIM. Capítulo 5, Apartado 5.5

NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5	CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	ENTIDAD IFC
MVT	050	010	080		MVT.050.010.080	Barrera de contención de talud	m	IfcBuildingElementProxy
MVT	060				MVT.060	Mejora del terreno		
MVT	060	010			MVT.060.010	Estabilización de rellenos		IfcBuildingElementProxy
MVT	060	010	010		MVT.060.010.010	Estabilización con cal	m3	IfcBuildingElementProxy
MVT	060	010	020		MVT.060.010.020	Estabilización con cemento	m3	IfcBuildingElementProxy
MVT	060	010	030		MVT.060.010.030	Estabilización suelos calcáreos	m3	IfcBuildingElementProxy
MVT	060	010	040		MVT.060.010.040	Estabilización con cenizas volantes	m3	IfcBuildingElementProxy
MVT	060	010	050		MVT.060.010.050	Estabilización asfáltica	m3	IfcBuildingElementProxy
MVT	060	020			MVT.060.020	Tratamiento geosintético		IfcBuildingElementProxy
MVT	060	020	010		MVT.060.020.010	Geotextil	m2	ifcCovering
MVT	060	020	020		MVT.060.020.020	Geomembrana	m2	ifcCovering
MVT	060	020	030		MVT.060.020.030	Lámina drenante de polietileno AD	m2	ifcCovering
MVT	060	020	040		MVT.060.020.040	Geocompuesto geotextil y fibra de vidrio	m2	ifcCovering
MVT	060	020	050		MVT.060.020.050	Tratamiento con arcilla geosintética (arlita)	m2	IfcBuildingElementProxy
MVT	060	020	060		MVT.060.020.060	Geoceldas	m2	IfcBuildingElementProxy
MVT	060	030			MVT.060.030	Cosido del suelo		IfcBuildingElementProxy
MVT	060	030	010		MVT.060.030.010	Inyección de cemento	ud	IfcBuildingElementProxy
MVT	060	030	020		MVT.060.030.020	Jet-grouting	ud	IfcBuildingElementProxy
MVT	060	040			MVT.060.040	Vibrocompactación y apuntalamiento		IfcBuildingElementProxy
MVT	060	040	010		MVT.060.040.010	Vibrocompactación (columnas de grava)	m	IfcBuildingElementProxy
MVT	060	040	020		MVT.060.040.020	Densificación (precarga)	m3	IfcBuildingElementProxy
MVT	060	050			MVT.060.050	Cimiento drenante	m	IfcBuildingElementProxy
MVT	060	060			MVT.060.060	Protección con rip-rap	m3	IfcBuildingElementProxy
MVT	070				MVT.070	Entibación y apuntalamiento		
MVT	070	010			MVT.070.010	Entibación		IfcBuildingElementProxy
MVT	070	010	010		MVT.070.010.010	Entibación madera	m2	IfcBuildingElementProxy
MVT	070	010	020		MVT.070.010.020	Tablestacado	m2	IfcWall
MVT	070	010	030		MVT.070.010.030	Entibación hidráulica	ud	IfcBuildingElementProxy
MVT	070	010	040		MVT.070.010.040	Entibación neumática	ud	IfcBuildingElementProxy
MVT	070	010	050		MVT.070.010.050	Entibación trinchera o zanja	ud	IfcBuildingElementProxy
MVT	070	020				Apuntalamiento		IfcBuildingElementProxy
MVT	070	020	010		MVT.070.020.010	Apuntalamiento con pilares	ud	IfcBuildingElementProxy
MVT	070	020	020		MVT.070.020.020	Apuntalamiento con vigas hincadas en voladizo	ud	IfcBuildingElementProxy
MVT	070	020	030		MVT.070.020.030	Apuntalamiento con pilares elevados	ud	IfcBuildingElementProxy
MVT	070	020	040		MVT.070.020.040	Apuntalamiento con pilares de ménsula	ud	IfcBuildingElementProxy
MVT	080				MVT.080	Apoyo y protección de la excavación		
MVT	080	010			MVT.080.010	Anclaje atado		IfcBuildingElementProxy
MVT	080	010	010		MVT.080.010.010	Anclaje en fondo excavación	ud	IfcBuildingElementProxy
MVT	080	010	020		MVT.080.010.020	Anclaje en taludes con barras	ud	IfcBuildingElementProxy
MVT	080	010	030		MVT.080.010.030	Anclaje en taludes con cables	ud	IfcBuildingElementProxy
MVT	080	020			MVT.080.020	Ataguía	ud	IfcBuildingElementProxy
MVT	080	030			MVT.080.030	Congelación del suelo	ud	IfcBuildingElementProxy
MVT	080	040			MVT.080.040	Paramento con lodo bentonítico	ud	IfcBuildingElementProxy
TRZ					TRZ	Trazado		
TRZ	010				TRZ.010	Eje		
TRZ	010	010			TRZ.010.010	Eje 3D	m	IfcAxis2Placement3D
TRZ	010	020			TRZ.010.020	Recta en planta con pendiente uniforme y peralte nulo	m	IfcLine
TRZ	010	030			TRZ.010.030	Recta en planta con pendiente uniforme y peralte variable	m	IfcLine
TRZ	010	040			TRZ.010.040	Recta en planta con pendiente uniforme y peralte constante	m	IfcLine
TRZ	010	050			TRZ.010.050	Recta en planta con acuerdo vertical y peralte nulo	m	IfcLine
TRZ	010	060			TRZ.010.060	Recta en planta con acuerdo vertical y peralte variable	m	IfcLine
TRZ	010	070			TRZ.010.070	Recta en planta con acuerdo vertical y peralte constante	m	IfcLine
TRZ	010	080			TRZ.010.080	Curva en planta con pendiente uniforme y peralte nulo	m	IfcCurve
TRZ	010	090			TRZ.010.090	Curva en planta con pendiente uniforme y peralte variable	m	IfcCurve
TRZ	010	100			TRZ.010.100	Curva en planta con pendiente uniforme y peralte constante	m	IfcCurve
TRZ	010	110			TRZ.010.110	Curva en planta con acuerdo vertical y peralte nulo	m	IfcCurve
TRZ	010	120			TRZ.010.120	Curva en planta con acuerdo vertical y peralte variable	m	IfcCurve
TRZ	010	130			TRZ.010.130	Curva en planta con acuerdo vertical y peralte constante	m	IfcCurve
TRZ	010	140			TRZ.010.140	Transición en planta con pendiente uniforme y peralte nulo	m	IfcDirection
TRZ	010	150			TRZ.010.150	Transición en planta con pendiente uniforme y peralte variable	m	IfcDirection
TRZ	010	160			TRZ.010.160	Transición en planta con pendiente uniforme y peralte constante	m	IfcDirection
TRZ	010	170			TRZ.010.170	Transición en planta con acuerdo vertical y peralte nulo	m	IfcDirection
TRZ	010	180			TRZ.010.180	Transición en planta con acuerdo vertical y peralte variable	m	IfcDirection
TRZ	010	190			TRZ.010.190	Transición en planta con acuerdo vertical y peralte constante	m	IfcDirection
TRZ	020				TRZ.020	Trazado en planta		
TRZ	020	010			TRZ.020.010	Inicio alineación recta	m	IfcPoint
TRZ	020	020			TRZ.020.020	Inicio alineación circular	m	IfcPoint
TRZ	020	030			TRZ.020.030	Inicio curva de transición	m	IfcPoint
TRZ	020	040			TRZ.020.040	Inicio transición de peralte	m	IfcPoint
TRZ	030				TRZ.030	Trazado en alzado		
TRZ	030	010			TRZ.030.010	Inicio de pendiente uniforme	m	IfcPoint
TRZ	030	020			TRZ.030.020	Inicio de acuerdo vertical	m	IfcPoint
TRZ	030	030			TRZ.030.030	Inicio de trazado singular	m	IfcPoint
TRZ	040				TRZ.040	Puntos singulares		
TRZ	040	010			TRZ.040.010	Inicio de eje	m	IfcPoint
TRZ	040	020			TRZ.040.020	Punto kilométrico	m	IfcPoint
TRZ	040	030			TRZ.040.030	Punto singular	m	IfcPoint
DRE					DRE	Drenaje		
DRE	010				DRE.010	ODT		
DRE	010	010			DRE.010.010	Tubo ODT prefabricado	m	IfcDistributionFlowElement
DRE	010	020			DRE.010.020	Marco ODT		IfcBuildingElementProxy
DRE	010	020	010		DRE.010.020.010	Losa inferior de ODT	m3	IfcSlab
DRE	010	020	020		DRE.010.020.020	Losa superior de ODT	m3	IfcSlab
DRE	010	020	030		DRE.010.020.030	Alzado de ODT	m3	IfcBuildingElementProxy
DRE	010	020	040		DRE.010.020.040	Prefabricado	m	IfcBuildingElementProxy
DRE	010	030			DRE.010.030	Emboquille		IfcFlowFitting
DRE	010	030	010		DRE.010.030.010	Aleta de ODT	m3	IfcBuildingElementProxy
DRE	010	030	020		DRE.010.030.020	Cimentación de ODT	m3	IfcSlab
DRE	020				DRE.020	Encauzamiento	m	IfcDistributionFlowElement
DRE	030				DRE.030	Sumidero	ud	IfcBuildingElementProxy
DRE	040				DRE.040	Colector	m	IfcFlowMovingDevice
DRE	050				DRE.050	Arqueta de drenaje	ud	IfcFlowMovingDevice
DRE	060				DRE.060	Cuneta de drenaje		IfcFlowMovingDevice
DRE	060	010			DRE.060.010	Cuneta medianera	m	IfcFlowMovingDevice
DRE	060	020			DRE.060.020	Cuneta de cabeza de terraplén	m	IfcFlowMovingDevice
DRE	060	030			DRE.060.030	Cuneta de pie de terraplén	m	IfcFlowMovingDevice
DRE	060	040			DRE.060.040	Cuneta de guarda o coronación	m	IfcFlowMovingDevice
DRE	060	050			DRE.060.050	Cuneta de berma	m	IfcFlowMovingDevice
DRE	060	060			DRE.060.060	Cuneta revestidas de hormigón	m3	IfcFlowMovingDevice
DRE	070				DRE.070	Bajante		
DRE	070	010			DRE.070.010	Bajante prefabricada	m	IfcFlowMovingDevice
DRE	070	020			DRE.070.020	Bajante prefabricada escalonada	m	IfcFlowMovingDevice
DRE	070	030			DRE.070.030	Bajante in situ	m	IfcFlowMovingDevice

SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE ELEMENTOS	
Anejo:	03 - Clasificacion de Elementos
Ref. docu.:	Manual BIM. Capítulo 5, Apartado 5.5

NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5	CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	ENTIDAD IFC
DRE	070	040			DRE.070.040	Bajante in situ escalonada	m	IfcFlowMovingDevice
DRE	080				DRE.080	Dren	m	IfcBuildingElementProxy
DRE	090				DRE.090	Pozo	ud	IfcDistributionChamberElement
DRE	100				DRE.100	Alcantarilla	ud	IfcBuildingElementProxy
DRE	110				DRE.110	Arenero	ud	IfcBuildingElementProxy
DRE	120				DRE.120	Paso salvacunetas	m	IfcBuildingElementProxy
DRE	130				DRE.130	Pate de acero	ud	IfcBuildingElementProxy
DRE	140				DRE.140	Caz de hormigón	m	IfcFlowMovingDevice
TUN					TUN	Túneles		
TUN	010				TUN.010	Excavación de túnel		
TUN	010	010			TUN.010.010	Excavación de túnel manual	m3	IfcBuildingElementProxy
TUN	010	020			TUN.010.020	Excavación de túnel mecánica sin explosivos	m3	IfcBuildingElementProxy
TUN	010	030			TUN.010.030	Excavación de túnel perforación y explosivo	m3	IfcBuildingElementProxy
TUN	010	040			TUN.010.040	Excavación de túnel con maquinaria integral		IfcBuildingElementProxy
TUN	010	040	010		TUN.010.040.010	Excavación de túnel con tuneladora	m3	IfcBuildingElementProxy
TUN	010	040	020		TUN.010.040.020	Excavación de túnel con escudo	m3	IfcBuildingElementProxy
TUN	010	040	030		TUN.010.040.030	Excavación de túnel con topo	m3	IfcBuildingElementProxy
TUN	010	050			TUN.010.050	Excavación a cielo abierto		IfcBuildingElementProxy
TUN	010	050	010		TUN.010.050.010	Excavación de túnel en trinchera o pantalla	m3	IfcBuildingElementProxy
TUN	010	050	020		TUN.010.050.020	Relleno de túnel	m3	IfcSlab
TUN	020				TUN.020	Sostenimiento y emboquille		
TUN	020	010			TUN.020.010	Paraguas de sostenimiento		
TUN	020	010	010		TUN.020.010.010	Paraguas con micropilotes de sostenimiento	m	IfcBuildingElementProxy
TUN	020	010	020		TUN.020.010.020	Paraguas con bulones de acero	m	IfcBuildingElementProxy
TUN	020	020			TUN.020.020	Cercha metálica		IfcElementAssembly
TUN	020	020	010		TUN.020.020.010	Cercha ligera TH	m	IfcElementAssembly
TUN	020	020	020		TUN.020.020.020	Cercha pesada HEB	m	IfcElementAssembly
TUN	020	020	030		TUN.020.020.030	Bernold	m2	IfcBuildingElementProxy
TUN	020	020	040		TUN.020.020.040	Tresillón	ud	IfcBuildingElementProxy
TUN	020	020	050		TUN.020.020.050	Cercha reticulada	m	IfcElementAssembly
TUN	020	030			TUN.020.030	Capa de hormigón proyectado y bombeado		IfcSlab
TUN	020	030	010		TUN.020.030.010	Capa de hormigón proyectado en frente	m3	IfcSlab
TUN	020	030	020		TUN.020.030.020	Capa de hormigón proyectado con fibra	m3	IfcSlab
TUN	020	030	030		TUN.020.030.030	Capa de hormigón proyectado sin fibra	m3	IfcSlab
TUN	020	030	040		TUN.020.030.040	Capa de HNE hormigón en relleno cavidad	m3	IfcSlab
TUN	020	040			TUN.020.040	Bulón de refuerzo		IfcBuildingElementProxy
TUN	020	040	010		TUN.020.040.010	Bulón hidroexpansivo	m	IfcBuildingElementProxy
TUN	020	040	020		TUN.020.040.020	Bulón de fibra de vidrio	m	IfcBuildingElementProxy
TUN	020	040	030		TUN.020.040.030	Perno de anclaje	ud	IfcBuildingElementProxy
TUN	030				TUN.030	Tratamiento especial		
TUN	030	010			TUN.030.010	Anclaje químico	m	IfcBuildingElementProxy
TUN	030	020			TUN.030.020	Perforación		IfcBuildingElementProxy
TUN	030	020	010		TUN.030.020.010	Perforación de drenes	m	IfcBuildingElementProxy
TUN	030	020	020		TUN.030.020.020	Perforación horizontal en frente	m	IfcBuildingElementProxy
TUN	030	020	030		TUN.030.020.030	Perforacion de investigación	m	IfcBuildingElementProxy
TUN	040				TUN.040	Revestimiento		
TUN	040	010			TUN.040.010	Revestimiento de hormigón in situ		IfcCovering
TUN	040	010	010		TUN.040.010.010	Revestimiento con carro de encofrado	m2	IfcCovering
TUN	040	010	020		TUN.040.010.020	Revestimiento con encofrado visto en alzado	m2	IfcCovering
TUN	040	020			TUN.040.020	Revestimiento con dovela prefabricada		IfcCovering
TUN	040	020	010		TUN.040.020.010	Dovela prefabricada	m2	IfcBuildingElementProxy
TUN	040	020	020		TUN.040.020.020	Perno de sujección	ud	IfcBuildingElementProxy
TUN	040	030			TUN.040.030	Contrabóveda	m3	IfcBuildingElementProxy
TUN	040	040			TUN.040.040	Tacón	m3	IfcBuildingElementProxy
TUN	040	050			TUN.040.050	Zapata falso túnel	m3	IfcFooting
TUN	040	060			TUN.040.060	Acera y pasillo	m3	IfcBuildingElementProxy
TUN	050				TUN.050	Impermeabilización y drenaje		
TUN	050	010			TUN.050.010	Lámina denante o geotextil	m2	IfcCovering
TUN	050	020			TUN.050.020	Tubo		IfcFlowMovingDevice
TUN	050	020	010		TUN.050.020.010	Tubo drenante	m	IfcFlowMovingDevice
TUN	050	020	020		TUN.050.020.020	Tubo instalaciones	m	IfcBuildingElementProxy
TUN	060				TUN.060	Construcción de pozos		
TUN	060	010			TUN.060.010	Perforación sistema Raise-Boring	m3	IfcBuildingElementProxy
TUN	060	020			TUN.060.020	Perforación y revestimiento		IfcBuildingElementProxy
TUN	060	020	010		TUN.060.020.010	Perforación vertical	m3	IfcBuildingElementProxy
TUN	060	020	020		TUN.060.020.020	Encofrado deslizante	m2	IfcPlate
TUN	060	020	030		TUN.060.020.030	Hormigón especial deslizante vertical	m3	IfcBuildingElementProxy
TUN	060	020	040		TUN.060.020.040	Entibación vertical	m2	IfcBuildingElementProxy
TUN	070				TUN.070	Tubo sumergido	m	
TUN	080				TUN.080	Intrumentación y control		
TUN	080	010			TUN.080.010	Sismógrafo	ud	IfcBuildingElementProxy
TUN	080	020			TUN.080.020	Sensor de fibra óptica	ud	IfcBuildingElementProxy
TUN	080	030			TUN.080.030	Control de convergencias	ud	IfcBuildingElementProxy
TUN	080	040			TUN.080.040	Hito de precisión topográfica	ud	IfcBuildingElementProxy
TUN	080	050			TUN.080.050	Detector gases	ud	IfcBuildingElementProxy
TUN	090				TUN.090	Infraestructura complementaria		
TUN	090	010			TUN.090.010	Nicho SOS	ud	IfcBuildingElementProxy
TUN	090	020			TUN.090.020	Puerta de acceso a nicho SOS	ud	IfcDoor
TUN	090	030			TUN.090.030	Puerta cortafuegos de acceso peatonal a galería de evacuación	ud	IfcDoor
TUN	090	040			TUN.090.040	Puerta cortafuegos de acceso de vehículos a galería de evacuación	ud	IfcDoor
TUN	090	050			TUN.090.050	Panel vitrificado para revestimiento de túnel	m2	IfcCovering
EST					EST	Estructura		
EST	010				EST.010	Cimiento y contención de tierras		
EST	010	010			EST.010.010	Elemento superficial		ifcBuildingElementProxy
EST	010	010	010		EST.010.010.010	Viga riostra	m	IfcBeam
EST	010	010	020		EST.010.010.020	Zapata	m3	IfcFooting
EST	010	010	030		EST.010.010.030	Encepado	m3	IfcFooting
EST	010	010	040		EST.010.010.040	Losa de cimentación	m3	IfcSlab
EST	010	010	050		EST.010.010.050	Hormigón de limpieza	m3	IfcBuildingElementProxy
EST	010	010	060		EST.010.010.060	Pozo de cimentación	m3	IfcFooting
EST	010	010	070		EST.010.010.070	Prelosas	m2	IfcSlab
EST	010	020			EST.010.020	Elemento profundo		ifcBuildingElementProxy
EST	010	020	010		EST.010.020.010	Pantalla de cimentación	m3	ifcWall
EST	010	020	020		EST.010.020.020	Pilote de cimentación	m	ifcPile
EST	010	020	030		EST.010.020.030	Micropilote	m	IfcPile
EST	010	030			EST.010.030	Elemento de contención		ifcBuildingElementProxy
EST	010	030	010		EST.010.030.010	Muro de contención	m3	IfcWall
EST	010	030	020		EST.010.030.020	Muro gunitado	m2	IfcWall
EST	010	030	030		EST.010.030.030	Pantalla de contención	m2	ifcWall
EST	010	030	040		EST.010.030.040	Pilón de contención	ud	ifcWall
EST	010	030	050		EST.010.030.050	Muro de micropilotes	m2	IfcWall
EST	010	030	060		EST.010.030.060	Muro ecológico	m2	IfcWall
EST	010	030	070		EST.010.030.070	Muro de gaviones	m3	IfcWall

SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE ELEMENTOS	
Anejo:	03 - Clasificacion de Elementos
Ref. docu.:	Manual BIM. Capítulo 5, Apartado 5.5

NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5	CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	ENTIDAD IFC
EST	010	030	080		EST.010.030.080	Muro de escollera	m3	IfcWall
EST	010	030	090		EST.010.030.090	Muro de escamas	m2	IfcWall
EST	010	030	100		EST.010.030.100	Muro prefabricado de hormigón	m2	IfcWall
EST	010	040			EST.010.040	Base		IfcSlab/ IfcBuildingElementProxy
EST	010	040	010		EST.010.040.010	Solera	m2	IfcSlab
EST	010	040	020		EST.010.040.020	Rampa	m2	IfcRamp
EST	010	040	030		EST.010.040.030	Subbase	m2	IfcSlab/ IfcBuildingElementProxy
EST	020				EST.020	Sistema estructural		ifcBuildingElementProxy
EST	020	010			EST.020.010	Estructura vertical		
EST	020	010	010		EST.020.010.010	Pilar	m3	IfcColumn
EST	020	010	020		EST.020.010.020	Ménsula estructural	m3	IfcDiscreteAccessory
EST	020	010	030		EST.020.010.030	Muro estructural	m3	IfcWall
EST	020	010	040		EST.020.010.040	Escalera de estructura	ud	IfcStair
EST	020	010	050		EST.020.010.050	Rampa de estructura	m2	IfcRamp
EST	020	010	060		EST.020.010.060	Tensor vertical	ud	IfcMember
EST	020	020			EST.020.020	Estructural horizontal		
EST	020	020	010		EST.020.020.010	Forjado	m2	IfcSlab
EST	020	020	020		EST.020.020.020	Jácena	m3	IfcBeam
EST	020	020	030		EST.020.020.030	Cercha	ud	IfcElementAssembly
EST	020	020	040		EST.020.020.040	Viga	m	IfcBeam
EST	020	020	050		EST.020.020.050	Vigueta o semivigueta	m	IfcBeam
EST	020	020	060		EST.020.020.060	Tensor horizontal	ud	IfcMember
EST	020	030			EST.020.030	Estructura tridimensional		
EST	020	030	010		EST.020.030.010	Bóveda	ud	IfcBuildingProxy
EST	020	030	020		EST.020.030.020	Arco	ud	IfcBuildingProxy
EST	020	030	030		EST.020.030.030	Cúpula	ud	IfcRoof
EST	020	030	040		EST.020.030.040	Malla espacial	m2	IfcBuildingElementProxy
EST	030				EST.030	Puente		ifcBuildingElementProxy
EST	030	010			EST.030.010	Marco obra de paso	ud	IfcBuildingElementProxy
EST	030	020			EST.030.020	Subestructura		IfcBuilding
EST	030	020	010		EST.030.020.010	Pila	ud	ifcPile
EST	030	020	020		EST.030.020.020	Estribo	ud	IfcWall
EST	030	020	030		EST.030.020.030	Pilono	ud	ifcBuildingElementProxy
EST	030	020	040		EST.030.020.040	Losa de transición	ud	IfcSlab
EST	030	030			EST.030.030	Superestructura		
EST	030	030	010		EST.030.030.010	Tirante o péndola	ud	IfcMember
EST	030	030	020		EST.030.030.020	Tablero	ud	IfcBeam
EST	030	030	030		EST.030.030.030	Viga puente	m	IfcBeam
EST	030	030	040		EST.030.030.040	Celosía	m2	IfcBeam
EST	030	040			EST.030.040	Elemento de conexión		ifcBuildingElementProxy
EST	030	040	010		EST.030.040.010	Aparato de apoyo	ud	IfcBuildingElementProxy
EST	030	040	020		EST.030.040.020	Junta	m	IfcBuildingElementProxy
EST	030	040	030		EST.030.040.030	Amortiguador	ud	IfcBuildingElementProxy
EST	030	040	040		EST.030.040.040	Anclaje	m	IfcFastener
EST	040				EST.040	Armadura		IfcBuildingElementProxy
EST	040	010			EST.040.010	Armadura activa	kg	IfcBuildingElementProxy
EST	040	020			EST.040.020	Armadura pasiva	kg	IfcBuildingElementProxy
ARQ					ARQ	Arquitectura		
ARQ	010				ARQ.010	Sistema envolvente y acabado exterior		ifcBuildingElementProxy
ARQ	010	010			ARQ.010.010	Envolvente vertical		
ARQ	010	010	010		ARQ.010.010.010	Fachada		IfcElementAssembly
ARQ	010	010	010	010	ARQ.010.010.010.010	Fachada in situ	m2	IfcElementAssembly
ARQ	010	010	010	020	ARQ.010.010.010.020	Fachada prefabricada	m2	IfcElementAssembly
ARQ	010	010	010	030	ARQ.010.010.010.030	Sistema especial de fachada	m2	ifcBuildingElementProxy
ARQ	010	010	010	040	ARQ.010.010.010.040	Acabado de fachada	m	IfcPlate
ARQ	010	010	010	050	ARQ.010.010.010.050	Remate de fachada	m	IfcWall
ARQ	010	010	020		ARQ.010.010.020	Carpintería de fachada		IfcBuildingElementProxy
ARQ	010	010	020	010	ARQ.010.010.020.010	Ventana de fachada	ud	IfcWindow
ARQ	010	010	020	020	ARQ.010.010.020.020	Puerta de fachada	ud	IfcDoor
ARQ	010	010	020	030	ARQ.010.010.020.030	Protección solares de fachada	ud	IfcCovering
ARQ	010	010	020	040	ARQ.010.010.020.040	Protección de seguridad de fachada	ud	IfcCovering
ARQ	010	020			ARQ.010.020	Envolvemente horizontal superior		
ARQ	010	020	010		ARQ.010.020.010	Cubierta		IfcRoof
ARQ	010	020	010	010	ARQ.010.020.010.010	Cubierta in-situ	m2	IfcRoof
ARQ	010	020	010	020	ARQ.010.020.010.020	Cubierta prefabricada	m2	IfcRoof
ARQ	010	020	010	030	ARQ.010.020.010.030	Sistema especial de cubierta	m2	ifcBuildingElementProxy
ARQ	010	020	010	040	ARQ.010.020.010.040	Acabado de cubierta	m	IfcPlate
ARQ	010	020	010	050	ARQ.010.020.010.050	Remate de cubierta	m	IfcWall
ARQ	010	020	020		ARQ.010.020.020	Carpintería de cubierta		IfcBuildingElementProxy
ARQ	010	020	020	010	ARQ.010.020.020.010	Ventana de cubierta	ud	IfcWindow
ARQ	010	020	020	020	ARQ.010.020.020.020	Puerta de cubierta	ud	IfcDoor
ARQ	010	020	020	030	ARQ.010.020.020.030	Protección solar de cubierta	ud	IfcCovering
ARQ	010	020	020	040	ARQ.010.020.020.040	Protección de seguridad de cubierta	ud	IfcCovering
ARQ	010	030			ARQ.010.030	Envolvente horizonal inferior		
ARQ	010	030	010		ARQ.010.030.010	Compartimentación exterior horizontal		IfcBuildingElementProxy
ARQ	010	030	010	010	ARQ.010.030.010.010	Falso techo exterior	m2	IfcWall
ARQ	010	030	010	020	ARQ.010.030.010.020	Remate compartimentación exterior horizontal	m	IfcWall
ARQ	010	030	020		ARQ.010.030.020	Acabado envolvemte horizontal inferior		IfcPlate
ARQ	010	030	020	010	ARQ.010.030.020.010	Revestimiento continuo de envolvente inferior	m2	IfcCovering
ARQ	010	030	020	020	ARQ.010.030.020.020	Remate envolvente inferior	m	IfcWall
ARQ	010	040			ARQ.010.040	Escalera y rampa exterior		IfcStair
ARQ	010	040	010		ARQ.010.040.010	Escalonado exterior		IfcStair
ARQ	010	040	010	010	ARQ.010.040.010.010	Escalón exterior	ud	IfcStair
ARQ	010	040	010	020	ARQ.010.040.010.020	Recrecido de escalones exteriores	ud	IfcBuildingElementProxy
ARQ	010	040	020		ARQ.010.040.020	Acabado de escalonado y rampa exterior		IfcPlate
ARQ	010	040	020	010	ARQ.010.040.020.010	Acabado tramo exterior	ud	IfcPlate
ARQ	010	040	020	020	ARQ.010.040.020.020	Acabado rellano exterior	ud	IfcPlate
ARQ	020				ARQ.020	Sistema de compartimentación y de acabado interior		ifcBuildingElementProxy
ARQ	020	010			ARQ.020.010	Compartimentación y acabado interior vertical		
ARQ	020	010	010		ARQ.020.010.010	Compartimentación interior vertical		
ARQ	020	010	010	010	ARQ.020.010.010.010	Tabique	m2	IfcWall
ARQ	020	010	010	020	ARQ.020.010.010.020	Mampara	m2	IfcWall
ARQ	020	010	010	030	ARQ.020.010.010.030	Trasdosado	m2	IfcWall
ARQ	020	010	010	040	ARQ.020.010.010.040	Carpintería interior	ud	IfcBuildingElementProxy
ARQ	020	010	010	050	ARQ.020.010.010.050	Protección interior	ud	IfcCovering
ARQ	020	010	020		ARQ.020.010.020	Acabado interior vertical		IfcPlate
ARQ	020	010	020	010	ARQ.020.010.020.010	Revestimiento discontinuo	m2	IfcCovering
ARQ	020	010	020	020	ARQ.020.010.020.020	Revestimiento continuos	m2	IfcCovering
ARQ	020	010	020	030	ARQ.020.010.020.030	Remate interior	m	IfcWall
ARQ	020	010	020	040	ARQ.020.010.020.040	Pintura y vinilo	m2	IfcCovering
ARQ	020	010	020	050	ARQ.020.010.020.050	Panel acustico bajo anden	ud	IfcCovering
ARQ	020	020			ARQ.020.020	Sistema de compartimentación y de acabado interior horizontal		ifcBuildingElementProxy
ARQ	020	020	010		ARQ.020.020.010	Compartimentación interior horizontal		
ARQ	020	020	020	010	ARQ.020.020.010.010	Falso techo interior	m2	IfcWall

SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE ELEMENTOS	
Anejo:	03 - Clasificacion de Elementos
Ref. docu.:	Manual BIM. Capítulo 5, Apartado 5.5

NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5	CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	ENTIDAD IFC
ARQ	020	020	010	020	ARQ.020.020.010.020	Suelo técnico	m2	IfcBuildingElementProxy
ARQ	020	020	010	030	ARQ.020.020.010.030	Recrecido	m2	IfcBuildingElementProxy
ARQ	020	020	020		ARQ.020.020.020	Acabado interior horizontal		IfcPlate
ARQ	020	020	020	010	ARQ.020.020.020.010	Revestimiento de techo	m2	IfcCovering
ARQ	020	020	020	020	ARQ.020.020.020.020	Pavimento	m2	IfcSlab
ARQ	020	030			ARQ.020.030	Escalera y rampa interior		IfcStair
ARQ	020	030	010		ARQ.020.030.010	Escalonado interior		IfcStair
ARQ	020	030	010	010	ARQ.020.030.010.010	Escalón interior	ud	IfcStair
ARQ	020	030	010	020	ARQ.020.030.010.020	Recrecido de escalones interiores	ud	IfcBuildingElementProxy
ARQ	020	030	020		ARQ.020.030.020	Acabado de escalonado y rampa interior		IfcPlate
ARQ	020	030	020	010	ARQ.020.030.020.010	Acabado tramo interior	ud	IfcPlate
ARQ	020	030	020	020	ARQ.020.030.020.020	Acabado rellano interior	ud	IfcPlate
ARQ	020	040			ARQ.020.040	Elemento especial de acabado interior		ifcBuildingElementProxy
ARQ	020	040	010		ARQ.020.040.010	Elemento de señalización		ifcBuildingElementProxy
ARQ	020	040	010	010	ARQ.020.040.010.010	Señalización de techo	ud	IfcBuildingElementProxy
ARQ	020	040	010	020	ARQ.020.040.010.020	Señalización mural	ud	IfcBuildingElementProxy
ARQ	020	040	010	030	ARQ.020.040.010.030	Señalización de suelos	ud	IfcBuildingElementProxy
ARQ	020	040	010	040	ARQ.020.040.010.040	Señalítica de información	ud	IfcBuildingElementProxy
ARQ	020	040	010	050	ARQ.020.040.010.050	Señalítica de emergencia	ud	IfcBuildingElementProxy
ARQ	020	040	020		ARQ.020.040.020	Otro elemento especial de acabado interior		
ARQ	020	040	020	010	ARQ.020.040.020.010	Barandilla	ud	IfcRailing
ARQ	030				ARQ.030	Equipamiento		ifcBuildingElementProxy
ARQ	030	010			ARQ.030.010	Cuarto húmedo / sanitario		IfcBuilding
ARQ	030	010	010		ARQ.030.010.010	Inodoro	ud	IfcFlowTerminal
ARQ	030	010	020		ARQ.030.010.020	Urinario	ud	IfcFlowTerminal
ARQ	030	010	030		ARQ.030.010.030	Bidé	ud	IfcFlowTerminal
ARQ	030	010	040		ARQ.030.010.040	Plato de ducha	ud	IfcFlowTerminal
ARQ	030	010	050		ARQ.030.010.050	Bañera	ud	IfcFlowTerminal
ARQ	030	010	060		ARQ.030.010.060	Lavamanos	ud	IfcFlowTerminal
ARQ	030	010	070		ARQ.030.010.070	Fregadero	ud	IfcFlowTerminal
ARQ	030	010	080		ARQ.030.010.080	Accesorio para cuartos húmedo	ud	IfcBuildingElementProxy
ARQ	030	010	090		ARQ.030.010.090	Lavadero	ud	IfcFlowTerminal
ARQ	030	010	100		ARQ.030.010.100	Vertedero	ud	IfcFlowTerminal
ARQ	030	020			ARQ.030.020	Otro equipamiento		
ARQ	030	020	010		ARQ.030.020.010	Electrodoméstico	ud	IfcFurnishingElement
ARQ	030	020	020		ARQ.030.020.020	Aparato informático	ud	IfcBuildingElementProxy
ARQ	030	020	030		ARQ.030.020.030	Desfibrilador	ud	IfcFurnishingElement
ARQ	040				ARQ.040	Mobiliario		IfcFurnishingElement
ARQ	040	010			ARQ.040.010	Mobiliario fijo		IfcFurnishingElement
ARQ	040	010	010		ARQ.040.010.010	Encimera	ud	IfcFurnishingElement
ARQ	040	010	020		ARQ.040.010.020	Estante	ud	IfcFurnishingElement
ARQ	040	010	030		ARQ.040.010.030	Espejo	ud	IfcFurnishingElement
ARQ	040	010	040		ARQ.040.010.040	Mostrador	ud	IfcFurnishingElement
ARQ	040	010	050		ARQ.040.010.050	Mueble de obra	ud	IfcFurnishingElement
ARQ	040	010	060		ARQ.040.010.060	Armario empotrado	ud	IfcFurnishingElement
ARQ	040	010	070		ARQ.040.010.070	Bancada	ud	IfcFurnishingElement
ARQ	040	010	080		ARQ.040.010.080	OPI	ud	IfcFurnishingElement
ARQ	040	010	090		ARQ.040.010.090	Otro mobiliario fijo	ud	IfcBuildingElementProxy
ARQ	040	020			ARQ.040.020	Mobiliario móvil		IfcFurnishingElement
ARQ	040	020	010		ARQ.040.020.010	Mesa	ud	IfcFurnishingElement
ARQ	040	020	020		ARQ.040.020.020	Silla y sofá	ud	IfcFurnishingElement
ARQ	040	020	030		ARQ.040.020.030	Taburete	ud	IfcFurnishingElement
ARQ	040	020	040		ARQ.040.020.040	Banco	ud	IfcFurnishingElement
ARQ	040	020	050		ARQ.040.020.050	Papelera	ud	IfcFurnishingElement
ARQ	040	020	060		ARQ.040.020.060	Armario, cajonera y archivador	ud	IfcFurnishingElement
ARQ	040	020	070		ARQ.040.020.070	Otro mobiliario móvil	ud	IfcBuildingElementProxy
ARQ	050				ARQ.050	Acceso mecanizado		IfcBuildingElementProxy
ARQ	050	010			ARQ.050.010	Escalera y pasiilo mecánico		IfcStair
ARQ	050	010	010		ARQ.050.010.010	Escalera mecánica	ud	IfcStair
ARQ	050	010	020		ARQ.050.010.020	Pasillo mecánico	ud	IfcBuildingElementProxy
ARQ	050	010	030		ARQ.050.010.030	Protección lateral	ud	IfcCovering
ARQ	050	010	040		ARQ.050.010.040	Armario de control y maniobra	ud	IfcFurnishingElement
ARQ	050	020			ARQ.050.020	Ascensor		IfcTransportElement
ARQ	050	020	010		ARQ.050.020.010	Ascensor AVM	ud	IfcTransportElement
ARQ	050	020	020		ARQ.050.020.020	Ascensor AMA	ud	IfcTransportElement
ARQ	050	020	030		ARQ.050.020.030	Ascensor AVA	ud	IfcTransportElement
ARQ	050	020	040		ARQ.050.020.040	Ascensor	ud	IfcTransportElement
ARQ	050	020	050		ARQ.050.020.050	Recinto cilíndrico (vía pública)	ud	IfcBuildingElementProxy
ARQ	050	020	060		ARQ.050.020.060	Recinto envolvente (recorrido)	ud	IfcBuildingElementProxy
ARQ	050	030			ARQ.050.030	Manipulación del elemento		IfcBuildingElementProxy
ARQ	050	030	010		ARQ.050.030.010	Grúa	ud	IfcBuildingElementProxy
ARQ	050	030	020		ARQ.050.030.020	Polipasto	ud	IfcBuildingElementProxy
ARQ	050	030	030		ARQ.050.030.030	Cinta transportadora	ud	IfcTransportElement
ARQ	050	030	040		ARQ.050.030.040	Sistema neumático	ud	ifcBuildingElementProxy
ARQ	050	030	050		ARQ.050.030.050	Otro sistema de manipulación	ud	IfcBuildingElementProxy
ISA					ISA	Instalación de saneamiento		
ISA	010				ISA.010	Equipo principal de evacuación de agua		
ISA	010	010			ISA.010.010	Equipo de medida y control de evacuación de agua	ud	IfcFlowController
ISA	010	020			ISA.010.020	Grupo de presión de evacuación de agua	ud	IfcDistributionControlElement
ISA	010	030			ISA.010.030	Depósito de evacuación de agua	ud	IfcBuildingElementProxy
ISA	010	040			ISA.010.040	Dispositivo de evacución de agua	ud	IfcBuildingElementProxy
ISA	020				ISA.020	Red de recogida		
ISA	020	010			ISA.020.010	Canalización de agua pluvial	m	IfcDuctSegmentType
ISA	020	020			ISA.020.020	Canalización de agua residual	m	IfcDuctSegmentType
ISA	020	030			ISA.020.030	Canalización de agua gris	m	IfcDuctSegmentType
ISA	020	040			ISA.020.040	Canalización para ventilación saneamiento	m	IfcDuctSegmentType
ISA	020	050			ISA.020.050	Arqueta y pozo de evacuación de agua	ud	IfcDistributionChamberElement
ISA	020	060			ISA.020.060	Terminal de drenaje	ud	IfcFlowTerminal
ISA	020	070			ISA.020.070	Equipo de bombeo	ud	IfcBuildingElementProxy
IFO					IFO	Instalación fontanería		
IFO	010				IFO.010	Equipo principal de fontanería		
IFO	010	010			IFO.010.010	Equipo de medida y control de fontanería	ud	IfcFlowController
IFO	010	020			IFO.010.020	Grupo de presión de fontanería	ud	IfcDistributionControlElement
IFO	010	030			IFO.010.030	Depósito, acumulador y calentador	ud	IfcFlowStorageDevice
IFO	020				IFO.020	Red de distribución de fontanería		
IFO	020	010			IFO.020.010	Válvula e instrumento de medida y control de flujo de fontanería	ud	IfcDistributionControlElement
IFO	020	020			IFO.020.020	Dispositivo de fontanería	ud	IfcBuildingElementProxy
IFO	020	030			IFO.020.030	Canalización de agua sanitaria	m	IfcDuctSegmentType
IFO	020	040			IFO.020.040	Canalización de agua tratada	m	IfcDuctSegmentType
IFO	020	050			IFO.020.050	Arqueta y pozo de fontanería	ud	IfcDistributionChamberElement
IFO	020	060			IFO.020.060	Terminal de fontanería	ud	IfcFlowTerminal
IGA					IGA	Instalación gas y otros combustibles		
IGA	010				IGA.010	Gas		ifcBuildingElementProxy

SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE ELEMENTOS	
Anejo:	03 - Clasificacion de Elementos
Ref. docu.:	Manual BIM. Capítulo 5, Apartado 5.5

NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5	CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	ENTIDAD IFC
IGA	020				IGA.020	Suministro combustible		
IGA	020	010			IGA.020.010	Equipo principal de suministro de combustible		ifcBuildingElementProxy
IGA	020	010	010		IGA.020.010.010	Equipo de medida, regulación y control de combustible	ud	ifcBuildingElementProxy
IGA	020	010	020		IGA.020.010.020	Depósito de combustible	ud	IfcFlowStorageDevice
IGA	020	010	030		IGA.020.010.030	Grupo de presión de combustible	ud	IfcEnergyConversionDevice
IGA	020	020			IGA.020.020	Equipo secundatio de suministro y combustible		ifcBuildingElementProxy
IGA	020	020	010		IGA.020.020.010	Válvula e instrumento de medida y control de flujo de combustibles	ud	IfcFlowController
IGA	020	020	020		IGA.020.020.020	Dispositivo de suministro de combustibles	ud	ifcBuildingElementProxy
IGA	020	030			IGA.020.030	Red de distribución de suminsitro de combustible		ifcBuildingElementProxy
IGA	020	030	010		IGA.020.030.010	Canalización de suministro de combustible	m	IfcFlowMovingDevice
IGA	020	030	020		IGA.020.030.020	Arqueta y pozo de suministro de combustible	ud	IfcDistributionChamberElement
IGA	020	040			IGA.020.040	Terminal de combustible		IfcFlowTerminal
IGA	020	040	010		IGA.020.040.010	Grifo de suministro de combustible	ud	ifcBuildingElementProxy
IGA	020	040	020		IGA.020.040.020	Quemador	ud	IfcFlowTerminal
IGA	020	050			IGA.020.050	Dispositivo de maniobra y control		IfcFlowSegment
IGA	020	050	010		IGA.020.050.010	Cableado / BUS para suministro de combustible	m	IfcFlowSegment
IGA	020	050	020		IGA.020.050.020	Detector de gas	ud	IfcFlowTerminal
IEL					IEL	Instalación electricidad		
IEL	010				IEL.010	Equipo eléctrico principal		
IEL	010	010			IEL.010.010	Acometida eléctrica	ud	IfcBuildingElementProxy
IEL	010	020			IEL.010.020	Analizador de redes	ud	IfcBuildingElementProxy
IEL	010	030			IEL.010.030	Celdas de AT	ud	IfcFlowTerminal
IEL	010	040			IEL.010.040	Transformador	ud	IfcBuildingElementProxy
IEL	020				IEL.020	Equipo eléctrico secundario		
IEL	020	010			IEL.020.010	Armario de fuerza auxiliar	ud	IfcBuildingElementProxy
IEL	020	020			IEL.020.020	Batería		IfcBuildingElementProxy
IEL	020	030			IEL.020.030	Batería de condensador	ud	IfcBuildingElementProxy
IEL	020	030	010		IEL.020.030.010	Batería de condensadores CGBT alumbrado y fuerza	ud	IfcBuildingElementProxy
IEL	020	030	020		IEL.020.030.020	Batería de condensadores CCM (Centro de Control de Motores)	ud	IfcBuildingElementProxy
IEL	020	040			IEL.020.040	Tomas de corriente CETAC	ud	IfcBuildingElementProxy
IEL	020	050			IEL.020.050	Cuadros generales de BT	ud	IfcFlowTerminal
IEL	020	050	010		IEL.020.050.010	Cuadro general de BT Climatización	ud	IfcFlowTerminal
IEL	020	050	020		IEL.020.050.020	Cuadro general de BT Edificio	ud	IfcFlowTerminal
IEL	020	050	030		IEL.020.050.030	Cuadro general de BT Peaje	ud	IfcFlowTerminal
IEL	020	050	040		IEL.020.050.040	Cuadro general de BT alumbrado y fuerza	ud	IfcFlowTerminal
IEL	020	060			IEL.020.060	Cuadro secundario fuerza en CT	ud	IfcFlowTerminal
IEL	020	070			IEL.020.070	Centro de Mando de Alumbrado	ud	ifcBuilding
IEL	020	080			IEL.020.080	Centro de Control de Motores	ud	ifcBuilding
IEL	020	090			IEL.020.090	Cuadro Centro de Control	ud	IfcFlowTerminal
IEL	020	100			IEL.020.100	Cuadro de Servicios Auxiliares	ud	IfcFlowTerminal
IEL	020	110			IEL.020.110	Cuadro de Sercicios Esenciales	ud	IfcFlowTerminal
IEL	020	120			IEL.020.120	Cuadro BT salidas trafos	ud	IfcFlowTerminal
IEL	020	130			IEL.020.130	Cuadro de climatización HVAC	ud	IfcFlowTerminal
IEL	020	140			IEL.020.140	Rectificador de corriente continua	ud	IfcBuildingElementProxy
IEL	020	150			IEL.020.150	Grupo electrógeno	ud	IfcBuildingElementProxy
IEL	020	160			IEL.020.160	Pararrayos	ud	IfcBuildingElementProxy
IEL	020	170			IEL.020.170	Aparamenta	ud	IfcBuildingElementProxy
IEL	020	180			IEL.020.180	SAI	ud	IfcBuildingElementProxy
IEL	020	190			IEL.020.190	SEPAM	ud	IfcBuildingElementProxy
IEL	030				IEL.030	Canalización de distribución eléctrica		
IEL	030	010			IEL.030.010	Bandeja de distribución eléctrica	ud	IfcCableCarrierSegmentType
IEL	030	020			IEL.030.020	Canal de superficie de distribución eléctrica	ud	IfcBuildingElementProxy
IEL	030	030			IEL.030.030	Caja de distribución eléctrica	ud	IfcDistributionControlElement
IEL	030	040			IEL.030.040	Tubo de distribución eléctrica	ud	IfcBuildingElementProxy
IEL	030	050			IEL.030.050	Arqueta y pozo de distribución eléctrica	ud	IfcDistributionChamberElement
IEL	030	060			IEL.030.060	Cableado eléctrico fuerza	ud	IfcBuildingElementProxy
IEL	030	070			IEL.030.070	Cableado eléctrico alumbrado	ud	IfcBuildingElementProxy
IEL	030	080			IEL.030.080	Armario rittal	ud	IfcDistributionControlElement
IEL	040				IEL.040	Red de tierra		IfcBuildingElementProxy
IEL	050				IEL.050	Local técnico de túnel	ud	ifcBuilding
ILU					ILU	Instalación Iluminación		
ILU	010				ILU.010	Iluminación interior	ud	
ILU	010	010			ILU.010.010	Circuito alumbrado Sala Técnica	ud	IfcFlowSegment
ILU	020				ILU.020	Iluminación de túnel		
ILU	020	010			ILU.020.010	Cicuito alumbrado permanente de emergencia	ud	IfcFlowSegment
ILU	020	020			ILU.020.020	Circuito alumbrado de guiado de evacuación	ud	IfcFlowSegment
ILU	020	030			ILU.020.030	Circuito alumbrado de refuerzo nublado en túnel	ud	IfcFlowSegment
ILU	020	040			ILU.020.040	Circuito alumbrado de refuerzo soleado en túnel	ud	IfcFlowSegment
ILU	020	050			ILU.020.050	Circuito alumbrado permanente	ud	IfcFlowSegment
ILU	020	060			ILU.020.060	Circuito alumbrado galería	ud	IfcFlowSegment
ILU	020	070			ILU.020.070	Proyector de túnel	ud	IfcBuildingElementProxy
ILU	030				ILU.030	Iluminación exterior		
ILU	030	010			ILU.030.010	Circuito iluminación exterior	ud	IfcFlowSegment
ILU	030	020			ILU.030.020	Base cimentación	ud	IfcSlab
ILU	030	030			ILU.030.030	Báculo troncocónico	ud	IfcBuildingElementProxy
ILU	030	040			ILU.030.040	Luminaria	ud	IfcBuildingElementProxy
ILU	030	050			ILU.030.050	Lámpara Fluorescente	ud	IfcBuildingElementProxy
ILU	030	060			ILU.030.060	Proyector de vapor de sodio	ud	IfcBuildingElementProxy
ILU	030	070			ILU.030.070	Proyector exterior	ud	IfcBuildingElementProxy
ILU	040				ILU.040	Control de iluminación		
ILU	040	010			ILU.040.010	DALI	ud	IfcFlowController
ILU	040	020			ILU.040.020	Luminancímetro	ud	IfcBuildingElementProxy
ILU	040	030			ILU.040.030	Luxómetro	ud	IfcBuildingElementProxy
ILU	040	040			ILU.040.040	Regulador de flujo	ud	IfcFlowController
ICL					ICL	Instalación climatización		
ICL	010				ICL.010	Equipo de producción de instalación climática		
ICL	010	010			ICL.010.010	Torre de refrigeración	ud	IfcEnergyConversionDevice
ICL	010	020			ICL.010.020	Unidad exterior de instalación climática	ud	IfcBuildingElementProxy
ICL	010	030			ICL.010.030	Unidad interior de instalación climática	ud	IfcBuildingElementProxy
ICL	010	040			ICL.010.040	Caldera	ud	IfcEnergyConversionDevice
ICL	010	050			ICL.010.050	Termoacumulador	ud	IfcFlowStorageDevice
ICL	010	060			ICL.010.060	Geotermia	ud	IfcFlowTerminal
ICL	010	070			ICL.010.070	Captador solar térmico	ud	IfcFlowFitting
ICL	010	080			ICL.010.080	Recuperador	ud	IfcBuildingElementProxy
ICL	010	090			ICL.010.090	Climatizadora	ud	IfcBuildingElementProxy
ICL	020				ICL.020	Equipo secundario de instalación climática		
ICL	020	010			ICL.020.010	Equipos de bombeo de instalación climática	ud	IfcFlowController
ICL	020	020			ICL.020.020	Silenciador	ud	IfcBuildingElementProxy
ICL	020	030			ICL.020.030	Compuerta	ud	IfcFlowController
ICL	020	040			ICL.020.040	Regulador	ud	IfcFlowController
ICL	020	050			ICL.020.050	Condensador	ud	IfcFlowController
ICL	020	060			ICL.020.060	Válvula e instrumento de medida y control de flujo de climatización	ud	IfcFlowController
ICL	030				ICL.030	Circuito de distribución de fluidos frío / calor		

SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE ELEMENTOS	
Anejo:	03 - Clasificacion de Elementos
Ref. docu.:	Manual BIM. Capítulo 5, Apartado 5.5

NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5	CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	ENTIDAD IFC
ICL	030	010			ICL.030.010	Línea frigorífica	m	IfcFlowSegment
ICL	030	020			ICL.030.020	Línea hidráulica	m	IfcFlowSegment
ICL	040				ICL.040	Sensor de temperatura	ud	IfcFlowTerminal
IVE					IVE	Instalación ventilación		
IVE	010				IVE.010	Conducto de distribución de aire		IfcBuildingElementProxy
IVE	010	010			IVE.010.010	Aportación de aire primario	m	IfcBuildingElementProxy
IVE	010	020			IVE.010.020	Extracción de aire primario	m	ifcBuildingElementProxy
IVE	010	030			IVE.010.030	Impulsión de aire tratado	m	IfcFlowMovingDevice
IVE	010	040			IVE.010.040	Retorno de aire tratado	m	IfcFlowMovingDevice
IVE	010	050			IVE.010.050	Extracción de humo	m	ifcBuildingElementProxy
IVE	010	060			IVE.010.060	Tubo radiante	m	ifcBuildingElementProxy
IVE	020				IVE.020	Ventilador		IfcFlowMovingDevice
IVE	020	010			IVE.020.010	Ventilador EBA	ud	IfcFlowMovingDevice
IVE	020	020			IVE.020.020	Ventilador VE	ud	IfcFlowMovingDevice
IVE	020	030			IVE.020.030	Ventilador longtudinal de túnel	ud	IfcFlowMovingDevice
IVE	020	040			IVE.020.040	Ventilador de galería o cuartos técnicos	ud	IfcFlowMovingDevice
IVE	020	050			IVE.020.050	Ventilador transversal	ud	IfcFlowMovingDevice
IVE	020	060			IVE.020.060	Sistema de presurización de galería	ud	ifcBuildingElementProxy
IVE	030				IVE.030	Terminal y difusor		IfcFlowTerminal
IVE	030	010			IVE.030.010	Radiador	ud	IfcEnergyConversionDevice
IVE	030	020			IVE.030.020	Difusor	ud	IfcFlowMovingDevice
IVE	030	030			IVE.030.030	Suelo radiante	ud	IfcBuildingElementProxy
IVE	030	040			IVE.030.040	Forjado radiante	ud	IfcSlab
IVE	030	050			IVE.030.050	Rejilla	ud	IfcBuildingElementProxy
IVE	030	060			IVE.030.060	Depuradora de aire	ud	IfcBuildingElementProxy
IVE	040				IVE.040	Control ventilación		IfcBeam
IVE	040	010			IVE.040.010	Cableado / BUS de climatización	m	IfcFlowSegment
IVE	040	020			IVE.040.020	Detector de CO2	ud	IfcFlowTerminal
IVE	040	030			IVE.040.030	Detector de CO	ud	IfcFlowTerminal
IVE	040	040			IVE.040.040	Detector de NO	ud	IfcFlowTerminal
IVE	040	050			IVE.040.050	Detector de NO2	ud	IfcFlowTerminal
IVE	040	060			IVE.040.060	Opacímetro	ud	IfcBuildingElementProxy
IVE	040	070			IVE.040.070	Anemómetro	ud	IfcBuildingElementProxy
IVE	040	080			IVE.040.080	Cuadro de Mando de Motores	ud	IfcFlowTerminal
IPC					IPC	Instalación protección contra incendios		
IPC	010				IPC.010	Extinción de incendios		IfcDiscreteAccessory
IPC	010	010			IPC.010.010	Depósito de extinción de incendios	ud	IfcFlowStorageDevice
IPC	010	020			IPC.010.020	Grupo de presión de extinción de incendios	ud	IfcEnergyConversionDevice
IPC	010	030			IPC.010.030	Columna seca	m	IfcBuildingElementProxy
IPC	010	040			IPC.010.040	Válvula	ud	IfcFlowController
IPC	010	050			IPC.010.050	Bomba	ud	IfcDiscreteAccessory
IPC	010	060			IPC.010.060	Extincion de incendios en escalera o pasillo mecanico	ud	IfcDiscreteAccessory
IPC	010	070			IPC.010.070	Canalización de extinción de incendios	m	IfcFlowSegment
IPC	010	080			IPC.010.080	Extinción de incendios en cuadro electricos	ud	IfcDiscreteAccessory
IPC	010	090			IPC.010.090	BIES	ud	IfcDiscreteAccessory
IPC	010	100			IPC.010.100	Extintor	ud	IfcDiscreteAccessory
IPC	010	100	010		IPC.010.100.010	Extintor CO2	ud	IfcDiscreteAccessory
IPC	010	100	020		IPC.010.100.020	Extintor POLVO	ud	IfcDiscreteAccessory
IPC	010	100	030		IPC.010.100.030	Carro extintor	ud	IfcDiscreteAccessory
IPC	010	100	040		IPC.010.100.040	Armario extintor	ud	IfcDiscreteAccessory
IPC	010	110			IPC.010.110	Equipos de extinción automática de incendios	ud	IfcDiscreteAccessory
IPC	010	120			IPC.010.120	Difusores	ud	IfcDiscreteAccessory
IPC	010	130			IPC.010.130	Filtro	ud	IfcDiscreteAccessory
IPC	010	140			IPC.010.140	Central de extinción de incendios	ud	IfcBuilding
IPC	010	150			IPC.010.150	Hidrante	ud	IfcFlowTerminal
IPC	010	160			IPC.010.160	Compuerta cortafuegos	ud	IfcBuildingElementProxy
IPC	020				IPC.020	Detección de incendios		IfcBuildingElementProxy
IPC	020	010			IPC.020.010	Centralita de detección de incendios	ud	IfcBuildingElementProxy
IPC	020	020			IPC.020.020	Fibrolaser	ud	IfcBuildingElementProxy
IPC	020	030			IPC.020.030	Canalización de detección de incendios	m	IfcFlowMovingDevice/IfcFlowSegment
IPC	020	040			IPC.020.040	Caja de distribución de detección de incendios	ud	IfcDistributionControlElement
IPC	030				IPC.030	Dispositivo de maniobra y control		IfcFlowController
IPC	030	010			IPC.030.010	Pulsador	ud	IfcFlowController
IPC	030	020			IPC.030.020	Presostato	ud	IfcFlowController
IPC	030	030			IPC.030.030	Cuadro de control de bombas	ud	IfcFlowTerminal
IPC	030	040			IPC.030.040	Cuadro de mando para contra incendios	ud	IfcFlowTerminal
IPC	030	050			IPC.030.050	Detector de humos	ud	IfcFlowTerminal
IPC	030	050	010		IPC.030.050.010	Detector óptico	ud	IfcFlowTerminal
IPC	030	050	020		IPC.030.050.020	Detector térmico	ud	IfcFlowTerminal
IPC	030	050	030		IPC.030.050.030	Detector óptimo-térmico	ud	IfcFlowTerminal
IPC	030	060			IPC.030.060	Mecanismo de extinción y detección de incendios	ud	IfcBuildingElementProxy
IPC	030	070			IPC.030.070	Detector de flujo	ud	IfcBuildingElementProxy
IPC	030	080			IPC.030.080	Manómetro	ud	IfcBuildingElementProxy
IPC	030	090			IPC.030.090	Caudalímetro	ud	IfcBuildingElementProxy
ISV					ISV	Instalación sistema de seguridad, vigilancia y control		
ISV	010				ISV.010	Estructuras		
ISV	010	010			ISV.010.010	Pórtico visitable	ud	IfcFurnishingElement
ISV	010	020			ISV.010.020	Pórtico no visitable	ud	IfcFurnishingElement
ISV	010	030			ISV.010.030	Banderola visitable	ud	IfcCableCarrierSegmentType/IfcFlowSegment
ISV	010	040			ISV.010.040	Banderola no visitable	ud	IfcCableCarrierSegmentType/IfcFlowSegment
ISV	010	050			ISV.010.050	Báculo semafórico	ud	IfcFlowTerminal
ISV	010	060			ISV.010.060	Columna para altavoces	ud	IfcBuildingElementProxy
ISV	010	070			ISV.010.070	Estructura soporte para señalización dinámica de túnel	ud	IfcBuildingElementProxy
ISV	010	080			ISV.010.080	Báculo abatible CCTV	ud	IfcFlowTerminal
ISV	020				ISV.020	Sistema de gestión de tráfico		ifcBuildingElementProxy
ISV	020	010			ISV.020.010	Señalización dinámica		IfcBuildingElementProxy
ISV	020	010	010		ISV.020.010.010	Panel de mensaje variable	ud	IfcCovering
ISV	020	010	020		ISV.020.010.020	Señal aspa-flecha	ud	IfcBuildingElementProxy
ISV	020	010	030		ISV.020.010.030	Señal de control de límite de velocidad	ud	IfcBuildingElementProxy
ISV	020	010	040		ISV.020.010.040	Señal fija luminosa	ud	IfcBuildingElementProxy
ISV	020	010	050		ISV.020.010.050	Señal de congestión	ud	IfcBuildingElementProxy
ISV	020	010	060		ISV.020.010.060	Señalización de emergencia	ud	IfcBuildingElementProxy
ISV	020	010	070		ISV.020.010.070	Barrera control de accesos	ud	ifcBuildingElementProxy
ISV	020	010	080		ISV.020.010.080	Señal radar indicadora de velocidad	ud	IfcBuildingElementProxy
ISV	020	010	090		ISV.020.010.090	Semáforo RAV	ud	IfcBuildingElementProxy
ISV	020	010	100		ISV.020.010.100	Semáforo RR	ud	IfcBuildingElementProxy
ISV	020	010	110		ISV.020.010.110	Semáforo AA	ud	IfcBuildingElementProxy
ISV	020	010	120		ISV.020.010.120	Semáforo con alarma	ud	IfcBuildingElementProxy
ISV	020	010	130		ISV.020.010.130	Semáforo en barrera	ud	IfcBuildingElementProxy
ISV	020	010	140		ISV.020.010.140	Regulador semafórico	ud	IfcBuildingElementProxy
ISV	020	010	150		ISV.020.010.150	Sirena	ud	IfcFurnishingElement
ISV	020	010	160		ISV.020.010.160	Rótulo luminoso	ud	IfcBuildingElementProxy
ISV	020	020			ISV.020.020	Control de gálibo		IfcBeam

SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE ELEMENTOS	
Anejo:	03 - Clasificacion de Elementos
Ref. docu.:	Manual BIM. Capítulo 5, Apartado 5.5

NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5	CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	ENTIDAD IFC
ISV	020	020	010		ISV.020.020.010	Detector de altura mediante barrera infrarrojos	ud	IfcFlowTerminal
ISV	020	020	020		ISV.020.020.020	Señal oculta de gálibo	ud	IfcBuildingElementProxy
ISV	020	020	030		ISV.020.020.030	Señal de preaviso de control de gálibo	ud	IfcBuildingElementProxy
ISV	020	030			ISV.020.030	Detección, clasificación y contaje de vehículos		IfcFlowTerminal
ISV	020	030	010		ISV.020.030.010	Detector de tráfico	ud	IfcFlowTerminal
ISV	020	030	020		ISV.020.030.020	Espira	ud	IfcFlowTerminal
ISV	020	030	030		ISV.020.030.030	Armario para detectores en exterior	ud	IfcFurnishingElement
ISV	020	030	040		ISV.020.030.040	Célula fotoeléctrica para detección de vehículo	ud	IfcBuildingElementProxy
ISV	020	030	050		ISV.020.030.050	Equipo procesador para aforos de tráfico	ud	ifcBuildingElementProxy
ISV	020	030	060		ISV.020.030.060	Estación toma de datos	ud	ifcBuildingElementProxy
ISV	020	040			ISV.020.040	Control ambiental		IfcBeam
ISV	020	040	010		ISV.020.040.010	Estación de sensores de variables atmosféricas en carretera (SEVAC)	ud	IfcBuilding
ISV	020	040	020		ISV.020.040.020	Sensor de hielo en calzada	ud	IfcFlowTerminal
ISV	030				ISV.030	Sistema CCTV y DAI		ifcBuildingElementProxy
ISV	030	010			ISV.030.010	Sistema CCTV		ifcBuildingElementProxy
ISV	030	010	010		ISV.030.010.010	Cámara domo interior	ud	ifcBuildingElementProxy
ISV	030	010	020		ISV.030.010.020	Cámara domo exterior	ud	ifcBuildingElementProxy
ISV	030	010	030		ISV.030.010.030	Cámara térmica	ud	ifcBuildingElementProxy
ISV	030	010	040		ISV.030.010.040	Cámara fija	ud	ifcBuildingElementProxy
ISV	030	010	050		ISV.030.010.050	Armario de cámara	ud	IfcFurnishingElement
ISV	030	020			ISV.030.020	Sistema DAI		ifcBuildingElementProxy
ISV	030	020	010		ISV.030.020.010	Cámara fija con DAI integrado	ud	ifcBuildingElementProxy
ISV	030	020	020		ISV.030.020.020	Módulos de procesamiento DAI	ud	ifcBuildingElementProxy
ISV	040				ISV.040	Comunicaciones		
ISV	040	010			ISV.040.010	Postes SOS		IfcBuildingElementProxy
ISV	040	010	010		ISV.040.010.010	Poste SOS IP exterior	ud	IfcBuildingElementProxy
ISV	040	010	020		ISV.040.010.020	Poste SOS IP interior	ud	IfcBuildingElementProxy
ISV	040	010	030		ISV.040.010.030	Teléfono IP	ud	IfcBuildingElementProxy
ISV	040	010	040		ISV.040.010.040	Barandilla de protección poste SOS	ud	IfcRailing
ISV	040	020			ISV.040.020	Megafonía		
ISV	040	020	010		ISV.040.020.010	Altavoz exponencial	ud	IfcBuildingElementProxy
ISV	040	020	020		ISV.040.020.020	Altavoz tipo columna	ud	IfcBuildingElementProxy
ISV	040	020	030		ISV.040.020.030	Etapa de potencia	ud	IfcBuildingElementProxy
ISV	040	020	040		ISV.040.020.040	Matriz de audio	ud	IfcBuildingElementProxy
ISV	040	020	050		ISV.040.020.050	Interfono	ud	IfcBuildingElementProxy
ISV	040	020	060		ISV.040.020.060	Unidad de control de megafonía	ud	IfcBuildingElementProxy
ISV	040	020	070		ISV.040.020.070	Módulo de inyección de mensajes en megafonía	ud	IfcBuildingElementProxy
ISV	040	020	080		ISV.040.020.080	Bastidor	ud	IfcBuildingElementProxy
ISV	040	030			ISV.040.030	Radiocomunicaciones		IfcBuildingElementProxy
ISV	040	030	010		ISV.040.030.010	Estación maestra	ud	IfcBuilding
ISV	040	030	020		ISV.040.030.020	Estación remota	ud	IfcBuilding
ISV	040	030	030		ISV.040.030.030	Estación repetidora	ud	IfcBuilding
ISV	040	030	040		ISV.040.030.040	Antena UHF	ud	IfcFlowTerminal
ISV	040	030	050		ISV.040.030.050	Antena sistema radiocomunicaciones	ud	IfcFlowTerminal
ISV	040	030	060		ISV.040.030.060	Cable radiante	m	IfcFlowSegment
ISV	040	030	070		ISV.040.030.070	Cable coaxial	m	IfcFlowSegment
ISV	040	030	080		ISV.040.030.080	Divisor de potencia	ud	IfcBuildingElementProxy
ISV	040	030	090		ISV.040.030.090	Acoplador bidireccional	ud	IfcBuildingElementProxy
ISV	050				ISV.050	Sistema antiintrusión		ifcBuildingElementProxy
ISV	050	010			ISV.050.010	Detector volumétrico	ud	IfcFlowTerminal
ISV	060				ISV.060	Sistema de control		ifcBuildingElementProxy
ISV	060	010			ISV.060.010	Cabecera distribuida	ud	ifcBuildingElementProxy
ISV	060	020			ISV.060.020	PLC	ud	ifcBuildingElementProxy
ISV	060	030			ISV.060.030	ERU	ud	ifcBuildingElementProxy
ISV	060	030	010		ISV.060.030.010	ERU túnel	ud	ifcBuildingElementProxy
ISV	060	030	020		ISV.060.030.020	ERU exterior	ud	ifcBuildingElementProxy
ISV	060	040			ISV.060.040	Central de alarmas	ud	ifcBuildingElementProxy
ISV	060				ISV.060	Estación meteorológica	ud	ifcBuildingElementProxy
ISV	070				ISV.070	Catavientos	ud	ifcBuildingElementProxy
IPE					IPE	Instalaciones de peaje		
IPE	010				IPE.010	Sistema Free-Flow		ifcBuildingElementProxy
IPE	010	010			IPE.010.010	Controlador de pórtico	ud	IfcBeam
IPE	010	020			IPE.010.020	Antena telepeaje DSRC	ud	IfcFlowTerminal
IPE	010	030			IPE.010.030	Antena OBE	ud	IfcFlowTerminal
IPE	010	040			IPE.010.040	Antena de telepeaje compatible Vía T	ud	IfcFlowTerminal
IPE	010	050			IPE.010.050	Sistema de detección y clasificación de vehículos	ud	ifcBuildingElementProxy
IPE	010	060			IPE.010.060	Cámara lectura de matrículas	ud	ifcBuildingElementProxy
IPE	010	070			IPE.010.070	Cámara de contexto	ud	ifcBuildingElementProxy
IPE	010	080			IPE.010.080	Cámara OCR	ud	ifcBuildingElementProxy
IPE	010	090			IPE.010.090	Armario intemperie	ud	IfcFurnishingElement
IPE	010	100			IPE.010.100	Caseta	ud	IfcBuilding
IPE	020				IPE.020	Sistema telepeaje		ifcBuildingElementProxy
IPE	019	010			IPE.019.010	Barrera manual	ud	ifcBuildingElementProxy
IPE	020	020			IPE.020.020	Barrera automática	ud	ifcBuildingElementProxy
IPE	020	030			IPE.020.030	Peana de clasificación	ud	ifcBuildingElementProxy
IPE	020	040			IPE.020.040	Cortina fotoeléctrica	ud	ifcBuildingElementProxy
IPE	020	050			IPE.020.050	Cortina óptica	ud	ifcBuildingElementProxy
IPE	020	060			IPE.020.060	Panel de marquesina	ud	ifcBuildingElementProxy
IPE	020	070			IPE.020.070	Máquina emisora de tickets	ud	ifcBuildingElementProxy
IPE	020	080			IPE.020.080	Máquina de pago	ud	ifcBuildingElementProxy
IPE	020	090			IPE.020.090	Cabina cobrador	ud	IfcFurnishingElement
IPE	020	100			IPE.020.100	Controlador de vía	ud	IfcBeam
IPE	020	110			IPE.020.110	ERU de control de colas	ud	IfcBeam
IPE	020	120			IPE.020.120	Indicador de tarifas	ud	ifcBuildingElementProxy
IPE	020	130			IPE.020.130	Foco antiniebla	ud	ifcBuildingElementProxy
IPE	020	140			IPE.020.140	Sistema de interfonía	ud	ifcBuildingElementProxy
IPE	020	150			IPE.020.150	Poste interfonía	ud	ifcBuildingElementProxy
COM					COM	Red de comunicaciones		
COM	010				COM.010	Equipos red de comunicaciones		ifcBuildingElementProxy
COM	010	010			COM.010.010	Repartidor 19"	ud	IfcDistributionControlElement
COM	010	020			COM.010.020	Repartidor mural	ud	IfcDistributionControlElement
COM	010	030			COM.010.030	Switch red anillo túnel	ud	IfcBuildingElementProxy
COM	010	040			COM.010.040	Switch red principal túnel	ud	IfcBuildingElementProxy
COM	010	050			COM.010.050	Switch troncal	ud	IfcBuildingElementProxy
COM	010	060			COM.010.060	Switch red troncal	ud	IfcBuildingElementProxy
COM	010	070			COM.010.070	Switch red cobro	ud	IfcBuildingElementProxy
COM	010	080			COM.010.080	Switch red exterior equipos ITS	ud	IfcBuildingElementProxy
COM	010	090			COM.010.090	Switch red local centro de control	ud	IfcBuildingElementProxy
COM	020				COM.020	Canalización y distribución de comunicaciones		IfcFlowMovingDevice
COM	020	010			COM.020.010	Bandeja de distribución de comunicaciones	m	IfcCableCarrierSegmentType
COM	020	020			COM.020.020	Canal de superficie para comunicaciones	m	IfcFlowMovingDevice
COM	020	030			COM.020.030	Caja de empalme de cable de fibra óptica	ud	IfcDistributionControlElement
COM	020	040			COM.020.040	Cableado de fibra optica	m	IfcFlowSegment

SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE ELEMENTOS	
Anejo:	03 - Clasificacion de Elementos
Ref. docu.:	Manual BIM. Capítulo 5, Apartado 5.5

NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5	CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	ENTIDAD IFC
COM	020	050			COM.020.050	Cableado de cuadrete	m	IfcFlowSegment
COM	020	060			COM.020.060	Cableado de pares	m	IfcFlowSegment
COM	020	070			COM.020.070	Tubo de distribución para comunicaciones	m	ifcBuildingElementProxy
COM	020	080			COM.020.080	Arqueta para comunicaciones	ud	IfcDistributionChamberElement
COM	020	090			COM.020.090	Cabina almacenamiento	ud	IfcBuildingElementProxy
COM	030				COM.030	Cluster		
COM	030	010			COM.030.010	Cluster DAI	ud	IfcBuildingElementProxy
COM	030	020			COM.030.020	Cluster horus	ud	IfcBuildingElementProxy
COM	030	030			COM.030.030	Cluster video	ud	IfcBuildingElementProxy
ICC					ICC	Instalaciones Centro de Control		
ICC	010				ICC.010	Visualización y gestión de video		IfcBuildingElementProxy
ICC	010	010			ICC.010.010	Videowall	ud	IfcBuildingElementProxy
ICC	010	020			ICC.010.020	Controlador de videowall	ud	IfcBeam
ICC	010	030			ICC.010.030	Videograbador	ud	IfcBuildingElementProxy
ICC	020				ICC.020	Varios		
ICC	020	010			ICC.020.010	Armario rack	m	IfcFurnishingElement
URB					URB	Urbanización		
URB	010				URB.010	Elemento de cimentación, contención de tierra y elemento estructural		ifcBuildingElementProxy
URB	010	010			URB.010.010	Otro elemento estructural de urbanización	ud	ifcBuildingElementProxy
URB	020				URB.020	Elemento de cierre y protección de urbanización		ifcBuildingElementProxy
URB	020	010			URB.020.010	Cierre de parcela	m	IfcBuildingElementProxy
URB	020	020			URB.020.020	Pavimento peatonal	m3	IfcSlab
URB	020	030			URB.020.030	Pavimento para tráfico rodado	m3	IfcSlab
URB	020	040			URB.020.040	Escalonamiento de urbanización	m2	IfcStair
URB	020	050			URB.020.050	Rampa de urbanización	m2	IfcRamp
URB	030				URB.030	Instalación y servicio		IfcDistributionElement
URB	030	010			URB.030.010	Riego y abastecimiento de fuente		ifcCovering
URB	030	010	010		URB.030.010.010	Canalización de riego	m	IfcFlowMovingDevice/IfcFlowSegment
URB	030	010	020		URB.030.010.020	Accesorio de riego	ud	IfcBuildingElementProxy
URB	030	010	030		URB.030.010.030	Arqueta de riego	ud	IfcDistributionChamberElement
URB	040				URB.040	Jardinería		ifcBuildingElementProxy
URB	040	010			URB.040.010	Plantación		ifcBuildingElementProxy
URB	040	010	010		URB.040.010.010	Arbolado	ud	ifcBuildingElementProxy
URB	040	010	020		URB.040.010.020	Césped	m2	ifcBuildingElementProxy
URB	040	010	030		URB.040.010.030	Arbustiva	ud	ifcBuildingElementProxy
URB	040	020			URB.040.020	Parterre		ifcBuildingElementProxy
URB	040	020	010		URB.040.020.010	Parterre fijo	m3	ifcBuildingElementProxy
URB	040	020	020		URB.040.020.020	Parterre móvil	m3	ifcBuildingElementProxy
URB	040	030			URB.040.030	Tierra vegetal	m3	ifcBuildingElementProxy
URB	050				URB.050	Mobiliario urbano y elemento de señalización		IfcFurnishingElement
URB	050	010			URB.050.010	Mobiliario exterior	ud	IfcFurnishingElement
URB	050	020			URB.050.020	Juego infantil	ud	IfcBuildingElementProxy
URB	050	030			URB.050.030	Mobiliario exterior especial	ud	IfcFurnishingElement
VIO					VIO	Viario		
VIO	010				VIO.010	Firme y pavimento		
VIO	010	010			VIO.010.010	Bordillo y rigola	m	IfcBuildingElementProxy
VIO	010	020			VIO.010.020	Pavimento peatonal		IfcSlab
VIO	010	020	010		VIO.010.020.010	Baldosa y mortero	m2	IfcSlab
VIO	010	020	020		VIO.010.020.020	Piedra y mortero	m2	IfcSlab
VIO	010	020	030		VIO.010.020.030	Adoquín y arena	m2	IfcSlab
VIO	010	020	040		VIO.010.020.040	Hormigón	m2	IfcSlab
VIO	010	030			VIO.010.030	Capa de rodadura		IfcSlab
VIO	010	030	010		VIO.010.030.010	MBC Rodadura	m2	IfcSlab
VIO	010	030	020		VIO.010.030.020	Hormigón de firme	m3	IfcSlab
VIO	010	030	030		VIO.010.030.030	Adoquín	m2	IfcSlab
VIO	010	040			VIO.010.040	Capa intermedia		IfcSlab
VIO	010	040	010		VIO.010.040.010	MBC Intermedia	m2	IfcSlab
VIO	010	040	020		VIO.010.040.020	MBC Base	m2	IfcSlab
VIO	010	040	030		VIO.010.040.030	Hormigón magro vibrado	m3	IfcSlab
VIO	010	040	040		VIO.010.040.040	Solera de hormigón	m2	IfcSlab
VIO	010	050			VIO.010.050	Base		IfcSlab
VIO	010	050	010		VIO.010.050.010	Grava cemento	m3	IfcSlab
VIO	010	050	020		VIO.010.050.020	Zahorra artificial	m3	IfcSlab
VIO	010	060			VIO.010.060	Subbase	m3	IfcSlab
VIO	010	060	010		VIO.010.060.010	Suelo cemento	m3	IfcSlab
VIO	010	060	020		VIO.010.060.020	Subbase granular	m3	IfcSlab
VIO	020				VIO.020	Señalización y protección		IfcBuildingElementProxy
VIO	020	010			VIO.020.010	Señalización vertical		IfcBuildingElementProxy
VIO	020	010	010		VIO.020.010.010	Panel direccional o informativo	m2	IfcBuildingElementProxy
VIO	020	010	020		VIO.020.010.020	Señal viaria	ud	IfcBuildingElementProxy
VIO	020	010	030		VIO.020.010.030	Elementos de sustentación		IfcBuildingElementProxy
VIO	020	010	030	010	VIO.020.010.030.010	Poste	ud	IfcBuildingElementProxy
VIO	020	010	030	020	VIO.020.010.030.020	Banderola	ud	IfcBuildingElementProxy
VIO	020	010	030	030	VIO.020.010.030.030	Pórtico	ud	IfcBuildingElementProxy
VIO	020	020			VIO.020.020	Señalización horizontal		IfcBuildingElementProxy
VIO	020	020	010		VIO.020.020.010	Lineal	m2	IfcBuildingElementProxy
VIO	020	020	020		VIO.020.020.020	Simbología	m2	IfcBuildingElementProxy
VIO	020	030			VIO.020.030	Protección		IfcBuildingElementProxy
VIO	020	030	010		VIO.020.030.010	Barrera móvil	m	IfcBuildingElementProxy
VIO	020	030	020		VIO.020.030.020	Bolardo	ud	IfcBuildingElementProxy
VIO	020	030	030		VIO.020.030.030	Pretil	m	IfcBeam
VIO	020	030	040		VIO.020.030.040	Barrera de seguridad		IfcBuildingElementProxy
VIO	020	030	040	010	VIO.020.030.040.010	Barrera metálica	m	IfcBuildingElementProxy
VIO	020	030	040	020	VIO.020.030.040.020	Barrera de hormigón	m	IfcBuildingElementProxy
VIO	020	030	040	030	VIO.020.030.040.030	Barrera de madera	m	IfcBuildingElementProxy
VIO	020	030	040	040	VIO.020.030.040.040	Barrera mixta	m	IfcBuildingElementProxy
VIO	020	030	040	050	VIO.020.030.040.050	Barrera con sistema de protección para motociclistas	m	IfcBuildingElementProxy
VIO	020	030	040	060	VIO.020.030.040.060	Transición entre sistemas de contención	m	IfcBuildingElementProxy
VIO	020	030	050		VIO.020.030.050	Terminal y amortiguador de impacto	ud	IfcFlowTerminal
VIO	020	030	060		VIO.020.030.060	Balizamiento		IfcBuildingElementProxy
VIO	020	030	060	010	VIO.020.030.060.010	Baliza	ud	IfcBuildingElementProxy
VIO	020	030	060	020	VIO.020.030.060.020	Hito de vértice	ud	IfcBuildingElementProxy
VIO	020	030	060	030	VIO.020.030.060.030	Hito de arista	ud	IfcBuildingElementProxy
VIO	020	030	060	040	VIO.020.030.060.040	Hito kilométrico	ud	IfcBuildingElementProxy
VIO	020	030	060	050	VIO.020.030.060.050	Hito miriamétrico	ud	IfcBuildingElementProxy
VIO	020	030	060	060	VIO.020.030.060.060	Captafaros	ud	IfcBuildingElementProxy
AUE					AUE			
MAQ					MAQ	Maquinaria y medios auxiliares		
MAQ	010				MAQ.010	Maquinaria para excavar		IfcBuildingElementProxy
MAQ	010	010			MAQ.010.010	Excavadora	ud	IfcBuildingElementProxy
MAQ	010	020			MAQ.010.020	Retroexcavadora	ud	IfcBuildingElementProxy
MAQ	010	030			MAQ.010.030	Tractor	ud	IfcBuildingElementProxy

SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE ELEMENTOS	
Anejo:	03 - Clasificacion de Elementos
Ref. docu.:	Manual BIM. Capítulo 5, Apartado 5.5

NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5	CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	ENTIDAD IFC
MAQ	010	040			MAQ.010.040	Cargadora	ud	IfcBuildingElementProxy
MAQ	010	050			MAQ.010.050	Draga	ud	IfcBuildingElementProxy
MAQ	010	060			MAQ.010.060	Mototrailla	ud	IfcBuildingElementProxy
MAQ	020				MAQ.020	Maquinaria para transportar		IfcBuildingElementProxy
MAQ	020	010			MAQ.020.010	Camión volqueta	ud	IfcBuildingElementProxy
MAQ	020	020			MAQ.020.020	Camión de estacas	ud	IfcBuildingElementProxy
MAQ	020	030			MAQ.020.030	Camión articulado	ud	IfcBuildingElementProxy
MAQ	020	040			MAQ.020.040	Cinta transportadora	ud	IfcTransportElement
MAQ	030				MAQ.030	Maquinaria para cargar		ifcBuildingElementProxy
MAQ	030	010			MAQ.030.010	Cargadora frontal	ud	ifcBuildingElementProxy
MAQ	030	020			MAQ.030.020	Motorilla	ud	ifcBuildingElementProxy
MAQ	040				MAQ.040	Maquinaria para bombear		IfcFlowController
MAQ	040	010			MAQ.040.010	Bomba de agua	ud	IfcFlowController
MAQ	040	020			MAQ.040.020	Bomba de lodo	ud	IfcFlowController
MAQ	040	030			MAQ.040.030	Bomba de hormigón	ud	IfcFlowController
MAQ	050				MAQ.050	Maquinaria para conformar		ifcBuildingElementProxy
MAQ	050	010			MAQ.050.010	Motoniveladora	ud	ifcBuildingElementProxy
MAQ	050	020			MAQ.050.020	Terminadora	ud	ifcBuildingElementProxy
MAQ	060				MAQ.060	Maquinaria para humedecer		ifcBuildingElementProxy
MAQ	060	010			MAQ.060.010	Camión cisterna	ud	ifcBuildingElementProxy
MAQ	070				MAQ.070	Maquinaria para compactar		ifcBuildingElementProxy
MAQ	070	010			MAQ.070.010	Compactadora	ud	ifcBuildingElementProxy
MAQ	070	020			MAQ.070.020	Rodillo liso	ud	ifcBuildingElementProxy
MAQ	070	030			MAQ.070.030	Pata de cabra	ud	ifcBuildingElementProxy
MAQ	070	040			MAQ.070.040	Neumáticos	ud	ifcBuildingElementProxy
MAQ	070	050			MAQ.070.050	Plancha	ud	ifcBuildingElementProxy
MAQ	110				MAQ.110	Otro tipo de maquinaria		ifcBuildingElementProxy
MAQ	110	010			MAQ.110.010	Extendedora	ud	ifcBuildingElementProxy
MAQ	120				MAQ.120	Herramienta		ifcBuildingElementProxy
MAQ	120	010			MAQ.120.010	Herramienta manual	ud	ifcBuildingElementProxy
MAQ	120	020			MAQ.120.020	Herramienta no manual	ud	ifcBuildingElementProxy
IAM					IAM	Medio Ambiente		
IAM	010				IAM.010	Integración ambiental		ifcBuildingElementProxy
IAM	010	010			IAM.010.010	Ruido y vibraciones		ifcBuildingElementProxy
IAM	010	010	010		IAM.010.010.010	Instrumentación y mediciones	ud	ifcBuildingElementProxy
IAM	010	010	020		IAM.010.010.020	Pantalla acústica	m2	ifcWall
IAM	010	010	030		IAM.010.010.030	Elemento de absorción de vibraciones	ud	ifcBuildingElementProxy
IAM	010	020			IAM.010.020	Revegetación		IfcBuildingElementProxy
IAM	010	020	010		IAM.010.020.010	Acopio de tierra vegetal	m3	IfcBuildingElementProxy
IAM	010	020	020		IAM.010.020.020	Siembra e hidrosiembra	m2	ifcBuildingElementProxy
IAM	010	020	030		IAM.010.020.030	Trasplante	ud	ifcBuildingElementProxy
IAM	010	020	040		IAM.010.020.040	Plantación	ud	ifcBuildingElementProxy
IAM	010	020	050		IAM.010.020.050	Sistema de riego	ud	ifcBuildingElementProxy
IAM	020				IAM.020	Tratamiento de aguas		ifcBuildingElementProxy
IAM	020	010			IAM.020.010	Balsa de decantación	ud	ifcBuildingElementProxy
IAM	020	020			IAM.020.020	Depuradora de agua	ud	ifcBuildingElementProxy
IAN	030				IAN.030	Protección de fauna		IfcCovering
IAN	030	010			IAN.030.010	Estructura de escape de fauna	ud	ifcBuildingElementProxy
IAN	030	020			IAN.030.020	Pantalla para pasos de fauna	m	ifcWall
IAN	030	030			IAN.030.030	Barrera de protección de aves	m	ifcBuildingElementProxy
IAN	040				IAN.040	Cerramiento		IfcWall
IAN	040	010			IAN.040.010	Postes metálicos y malla de acero	m	IfcBuildingElementProxy
IAN	040	020			IAN.040.020	Puerta para cerramiento	m	IfcDoor
INS					INS	Instrumentación		
GER					GER	Gestión de residuos		
GER	030				GER.030	Residuo		
GER	030	010			GER.030.010	Escombro	kg	IfcBuildingElementProxy
GER	030	020			GER.030.020	Residuo sólido	kg	IfcBuildingElementProxy
GER	030	030			GER.030.030	Residuo líquido	kg	IfcBuildingElementProxy
GER	030	040			GER.030.040	Residuo especial	kg	IfcBuildingElementProxy
GER	030	050			GER.030.050	Chatarra	kg	IfcBuildingElementProxy
SES					SES	Seguridad y Salud		
SES	010				SES.010	Implantación de obra		IfcBuildingElementProxy
SES	010	010			SES.010.010	Andamio		IfcBuildingElementProxy
SES	010	010	010		SES.010.010.010	Puente volante	ud	ifcBuildingElementProxy
SES	010	010	020		SES.010.010.020	Bastida fija	ud	IfcBuildingElementProxy
SES	010	010	030		SES.010.010.030	Caballete	ud	IfcBuildingElementProxy
SES	010	010	040		SES.010.010.040	Andamio móvil	ud	IfcBuildingElementProxy
SES	010	010	050		SES.010.010.050	Marquesina	ud	IfcBuildingElementProxy
SES	010	010	060		SES.010.010.060	Lona	ud	IfcBuildingElementProxy
SES	010	020			SES.010.020	Grúa		IfcBuildingElementProxy
SES	010	020	010		SES.010.020.010	Grúa torre	ud	IfcBuildingElementProxy
SES	010	020	020		SES.010.020.020	Grueta	ud	IfcBuildingElementProxy
SES	010	020	030		SES.010.020.030	Montacarga de obra	ud	IfcBuildingElementProxy
SES	010	020	040		SES.010.020.040	Polea y polipasto	ud	IfcBuildingElementProxy
SES	010	030			SES.010.030	Caseta		IfcBuilding
SES	010	030	010		SES.010.030.010	Caseta de obra	ud	IfcBuilding
SES	010	030	020		SES.010.030.020	Aseo portáti	ud	IfcBuildingElementProxy
SES	010	030	030		SES.010.030.030	Caseta de almacenamiento	ud	IfcBuilding
SES	010	030	040		SES.010.030.040	Otro módulo	ud	IfcBuildingElementProxy
SES	010	040			SES.010.040	Cierre y señalización		IfcBuildingElementProxy
SES	010	040	010		SES.010.040.010	Cierre perimetral	ud	IfcBuildingElementProxy
SES	010	040	020		SES.010.040.020	Puerta de acceso	ud	IfcDoor
SES	010	040	030		SES.010.040.030	Rótulo	ud	IfcBuildingElementProxy
SES	010	040	040		SES.010.040.040	Baliza de señalización	ud	IfcBuildingElementProxy
SES	010	050			SES.010.050	Acopio		IfcBuildingElementProxy
SES	010	050	010		SES.010.050.010	Acopio de tierra y árido	ud	IfcBuildingElementProxy
SES	010	050	020		SES.010.050.020	Acopio de producto	ud	IfcBuildingElementProxy
SES	010	050	030		SES.010.050.030	Palet	ud	IfcBuildingElementProxy
SES	020				SES.020	Construcción temporal		IfcBuildingElementProxy
SES	020	010			SES.020.010	Estructura auxiliar y apeo		IfcBuildingElementProxy
SES	020	010	010		SES.020.010.010	Cimentación auxiliar	ud	IfcFooting
SES	020	010	020		SES.020.010.020	Apuntalamiento de fachada	ud	IfcMechanicalFastener
SES	020	010	030		SES.020.010.030	Apeo de servicio	ud	IfcBuildingElementProxy
SES	020	010	040		SES.020.010.040	Encofrado auxiliar	ud	IfcPlate
SES	020	020			SES.020.020	Instalación provisional		IfcDistributionElement
SES	020	020	010		SES.020.020.010	Instalación provisional eléctrica	ud	IfcDistributionElement
SES	020	020	020		SES.020.020.020	Instalación provisional de agua	ud	IfcDistributionElement
SES	020	020	030		SES.020.020.030	Instalación provisional de saneamiento	ud	IfcDistributionElement
SES	020	020	040		SES.020.020.040	Otra instalación provisional	ud	IfcBuilding
SES	020	030			SES.020.030	Otra construcción temporal		IfcBuilding
SES	030				SES.030	Protección individual y colectiva		IfcCovering
SES	030	010			SES.030.010	Equipo de protección individual	ud	ifcBuildingElementProxy

SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE ELEMENTOS	
Anejo:	03 - Clasificacion de Elementos
Ref. docu.:	Manual BIM. Capítulo 5, Apartado 5.5

NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5	CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	ENTIDAD IFC
SES	030	020			SES.030.020	Valla de protección caída	ud	IfcRailing
SES	030	030			SES.030.030	Red de protección	ud	ifcBuildingElementProxy
SES	030	040			SES.030.040	Línea de vida	ud	IfcBuildingElementProxy
SES	030	050			SES.030.050	Otro medio de protección colectiva	ud	IfcCovering
SES	040				SES.040	Equipo de medida preventiva		ifcBuildingElementProxy
SES	040	010			SES.040.010	Equipo de medida y detección de seguridad y salud	ud	ifcBuildingElementProxy
SES	050				SES.050	Delimitación de zonas de seguridad		IfcBuildingElementProxy
SES	050	010			SES.050.010	Zona de tráfico rodado y maquinaria	ud	IfcBuildingElementProxy
SES	050	020			SES.050.020	Zona de paso de personas	ud	IfcBuildingElementProxy

SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE ELEMENTOS	
Según el código del inventario de DIDT	
Anejo:	03 - Clasificacion de Elementos
Ref. docu.:	Manual BIM. Capítulo 8, Apartado 8.2

DIDT	DESCRIPCIÓN
Infraestructuras	
ACTU	Actuación Pruebas
ATAL	Taludes Agenda
BALI	Balizamiento
BALS	Balsa
CERR	Cerramiento
CONT	Elemento de contención
DRCO	Conducto de drenaje
DRCU	Cuneta
DRNO	Nodo de drenaje
DRPR	Drenaje profundo
ESTR	Estructura (túnel, viaductos y pasos)
FIRM	Firme
IPLG	Instalaciones Peligrosas
MARG	Tipo de Margen
MARL	Marca Vial Longitudinal
MURO	Muro
OBST	Obstáculo (mediana, pantalla acústica, edificio, …)
PBCL	Pórtico/Banderola/Cartel Lateral
PINE	Punto de Inestabilidad
RIOE	Río y embalse
SENV	Señalización vertical
TALU	Talud
TREN	Tren
Instalaciones	
Alumbrado	
DAL	Cabecera DALI
EME	Circuito Alumbrado Emergencia
EVA	Circuito Alumbrado Evacuación
ILX	Circuito Alumbrado Exterior
NUB	Circuito Alumbrado Nublado
PER	Circuito Alumbrado Permanente
SOL	Circuito Alumbrado Soleado
Canalización	
BOT	Botella
CAN	Canalización (lógica)
CBL	Cable
CLO	Cable Lógico (lógida)
PRI	Prisma (Canalización entre arquetas)
Cobro de Canon / Peaje	
AVT	Antena de telepeaje compatible Vía T
BME	Bucle magnético entrada
BMS	Bucle magnético salida
BRE	Barrera de entrada

SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE ELEMENTOS	
Según el código del inventario de DIDT	
Anejo:	03 - Clasificacion de Elementos
Ref. docu.:	Manual BIM. Capítulo 8, Apartado 8.2

DIDT	DESCRIPCIÓN
BRS	Barrera de salida
CAC	Cabina de cobrador
CFE	Cortinas fotoeléctricas entrada
CFS	Cortinas fotoeléctricas salida
CML	Elementos de cobro manual
COA	Elementos de cobro automático
CTV	Controlador de vía
GAB	Gálibo abatible
ITF	Indicador de tarifas
PCE	Peanas de clasificación entrada
PCS	Peanas de clasificación salida
PMQ	Panel de marquesina
SES	Servidor de estación
SFA	Semáforo con alarma
SIC	Sistema de interfonía cobrador
SIU	Sistema de interfonía usuario
TKT	Máquina emisora de tickets
TLI	Terminal de liquidación
Electricidad	
AFA	Armario de fuerza auxiliar
ANR	Analizador de Red
APJ	Aparamenta (protecciones)
APL	Armario Rittal
ATX	Celdas AT
BAT	Batería
BGX	Baterías de condensadores CGBT alumbrado y fuerza
BMX	Baterías de condensadores de CCM
BTX	Cuadros BT salidas trafos
CBT	Cuadro General de BT
CCM	Centros de control de motores
CCX	Cuadros centro de control
CGX	Cuadros generales BT alumbrado y fuerza
CMA	Cuadro de Mando de Alumbrado
CSA	Cuadro secundario de servicios auxiliares
CSE	Cuadro de servicios esenciales
CSF	Cuadro secundario fuerza en CT
CTX	Local técnico de túnel
GEB	Grupo electrógeno
SEP	SEPAM
SSX	SAI
TRF	Transformadores
Informática	
GVI	Grabador de Vídeo
HUB	Hub

SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE ELEMENTOS	
Según el código del inventario de DIDT	
Anejo:	03 - Clasificacion de Elementos
Ref. docu.:	Manual BIM. Capítulo 8, Apartado 8.2

DIDT	DESCRIPCIÓN
MON	Monitor de PC
PCX	Puesto de operación (PC)
RCK	Armario Rack
SFW	Software
SRV	Servidor
SWT	Switch
Protección contra incendios	
AER	Aerotermo
BIE	BIE
BOM	Bomba
CAU	Caudalímetro
CCB	Cuadro Control de Bombas
CDI	Central de detección de incendio
CEX	Central de Extinción
DAN	Grupo de difusores (agua nebulizada) para CT o Bentazarra
DEP	Depósito
DFL	Detector de Flujo
DHA	Detector de humos
EXT	Extintor
FIL	Filtro
HID	Hidrante
JKY	Bomba Jockey
MAN	Manómetro
OPT	Detector de humos óptico-térmico
PMP	Bomba Principal
PRS	Presostato
PTA	Compuerta cortafuego con servomotor
SEI	Equipos de extinción automática de incendios
TDP	Transductor de presión
VAL	Válvula
VAM	Válvula motorizada
Red de comunicaciones	
ALC	Alumbrado del cuadro (AFA)
CAB	Cabina de almacenamiento
CGS	Consola de gestión de servidores
CLH	Cluster horus
ERT	ERU túnel
FIR	Firewall
INT	Interfono IP
MIA	Matriz de integración de audio
MST	Estación maestra radiocomunicaciones
RCA	Resistencia de caldeo del armario de fuerza auxiliar
RSI	Router de servicios integrados
SAT	Switch red anillo túnel

SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE ELEMENTOS	
Según el código del inventario de DIDT	
Anejo:	03 - Clasificacion de Elementos
Ref. docu.:	Manual BIM. Capítulo 8, Apartado 8.2

DIDT	DESCRIPCIÓN
SCR	Servidor de cronometría
SCS	Sistema de copia de seguridad
SPT	Switch red principal túnel
SRC	Switch red cobro
SRI	Switch red exterior equipos ITS
SRL	Switch red local centros de control
SRT	Switch troncal
STR	Switch red troncal
TFC	Toma de fuerza del cuadro (AFA)
UPD	Cabecera distribuidora
Seguridad, vigilancia y control	
ACA	Antena de control de accesos
ACM	Armario de cámara
ACV	Equipo conjunto de anemómetro de cazoleta y veleta
ADT	Armario de detectores
ALT	Altavoz megafonía
AMP	Etapa de potencia
ANE	Anemómetro
ANT	Antenas sistema radiocomunicaciones
BAL	Baliza Bluetooth
BAR	Barrera de control de accesos
BAS	Báscula dinámica
BFO	Bandeja de fibra óptica
BTS	Estación base TETRA
CAM	Cámara fija
CAT	Cámara Térmica
CDC	Codificador de vídeo
CEA	Central de alarmas
CLV	Señal de control de límite de velocidad
DAI	Módulos de procesamiento DAI
DCD	Decodec vídeo
DCO	Detector de CO
DET	Detectores de tráfico en armario
DMX	Demultiplexor de vídeo
DOM	Cámara domo
ELE	Señalización de emergencia electroluminiscente
ERU	Estación Remota
ESP	Espira
ETD	Estación toma de datos
GAL	Pórtico de gálibo
HIE	Sensor de hielo en la calzada
ICA	Interfaz controlador de accesos
IMM	Módulo de inyección de mensajes en megafonía
LEC	Lector de tarjetas

SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE ELEMENTOS	
Según el código del inventario de DIDT	
Anejo:	03 - Clasificacion de Elementos
Ref. docu.:	Manual BIM. Capítulo 8, Apartado 8.2

DIDT	DESCRIPCIÓN
LUM	Luminancímetro
LUX	Luxómetro
MET	Estación meteorológica
MFC	Matriz 64x64 píxeles full-color
MFM	Módulo de FM
MIC	Pupitre microfónico
MUX	Multiplexador de vídeo
NO2	Detector de NO2
OPA	Opacímetro
OTS	Fibrolaser
PAL	Pulsador de alarma
PES	Poste de accesos
PLC	PLC
PMV	Paneles de mensaje variable
POR	Pórtico iluminación entrada galerías
PRE	Contacto magnético de puerta
RAL	Red de almacenamiento
RCO	Rack comunicaciones
RCT	Rack PLC
RDA	Rack DAI
RDO	Rack radio
RDV	Rack de Video
REG	Regulador semafórico
RFO	Rack FO
RME	Bastidor de megafonía
ROT	Rótulo luminoso
RPI	Rack PCI
SAF	Señal aspa-flecha
SEB	Semáforo de barrera
SEM	Semáforo
SFL	Señal fija luminosa
SGA	Señal de gálibo
SIR	Sirena
SIV	Señal radar indicadora de velocidad
SLV	Estación repetidora radiocomunicaciones
SOS	Poste SOS
TEC	Teclado de central de alarmas
TLF	Teléfono
UCM	Unidad de control de megafonía
UMX	Matriz de audio
VDW	Videowall
Ventilación	
AAC	Equipo de aire acondicionado
CO2	Sensor de CO2

SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE ELEMENTOS	
Según el código del inventario de DIDT	
Anejo:	03 - Clasificacion de Elementos
Ref. docu.:	Manual BIM. Capítulo 8, Apartado 8.2

DIDT	DESCRIPCIÓN
DNO	Sensor de NO
JET	Ventiladores longitudinales de túnel
REJ	Rejilla de ventilación
SPR	Sistema de Sobrepresión de Galería
TEM	Sensor de Temperatura
VEN	Ventilador de galerías / cuartos técnicos

SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE ELEMENTOS	
Según el código del inventario de Interbiak	
Anejo:	03 - Clasificacion de Elementos
Ref. docu.:	Manual BIM. Capítulo 8, Apartado 8.2

INT	DESCRIPCIÓN
Infraestructuras	
ACCS	Accesos
BALI	Balizamiento
CANL	Canalización
CERR	Cerramiento
CONT	Elemento de contención
DRES	Drenaje superficial
DREP	Drenaje profundo
ESCU	Esculturas
EDIF	Edificio
FIRM	Firme
GALE	Galería tipo paso inferior
GALR	Galería
MEDI	Medianas
MURO	Muro
NICH	Nicho de Poste SOS
PACU	Pantalla Acústica
BAND	Pórtico/Banderola/Cartel Lateral
PAME	Paso de Mediana
PLAN	Plantaciones
REVE	Revestimiento
SEÑH	Señalización horizontal
SEÑV	Señalización vertical
TALU	Talud
TUNL	Túneles
VIAD	Viaductos y pasos
ZSEG	Zona a segar
Instalaciones	
Cobro de Canon / Peaje	
C-ANT	Antena OBE
C-APE	Máquina de pago efectivo + manual
C-ATJ	Máquina de pago tarjeta
C-ATM	Máquina de pago tarjeta + manual
C-ATP	Máquina de pago telepeaje
C-AVM	Máquina de pago manual
C-BMC	Bucle Magnético gestion Colas
C-BMS	Bucle magnético salida
C-BRE	Barrera de entrada manual
C-BRS	Barrera automática de salida
C-CAB	Cabina cobrador
C-OCR	Cámara OCR
C-COE	Cortina óptica de entrada
C-ECL	ERU de control de colas
C-FAN	Foco Antiniebla

SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE ELEMENTOS	
Según el código del inventario de Interbiak	
Anejo:	03 - Clasificacion de Elementos
Ref. docu.:	Manual BIM. Capítulo 8, Apartado 8.2

INT	DESCRIPCIÓN
C-IMR	Impresora recibos peajista
C-ITF	Indicador de tarifas
C-LTK	Lector invalidador de tickets
C-LTB	Lector Tarjetas Bancarias Peajista
C-PCE	Peanas de clasificación entrada
C-CPE	Peana clasificación entrada
C-PIU	Poste Interfonía
C-PMQ	Panel de marquesina
C-POR	Procesador Pórtico Origen
C-SFA	Semáforo
C-SOR	Servidor Origen
C-TKT	Máquina emisora de tickets
C-TLF	Teléfono IP
C-VIS	Monitor Táctil Peajista
Electricidad	
E-AFA	Armario de fuerza auxiliar
E-RIT	Armario Rittal
E-ATX	Celdas AT
E-BAC	CGBT Climatización
E-BED	CGBT Edificio
E-BGX	Baterías de condensadores CGBT alumbrado y fuerza
E-BPJ	CGBT peaje
E-BMX	Baterías de condensadores de CCM
E-BTX	Cuadros BT salidas trafos
E-CAV	Climatización
E-CMX	Centros de control de motores
E-CCX	Rectificadores de corriente continua
E-CGX	Cuadros generales BT alumbrado y fuerza
E-CSA	Cuadro de servicios auxiliares
E-SEX	Cuadro de servicios esenciales
E-CSF	Cuadro secundario fuerza en CT
E-GEB	Grupo electrógeno
E-PAR	Parrayos
E-SAI	SAI Estación
E-SSX	SAI
E-TFX	Transformadores
Iluminación	
L-FAR	Báculo de Farola
L-CME	Centro de Mando Alumbrado Exterior
L-F36	Lámpara Fluorescente 36W (Emergencia)
L-F49	Lámpara Fluorescente 49W
L-F80	Lámpara Fluorescente 80W
L-LME	Luminaria de emergencia
L-LMX	Luminaria exterior

SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE ELEMENTOS	
Según el código del inventario de Interbiak	
Anejo:	03 - Clasificacion de Elementos
Ref. docu.:	Manual BIM. Capítulo 8, Apartado 8.2

INT	DESCRIPCIÓN
L-V15	Proyector de Vapor de Sodio 150W
L-V25	Proyector de Vapor de Sodio 250W
L-V40	Proyector de Vapor de Sodio 400W
L-PRO	Proyector exterior
Protección contra incendios	
P-AEX	Armario extintor de galería
P-BIE	BIE
P-BOM	Bomba
P-CXT	Carro extintor
P-CDI	Central de detección de incendio
P-COS	Columna seca
P-DHA	Detector óptico de humos
P-DTV	Detector térmico
P-EXT	Extintor
P-EXC	Extintor CO2
P-EXP	Extintor POLVO
P-HID	Hidrante
P-MAN	Manómetro
P-PTA	Compuerta cortafuego con servomotor
P-PUL	Pulsador
P-EAI	Equipos de extinción automática de incendios
P-SIR	Sirena
P-VAL	Válvula
P-VAM	Válvula motorizada
Red de comunicaciones	
R-CAL	Cabina de almacenamiento
R-CDA	Cluster DAI
R-CGS	Consola de gestión de servidores
R-CLH	Cluster horus
R-CRD	Cable radiante
R-CVD	Cluster video
R-EPC	Equipo PC
R-ERU	ERU exterior
R-ERT	ERU túnel
R-ERP	Estación repetidora primaria de radiocomunicaciones
R-ERS	Estación repetidora secundaria de radiocomunicaciones
R-FIR	Firewall
R-IMP	Impresora
R-INT	Interfono IP
R-MIA	Matriz de integración de audio
R-MST	Estación maestra radiocomunicaciones
R-PLC	PLC
R-RSI	Router de servicios integrados
R-SAT	Switch red anillo túnel

SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE ELEMENTOS	
Según el código del inventario de Interbiak	
Anejo:	03 - Clasificacion de Elementos
Ref. docu.:	Manual BIM. Capítulo 8, Apartado 8.2

INT	DESCRIPCIÓN
R-SCR	Servidor de cronometría
R-SRV	Servidor
R-SCS	Sistema de copia de seguridad
R-SPT	Switch red principal túnel
R-SRC	Switch red cobro
R-SRI	Switch red exterior equipos ITS
R-SRL	Switch red local centros de control
R-SRT	Switch troncal
R-TLQ	Terminal de Liquidación
R-TOP	Terminal de Operación Peaje
R-UPD	Cabecera distribuidora
Seguridad, vigilancia y control	
S-ACA	Antena de control de accesos
S-ACV	Equipo conjunto de anemómetro de cazoleta y veleta
S-ALT	Línea Altavoces Megafonía
S-AMP	Amplificador
S-ANE	Anemómetro
S-BAR	Barrera de control de accesos
S-BTS	Estación base TETRA
S-CAM	Cámara fija
S-CLV	Cámara Térmica
S-CAT	Catavientos
S-CDC	Codificador de vídeo
S-CEA	Central de alarmas
S-CMP	Puerta Galería Evacuación
S-CO2	Detector de CO2
S-CPU	CPU Control de accesos
S-DAI	Módulos de procesamiento DAI
S-DCD	Decodec
S-DCO	Detector de CO
S-DET	Detectores de tráfico en armario
S-DMX	Demultiplexor de vídeo
S-DOM	Cámara domo
S-ELE	Señalización de emergencia electroluminiscente
S-ESP	Detector Espiras
S-ETD	Estación toma de datos
S-GAL	Pórtico de gálibo
S-HIE	Sensor de hielo en la calzada
S-LEC	Lector de tarjetas
S-LUM	Luminancímetro
S-LUX	Luxómetro
S-MET	Estación meteorológica
S-MUX	Multiplexador de vídeo
S-NO2	Detector de NO2

SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE ELEMENTOS	
Según el código del inventario de Interbiak	
Anejo:	03 - Clasificacion de Elementos
Ref. docu.:	Manual BIM. Capítulo 8, Apartado 8.2

INT	DESCRIPCIÓN
S-OPA	Opacímetro
S-OTS	Fibrolaser
S-PES	Poste de accesos
S-PMV	Paneles de mensaje variable
S-PRS	Sensor de presencia
S-ROT	Rótulo luminoso
S-AFL	Señal aspa-flecha
S-SCG	Señal de Congestión
S-SEM	Semáforo
S-SFL	Señal fija luminosa
S-SGA	Señal de gálibo
S-SIV	Señal radar indicadora de velocidad
S-SOS	Poste SOS
S-TEC	Teclado de central de alarmas
Ventilación	
V-AAC	Equipo de aire acondicionado
V-CLI	Climatizadora
V-DEP	Depuradora de aire
V-EAA	Equipo Partido Aire Acondicionado
V-ENF	Enfriadora Agua/Aire Tipo Bomba de Calor
V-JET	Ventiladores longitudinales de túnel
V-VEN	Ventilador de galerías / cuartos técnicos
Otros	
O-ASC	Ascensor
O-TRO	Otro
O-SAC	Sistema de aire comprimido
Geotecnia	
GEOT	-

SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE ELEMENTOS	
Según el código del inventario	
Anejo:	03 - Clasificacion de Elementos
Ref. docu.:	Manual BIM. Capítulo 8, Apartado 8.2

DIDT	INT	DESCRIPCIÓN
Infraestructuras		
-	ACCS	Accesos
ATAL	-	Taludes Agenda
BALI	BALI	Balizamiento
BALS	-	Balsa
-	CANL	Canalización
CERR	CERR	Cerramiento
CONT	CONT	Elemento de contención
DRCO	DRES	Conducto de drenaje
DRCU		Cuneta
DRNO		Nodo de drenaje
DRPR	DREP	Drenaje profundo
-	ESCU	Esculturas
-	EDIF	Edificio
ESTR	-	Estructura
FIRM	FIRM	Firme
-	GALE	Galería tipo paso inferior
-	GALR	Galería
IPLG	-	Instalaciones Peligrosas
MARG	-	Tipo de Margen
MARL	-	Marca Vial Longitudinal
-	MEDI	Medianas
MURO	MURO	Muro
-	NICH	Nicho de Poste SOS
OBST	-	Obstáculo
-	PACU	Pantalla Acústica
PBCL	BAND	Pórtico/Banderola/Cartel Lateral
PINE	-	Punto de Inestabilidad
-	PAME	Paso de Mediana
-	PLAN	Plantaciones
-	REVE	Revestimiento
RIOE	-	Río y embalse
-	SEÑH	Señalización horizontal
SENV	SEÑV	Señalización vertical
TALU	TALU	Talud
TREN	-	Tren
-	TUNL	Túneles
-	VIAD	Viaductos y pasos
-	ZSEG	Zona a segar
Instalaciones		
Alumbrado		
DAL	-	Cabecera DALI
EME	-	Circuito Alumbrado Emergencia
EVA	-	Circuito Alumbrado Evacuación
ILX	-	Circuito Alumbrado Exterior
NUB	-	Circuito Alumbrado Nublado
PER	-	Circuito Alumbrado Permanente
SOL	-	Circuito Alumbrado Soleado
Canalización		
BOT	-	Botella
CAN	-	Canalización (lógica)
CBL	-	Cable

SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE ELEMENTOS	
Según el código del inventario	
Anejo:	03 - Clasificacion de Elementos
Ref. docu.:	Manual BIM. Capítulo 8, Apartado 8.2

DIDT	INT	DESCRIPCIÓN
CLO	-	Cable Lógico (lógica)
PRI	-	Prisma (Canalización entre arquetas)
Cobro de Canon / Peaje		
-	C-ANT	Antena OBE
-	C-APE	Máquina de pago efectivo + manual
-	C-ATJ	Máquina de pago tarjeta
-	C-ATM	Máquina de pago tarjeta + manual
-	C-ATP	Máquina de pago telepeaje
-	C-AVM	Máquina de pago manual
AVT	-	Antena de telepeaje compatible Vía T
BME	-	Bucle magnético entrada
-	C-BMC	Bucle Magnético gestion Colas
BMS	C-BMS	Bucle magnético salida
BRE	-	Barrera de entrada
-	C-BRE	Barrera de entrada manual
BRS	-	Barrera de salida
-	C-BRS	Barrera automática de salida
-	C-CAB	Cabina cobrador
CAC	-	Cabina de cobrador
-	C-OCR	Cámara OCR
CFE	-	Cortinas fotoeléctricas entrada
CFS	-	Cortinas fotoeléctricas salida
-	C-COE	Cortina óptica de entrada
CML	-	Elementos de cobro manual
COA	-	Elementos de cobro automático
-	C-ECL	ERU de control de colas
CTV	-	Controlador de vía
-	C-FAN	Foco Antiniebla
GAB	-	Gálibo abatible
-	C-IMR	Impresora recibos peajista
ITF	C-ITF	Indicador de tarifas
-	C-LTK	Lector invalidador de tickets
-	C-LTB	Lector Tarjetas Bancarias Peajista
PCE	C-PCE	Peanas de clasificación entrada
PCS	-	Peanas de clasificación salida
-	C-CPE	Peana clasificación entrada
-	C-PIU	Poste Interfonía
PMQ	C-PMQ	Panel de marquesina
-	C-POR	Procesador Pórtico Origen
SES	-	Servidor de estación
SFA	-	Semáforo con alarma
-	C-SFA	Semáforo
-	C-SOR	Servidor Origen
SIC	-	Sistema de interfonía cobrador
SIU	-	Sistema de interfonía usuario
TKT	C-TKT	Máquina emisora de tickets
TLI	-	Terminal de liquidación
-	C-TLF	Teléfono IP
-	C-VIS	Monitor Táctil Peajista
Electricidad		
AFA	E-AFA	Armario de fuerza auxiliar
ANR	-	Analizador de Red

SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE ELEMENTOS	
Según el código del inventario	
Anejo:	03 - Clasificacion de Elementos
Ref. docu.:	Manual BIM. Capítulo 8, Apartado 8.2

DIDT	INT	DESCRIPCIÓN
APJ	-	Aparamenta (protecciones)
APL	E-RIT	Armario Rittal
ATX	E-ATX	Celdas AT
BAT	-	Batería
-	E-BAC	CGBT Climatización
-	E-BED	CGBT Edificio
BGX	E-BGX	Baterías de condensadores CGBT alumbrado y fuerza
-	E-BPJ	CGBT peaje
BMX	E-BMX	Baterías de condensadores de CCM
BTX	E-BTX	Cuadros BT salidas trafos
-	E-CAV	Climatización
CBT	-	Cuadro General de BT
CCM	E-CMX	Centros de control de motores
CCX	-	Cuadros centro de control
-	E-CCX	Rectificadores de corriente continua
CGX	E-CGX	Cuadros generales BT alumbrado y fuerza
CMA	-	Cuadro de Mando de Alumbrado
CSA	-	Cuadro secundario de servicios auxiliares
-	E-CSA	Cuadro de servicios auxiliares
CSE	E-SEX	Cuadro de servicios esenciales
CSF	E-CSF	Cuadro secundario fuerza en CT
CTX	-	Local técnico de túnel
GEB	E-GEB	Grupo electrógeno
-	E-PAR	Parrayos
-	E-SAI	SAI Estación
SEP	-	SEPAM
SSX	E-SSX	SAI
TRF	E-TFX	Transformadores
Iluminación		
-	L-FAR	Báculo de Farola
-	L-CME	Centro de Mando Alumbrado Exterior
-	L-F36	Lámpara Fluorescente 36W (Emergencia)
-	L-F49	Lámpara Fluorescente 49W
-	L-F80	Lámpara Fluorescente 80W
-	L-LME	Luminaria de emergencia
-	L-LMX	Luminaria exterior
-	L-V15	Proyector de Vapor de Sodio 150W
-	L-V25	Proyector de Vapor de Sodio 250W
-	L-V40	Proyector de Vapor de Sodio 400W
-	L-PRO	Proyector exterior
Informática		
GVI	-	Grabador de Vídeo
HUB	-	Hub
MON	-	Monitor de PC
PCX	-	Puesto de operación (PC)
RCK	-	Armario Rack
SFW	-	Software
SRV	-	Servidor
SWT	-	Switch
Protección contra incendios		
AER	-	Aerotermo
-	P-AEX	Armario extintor de galería

SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE ELEMENTOS	
Según el código del inventario	
Anejo:	03 - Clasificacion de Elementos
Ref. docu.:	Manual BIM. Capítulo 8, Apartado 8.2

DIDT	INT	DESCRIPCIÓN
BIE	P-BIE	BIE
BOM	P-BOM	Bomba
-	P-CXT	Carro extintor
CAU	-	Caudalímetro
CCB	-	Cuadro Control de Bombas
CDI	P-CDI	Central de detección de incendio
CEX	-	Central de Extinción
-	P-COS	Columna seca
DAN	-	Grupo de difusores (agua nebulizada) para CT o Bentazarra
DEP	-	Depósito
DFL	-	Detector de Flujo
DHA	-	Detector de humos
-	P-DHA	Detector óptico de humos
-	P-DTV	Detector térmico
EXT	P-EXT	Extintor
-	P-EXC	Extintor CO2
-	P-EXP	Extintor POLVO
FIL	-	Filtro
HID	P-HID	Hidrante
JKY	-	Bomba Jockey
MAN	P-MAN	Manómetro
OPT	-	Detector de humos óptico-térmico
PMP	-	Bomba Principal
PRS	-	Presostato
PTA	P-PTA	Compuerta cortafuego con servomotor
-	P-PUL	Pulsador
SEI	P-EAI	Equipos de extinción automática de incendios
-	P-SIR	Sirena
TDP	-	Transductor de presión
VAL	P-VAL	Válvula
VAM	P-VAM	Válvula motorizada
Red de comunicaciones		
ALC	-	Alumbrado del cuadro (AFA)
CAB	R-CAL	Cabina de almacenamiento
-	R-CDA	Cluster DAI
CGS	R-CGS	Consola de gestión de servidores
CLH	R-CLH	Cluster horus
-	R-CRD	Cable radiante
-	R-CVD	Cluster video
-	R-EPC	Equipo PC
-	R-ERU	ERU exterior
ERT	R-ERT	ERU túnel
-	R-ERP	Estación repetidora primaria de radiocomunicaciones
-	R-ERS	Estación repetidora secundaria de radiocomunicaciones
FIR	R-FIR	Firewall
-	R-IMP	Impresora
INT	R-INT	Interfono IP
MIA	R-MIA	Matriz de integración de audio
MST	R-MST	Estación maestra radiocomunicaciones
-	R-PLC	PLC
RCA	-	Resistencia de caldeo del armario de fuerza auxiliar
RSI	R-RSI	Router de servicios integrados

SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE ELEMENTOS	
Según el código del inventario	
Anejo:	03 - Clasificacion de Elementos
Ref. docu.:	Manual BIM. Capítulo 8, Apartado 8.2

DIDT	INT	DESCRIPCIÓN
SAT	R-SAT	Switch red anillo túnel
SCR	R-SCR	Servidor de cronometría
-	R-SRV	Servidor
SCS	R-SCS	Sistema de copia de seguridad
SPT	R-SPT	Switch red principal túnel
SRC	R-SRC	Switch red cobro
SRI	R-SRI	Switch red exterior equipos ITS
SRL	R-SRL	Switch red local centros de control
SRT	R-SRT	Switch troncal
STR	-	Switch red troncal
TFC	-	Toma de fuerza del cuadro (AFA)
-	R-TLQ	Terminal de Liquidación
-	R-TOP	Terminal de Operación Peaje
UPD	R-UPD	Cabecera distribuidora
Seguridad, vigilancia y control		
ACA	S-ACA	Antena de control de accesos
ACM	-	Armario de cámara
ACV	S-ACV	Equipo conjunto de anemómetro de cazoleta y veleta
ADT	-	Armario de detectores
ALT	-	Altavoz megafonía
-	S-ALT	Línea Altavoces Megafonía
AMP	-	Etapa de potencia
-	S-AMP	Amplificador
ANE	S-ANE	Anemómetro
ANT	-	Antenas sistema radiocomunicaciones
BAL	-	Baliza Bluetooth
BAR	S-BAR	Barrera de control de accesos
BAS	-	Báscula dinámica
BFO	-	Bandeja de fibra óptica
BTS	S-BTS	Estación base TETRA
CAM	S-CAM	Cámara fija
CAT	S-CLV	Cámara Térmica
-	S-CAT	Catavientos
CDC	S-CDC	Codificador de vídeo
CEA	S-CEA	Central de alarmas
CLV	-	Señal de control de límite de velocidad
-	S-CMP	Puerta Galería Evacuación
-	S-CO2	Detector de CO2
-	S-CPU	CPU Control de accesos
DAI	S-DAI	Módulos de procesamiento DAI
DCD	-	Decodec vídeo
-	S-DCD	Decodec
DCO	S-DCO	Detector de CO
DET	S-DET	Detectores de tráfico en armario
DMX	S-DMX	Demultiplexor de vídeo
DOM	S-DOM	Cámara domo
ELE	S-ELE	Señalización de emergencia electroluminiscente
ERU	-	Estación Remota
ESP	-	Espira
-	S-ESP	Detector Espiras
ETD	S-ETD	Estación toma de datos
GAL	S-GAL	Pórtico de gálibo

SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE ELEMENTOS	
Según el código del inventario	
Anejo:	03 - Clasificacion de Elementos
Ref. docu.:	Manual BIM. Capítulo 8, Apartado 8.2

DIDT	INT	DESCRIPCIÓN
HIE	S-HIE	Sensor de hielo en la calzada
ICA	-	Interfaz controlador de accesos
IMM	-	Módulo de inyección de mensajes en megafonía
LEC	S-LEC	Lector de tarjetas
LUM	S-LUM	Luminancímetro
LUX	S-LUX	Luxómetro
MET	S-MET	Estación meteorológica
MFC	-	Matriz 64x64 píxeles full-color
MFM	-	Módulo de FM
MIC	-	Pupitre microfónico
MUX	S-MUX	Multiplexador de vídeo
NO2	S-NO2	Detector de NO2
OPA	S-OPA	Opacímetro
OTS	S-OTS	Fibrolaser
PAL	-	Pulsador de alarma
PES	S-PES	Poste de accesos
PLC		PLC
PMV	S-PMV	Paneles de mensaje variable
POR	-	Pórtico iluminación entrada galerías
PRE	-	Contacto magnético de puerta
-	S-PRS	Sensor de presencia
RAL	-	Red de almacenamiento
RCO	-	Rack comunicaciones
RCT	-	Rack PLC
RDA	-	Rack DAI
RDO	-	Rack radio
RDV	-	Rack de Video
REG	-	Regulador semafórico
RFO	-	Rack FO
RME	-	Bastidor de megafonía
ROT	S-ROT	Rótulo luminoso
RPI	-	Rack PCI
SAF	S-AFL	Señal aspa-flecha
-	S-SCG	Señal de Congestión
SEB	-	Semáforo de barrera
SEM	S-SEM	Semáforo
SFL	S-SFL	Señal fija luminosa
SGA	S-SGA	Señal de gálibo
SIR	-	Sirena
SIV	S-SIV	Señal radar indicadora de velocidad
SLV	-	Estación repetidora radiocomunicaciones
SOS	S-SOS	Poste SOS
TEC	S-TEC	Teclado de central de alarmas
TLF	-	Teléfono
UCM	-	Unidad de control de megafonía
UMX	-	Matriz de audio
VDW	-	Videowall
Ventilación		
AAC	V-AAC	Equipo de aire acondicionado
-	V-CLI	Climatizadora
CO2	-	Sensor de CO2
-	V-DEP	Depuradora de aire

SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE ELEMENTOS	
Según el código del inventario	
Anejo:	03 - Clasificacion de Elementos
Ref. docu.:	Manual BIM. Capítulo 8, Apartado 8.2

DIDT	INT	DESCRIPCIÓN
DNO	-	Sensor de NO
-	V-EAA	Equipo Partido Aire Acondicionado
-	V-ENF	Enfriadora Agua/Aire Tipo Bomba de Calor
JET	V-JET	Ventiladores longitudinales de túnel
REJ	-	Rejilla de ventilación
SPR	-	Sistema de Sobrepresión de Galería
TEM	-	Sensor de Temperatura
VEN	V-VEN	Ventilador de galerías / cuartos técnicos
Otros		
-	O-ASC	Ascensor
-	O-TRO	Otro
-	O-SAC	Sistema de aire comprimido
Geotecnia		
-	GEOT	-



Manual BIM en DIDT e Interbiak

Bizkaia
foru aldundia
diputación foral

NOVIEMBRE 2022

Manual BIM en DIDT e Interbiak

Anejo 04 - Nomenclatura de Archivos



Bizkaia
foru aldundia
diputación foral

NOVIEMBRE 2022

ÍNDICE

1 Introducción 1
2 Nomenclatura de archivos 2
a. Documentación generada en un proyecto o contrato 2
b. Documentación generada internamente por DIDT e Interbiak 7

ÍNDICE DE IMÁGENES

Figura 1. Esquema de nomenclatura de archivos 2

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Fases del ciclo de vida 3
Tabla 2. Creador u originador del archivo 3
Tabla 3. Tipo de documento 5
Tabla 4. Listado de disciplinas 5
Tabla 5. Estado del archivo 6

1 Introducción

A continuación se establece la nomenclatura de archivos de aplicación en los contratos y proyectos licitados por DIDT e Interbiak, así como en aquellos documentos que se desarrollen en el ámbito interno del Departamento o Sección.

De forma general, se establecen los siguientes criterios a considerar en el nombramiento de cualquier archivo:

- Se emplearán sólo letras de la A-Z/a-z del alfabeto internacional y números de 0-9, evitando caracteres locales como ‘ñ’ y el uso de acentos.
- El separados de campos será ‘-‘ (guion medio) mientras que ‘_’ (guion bajo) se empleará para separar la información indicada en un mismo campo.
- Se prohíbe el uso de espacios como separador de conceptos. En su lugar, se seguirá el formato de UpperCamelCase de modo que el primer carácter de cada palabra sea siempre una letra mayúscula.
- El uso de ‘.‘ (punto) solo será válido para indicar la extensión del fichero.
- Se deben completar todos los campos de la nomenclatura de ficheros, sea o no aplicable la definición de este.

2 Nomenclatura de archivos

La nomenclatura de ficheros debe ser intuitiva y sencilla, conteniendo el número de campos suficientes para conocer el contenido del archivo sin ser necesaria su apertura. Una codificación adecuada permite reducir el número de carpetas de trabajo en el entorno colaborativo y, a su vez, localizar de los archivos de forma eficiente.

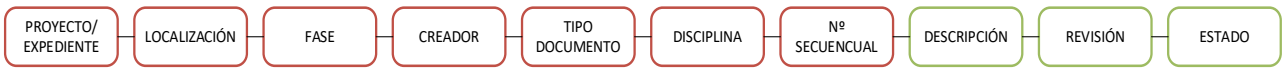
A continuación se detalla la estructura que conformará el nombre de los archivos desarrollados tanto en el ámbito de un contrato como fuera de este:



Figura 1. Esquema de nomenclatura de archivos

a. Documentación generada en un proyecto o contrato

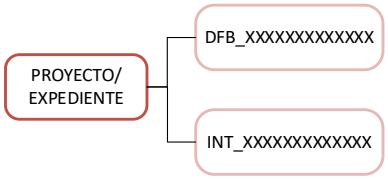
La nomenclatura establecida en este apartado será de aplicación en todos los ficheros generados durante la elaboración de un proyecto o bajo contrato con DIDT o Interbiak (documentación convencional y modelos BIM). Esta estará formada por los siguientes campos:



Los campos seguirán los siguientes formatos:

1. <u>Código de proyecto o número de expediente:</u>

Este campo describe la entidad para la cual se están desarrollando los trabajos y el número de expediente asignado, tomando el siguiente formato:



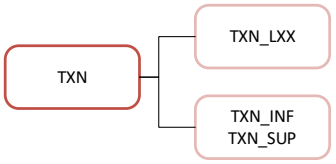
El término 'X' hace referencia a una codificación numérica.

El código de proyecto o número de expediente será único y vendrá definido por DIDT o Interbiak.

2. <u>Localización:</u>

Este campo permite identificar un tramo o zona específica dentro del proyecto o contrato según la organización de éste. Este código estará compuesto por el prefijo 'T' y un código alfanumérico 'XN' siendo 'X' un número (0-9) y 'N' una letra (A-Z).

Cuando se requiera una mayor discretización del tramo, se establecerá un segundo nivel de información que permita identificar el número de lote o el nivel al que pertenece (infraestructura o superestructura). En este sentido se optarán por los siguientes formatos:



Se incluirá 'LXX' para definir el número de lote dentro del tramo, siendo XX un código numérico (01-99).

Se incluirán los códigos de 'INF' y 'SUP' cuando sea necesaria la división del tramo según su nivel.

Cuando la definición del tramo no sea aplicable en el proyecto, se definirá como 'T00'.

3. Fase:

Código de identificación de la fase del ciclo de vida en la cual se están llevando a cabo los trabajos. Se identifican las siguientes:

Código	Descripción
ZZ	No aplica
GN	General (varias fases)
EX	Infraestructura existente
PL	Planificación
AA	Análisis de alternativas/Anteproyecto
PB	Proyecto Básico
PC	Proyecto Constructivo
CO	Construcción
MA	Operación y Mantenimiento

Tabla 1. Fases del ciclo de vida

4. Creador:

Este campo establece el originador del documento ya sea un tercero o la propia Administración:

Código	Descripción	Código	Descripción
DFI	Diputación Foral de Bizkaia-Interbiak	**EPL**	Servicio de Explotación
DFB	Diputación Foral de Bizkaia	**EXP**	Servicio de Expropiación
DDT	Dirección General de Desarrollo Territorial	**INN**	Servicio de Innovación Viaria
DGV	Dirección General de Innovación y Gestión Viaria	**PLF**	Servicio de Planificación
SDI	Subdirección General de Desarrollo de Infraestructuras	**PPT**	Servicio de Planeamiento y Proyectos
SGV	Subdirección General de Gestión de la Red Viaria	**SVM**	Servicio de SVMM
SGE	Servicio de Servicios Generales	**INT**	Interbiak
CNS	Servicio de Conservación	**NNN**	A definir por Consultoras / Constructoras
CON	Servicio de Construcción		

Tabla 2. Creador u originador del archivo

Será responsabilidad del consultor o contratista (incluida UTEs) definir su propio código a emplear durante el desarrollo de los trabajos.

Cabe destacar que este listado podrá ser ampliado en futuras versiones del documento según las necesidades detectadas por DIDT e Interbiak tras la implantación y puesta en práctica de esta codificación.

5. Tipo de documento:

En la siguiente tabla se identifica la documentación que puede ser generada durante el transcurso de un contrato o durante los trabajos diarios desarrollados internamente por DIDT e Interbiak:

Código	Descripción	Código	Descripción
ZZZ	Sin clasificar	**IMG**	Imagen / Fotografía
ADJ	Adjudicación	**INC**	Incidencia
AGA	Acta de garantía	**INP**	Inspección
AIN	Acta de inspección	**INT**	Instrucción
ALI	Alineación trazado	**INV**	Investigación de campo
ANE	Anejo	**ISU**	Informe de supervisión
ANN	Anuncio	**JUS**	Justificación
AOT	Otras actas	**LDO**	Listado de documentos / entregables
APA	Acta de paralización	**M3D**	Modelo 3D
APE	Apéndice	**MAN**	Manual
ARD	Acta de reanudación	**MED**	Mediciones
ARE	Acta de recepción	**MEM**	Memoria
ARL	Acta de replanteo	**MET**	Metodología
ARP	Acta de recepción provisional	**MFD**	Modelo federado
ARU	Acta de reunión	**MPF**	Mapas de procesos / Diagrama de flujos
BDA	Base de Datos / Inventario	**MTX**	Matriz de colisiones
BIM	Modelo BIM	**NOR**	Norma
BPR	Base de precios	**NOT**	Nota técnica
CAL	Cálculo	**NPU**	Nube de puntos
CAR	Carta	**OFE**	Oferta económica
CAT	Catálogo	**OFT**	Oferta técnica
CCT	Certificado (instalación, equipo, …)	**ORG**	Organigrama
CER	Certificación de obra	**PCL**	Plan de Calidad
CES	Cesiones	**PEB**	Plan de Ejecución BIM
CNV	Convenio	**PEC**	Previsión económica
COM	Comunicaciones	**PLA**	Pliego administrativo
CON	Contrato	**PLL**	Plantilla / Formato
CPR	Cuadro de precios	**PLN**	Plano / Dibujo de CAD
CRO	Cronograma de actividades o Gantt	**PLT**	Pliego técnico
CTL	Cartel	**POR**	Portada
DCR	Declaración responsable	**PPI**	Programa de Puntos de Inspección
DOC	Otros informes / documentos	**PRE**	Presentación
DPA	Datos de partida	**PRO**	Procedimiento
EBS	Estudio Básico de Seguridad y Salud	**PTO**	Presupuesto
EET	Estudio técnico	**PTR**	Planificación de trabajos / Plan de Obra
EIA	Estudio de Impacto Ambiental	**REF**	Referencias XREF (CAD)
EMA	Email	**REQ**	Especificación o requisito

Código	Descripción	Código	Descripción
ENY	Ensayos	**RFI**	Requerimiento de información
ESQ	Esquema	**RGT**	Registro
ESS	Estudio de Seguridad y Salud	**RIM**	Registro de incidencias
FAC	Factura	**ROC**	Requerimiento de orden de cambio
FAM	Familias	**RPR**	Resumen de Presupuesto
FOL	Folleto	**RRI**	Respuesta a Req. De Información (RFI)
FOR	Formulario	**RSO**	Respuesta a solicitud (SOL)
GUI	Guía (de estilos, de cad, etc.)	**SBV**	Subvención / Ayuda
HIS	Histórico / Archivo histórico	**SIM**	Archivo de simulación
IAP	Informe de aprobación	**SOL**	Solicitudes (entre Servicios)
IFA	Informe de auditoría	**TBL**	Tabla
IFO	Infografía	**VAE**	Valoración económica / Relación valorada
IFT	Informe técnico	**VID**	Video
IME	Informe mensual	**VIS**	Visita

Tabla 3. Tipo de documento

6. Disciplina:

Bajo este nombre se recogen todas las categorías y áreas de actividad que se puedan dar en un proyecto. Se definen tanto aquellas comúnmente asociadas a este campo y definidas en la agrupación por disciplinas de este Manual, como aquellas de diferente índole referentes a aspectos de calidad, comercial, legal o seguridad, entre otros.

Código	Descripción	Código	Descripción
ZZZ	No aplica	**INS**	Instrumentación
ARQ	Arquitectura	**ISC**	Instalaciones Seguridad y Control
CAL	Calidad	**LEG**	Legal
CMA	Comunicación y Marketing	**LIC**	Licitaciones
COM	Comercial	**LOG**	Logística de obra
DRE	Drenaje	**MAM**	Medio Ambiente
EAC	Estado Actual	**MOV**	Movimiento Tierras
EPL	Explotación	**OCM**	Obras complementarias
EST	Estructuras	**RGO**	Riesgos
EXP	Expropiaciones	**RHU**	Recursos humanos
FIN	Finanzas	**RSV**	Reposición de servicios
FIR	Firmes y Pavimientos	**SBD**	Señalización, Balizamiento y Defensas
GAC	Gestión de activos	**SER**	Servicios
GAD	Gestión administrativa	**SGV**	Seguridad Vial
GEN	General / Múltiples disciplinas	**SOS**	Sostenibilidad
GEO	Geología y Geotecnia	**SSA**	Seguridad y Salud
GIS	GIS	**STN**	Seguridad en Túnel
GPR	Gestión de proyecto	**TUN**	Túneles
GRS	Gestión de residuos	**URB**	Urbanización
IEM	Instalaciones electromecánicas		

Tabla 4. Listado de disciplinas

7. Número secuencial:

Se define como una secuencia numérica de tres dígitos siguiendo el formato 001, 002, 003, 00N. Este campo permite la distinción de aquellos archivos con el mismo código raíz:



8. Descripción:

Cuando sea necesario, se definirá una breve descripción del archivo siguiendo el formato UpperCamelCase, evitando acentos y caracteres especiales.

9. Revisión:

En aquellos casos donde el CDE no registre el control de versiones, se incluirá el número de revisión del archivo. Aun así, se podrá incluir en la nomenclatura del archivo si DIDT o Interbiak lo consideran necesario.

Este campo vendrá definido por 'VXX' siendo XX un código de dos dígitos (01-99).

10. Estado:

Cuando el estado de la información no quede indicado bajo una estructura de carpetas en el CDE (Trabajo en Curso, Compartido, Publicado, Archivado) se deberá incluir este campo.

Código	Descripción
0	Archivos en estado inicial o de trabajo en desarrollo (Borrador)
D	Archivos compartidos para ser evaluados por DFB/INT
C	Archivos con comentarios sujetos a corrección y posterior actualización en el CDE
B	Aprobado con comentarios a tener en cuenta en las siguientes entregas
A	Aprobado
R	Rechazado

Tabla 5. Estado del archivo

Cabe destacar que existen tipos de documentos que debido a su naturaleza o procedimiento de trabajo no requieran código de versión y estado. En este sentido, no será necesario incluir estos campos en aquellos archivos que se empleen como referencia externa tipo CAD o modelos nativos o aquellos documentos que se emiten en una única versión o no requieran revisión.

A continuación se muestran algunos ejemplos de nomenclatura de archivos que se puedan dar en un proyecto o contrato:

A. Cuadro de Precios Nº1 de un proyecto constructivo pendiente de revisión de DIDT:

DFB_2020015073010-T1B-PC-IDO-CPR-GEN-001-CuadroNum1-V01-D

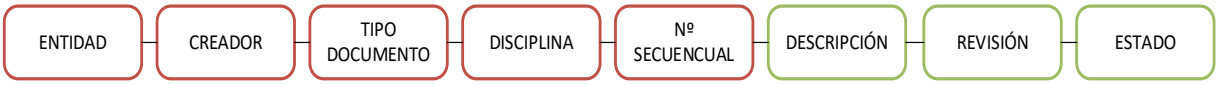
B. Modelo BIM del Movimiento de tierras de un trazado en un proyecto constructivo aprobado por DIDT:

DFB_2020015073010-T1B-PC-IDO-BIM-MOV-001-V03-A

En este caso no se considera necesario añadir el campo de Descripción ya que el archivo queda perfectamente definido con el resto de los campos.

b. Documentación generada internamente por DIDT e Interbiak

La nomenclatura para aquellos archivos generados durante la actividad diaria de ambas entidades resulta una simplificación de la establecida para un contrato o proyecto. Siguiendo el mismo esquema, se eliminan aquellos campos que no son de utilidad en los trabajos de los Servicios de DIDT e Interbiak dando como resultado el siguiente:



Los formatos de cada campo serán los mismos que los definidos en el apartado 2.1.

A continuación se muestran algunos ejemplos de esta nomenclatura:

A. Solicitud del Servicio de Planeamiento al Servicio de Conservación sobre la información de inventario en una zona concreta de estudio:

DFB-PPT-SOL-GAC-003-InventarioKukularra

B. Nota técnica elaborada por el Servicio de Innovación:

DFB-INN-NOT-GEN-001-EstadoProyectos



Manual BIM en DIDT e Interbiak

Bizkaia
foru aldundia
diputación foral

NOVIEMBRE 2022

Manual BIM en DIDT e Interbiak

Anejo 05 - Plantillas

Bizkaia
foru aldundia
diputación foral



NOVIEMBRE 2022

ÍNDICE

1. PLAN DE EJECUCIÓN BIM PRECONTRACTUAL (preBEP) 1
1.1. Plan de Ejecución BIM precontractual 1
1.2. Objeto y Alcance del Proyecto 1
1.3. Información del Proyecto 2
1.4. Usos BIM 3
1.5. Organización del Modelo 4
1.6. Entregables BIM 5
1.7. Estrategia de Colaboración 6
1.8. Recursos 8
1.9. Control de Calidad 9
1.10. Modelo de Muestra 9
2. PLAN DE EJECUCIÓN BIM (BEP) ... 11
2.1. Plan de Ejecución BIM 11
2.2. Abreviaturas y Acrónimos 11
2.3. Objeto y Alcance del Proyecto 12
2.4. Información del Proyecto 12
2.5. Usos BIM 14
2.6. Organización del Modelo 14
2.7. Entregables BIM 17
2.8. Estrategia de Colaboración 17
2.9. Recursos 19
2.10. Control de Calidad 20
2.11. Procesos BIM 21
2.12. Anejos 21
3. LISTADO DE ENTREGABLES 22
4. MODELO MUESTRA CUADRÍCULA . 24
5. INFORME DETECCIÓN INTERFERENCIAS 26
5.1. Introducción 26
5.2. Objeto 26
5.3. Coordinación de modelos 26
5.4. Auditoría del modelo de coordinación 27
6. INFORME CONTROL DE CALIDAD .. 29
6.1. Introducción 29
6.2. Control de Calidad 29

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Datos identificativos del proyecto 2
Tabla 2. Fases del activo 2
Tabla 3. Datos identificativos de los agentes 2
Tabla 4. Fases del activo 3
Tabla 5. Objetivos BIM 3
Tabla 6. Documentos de referencia del proyecto 3
Tabla 7. Usos BIM requeridos 4
Tabla 8. División de modelos 5
Tabla 9. Entregables 6
Tabla 10. Organización de reuniones 7
Tabla 11. Roles 8
Tabla 12. Software 8
Tabla 13. Modelos de muestra 9
Tabla 14. Datos identificativos del proyecto 12
Tabla 15. Fases del activo 12
Tabla 16. Datos identificativos de los agentes 13
Tabla 17. Fases del activo 13
Tabla 18. Objetivos BIM 13
Tabla 19. Documentos de referencia del proyecto 13
Tabla 20. Usos BIM requeridos 14
Tabla 21. Usos BIM excluidos 14
Tabla 22. División de modelos 15
Tabla 23. Nivel de desarrollo requerido por disciplinas según Manual BIM 16
Tabla 24. Entregables 17
Tabla 25. Organización de reuniones 19
Tabla 26. Roles 20
Tabla 27. Software 20
Tabla 28. Modelos BIM sujetos a coordinación 3D 26
Tabla 29. Sets de control y tolerancias 26
Tabla 30. Resumen de interferencias 27
Tabla 31. Control de Calidad sobre el modelo de coordinación 27
Tabla 32. Control de Calidad para las nubes de puntos 29
Tabla 33. Control de Calidad para los modelos BIM de infraestructura existente 30
Tabla 34. Control de Calidad de los modelos BIM en fase de proyecto 32
Tabla 35. Control de Calidad de los modelos de seguimiento de obra 34
Tabla 36. Control de Calidad para los modelos As Built 36

1.

PLAN DE EJECUCIÓN BIM PRECONTRACTUAL (preBEP)

Bizkaia
foru aldundia
diputación foral

1. PLAN DE EJECUCIÓN BIM PRECONTRACTUAL (preBEP)

1.1. Plan de Ejecución BIM precontractual

El Plan de Ejecución BIM precontractual (pre-PEB o pre-BEP por sus siglas en inglés) detalla las particularidades BIM de la actuación o proyecto al que hace referencia.

El pre-PEB especifica los puntos normativos que son de aplicación de manera genérica (ya que estos se concretarán en el PEB una vez adjudicado el contrato) y sirve de acuerdo inicial entre DIDT o Interbiak y los proveedores de servicios, así como de guía para agentes que puedan participar en el proceso BIM.

Su objetivo es establecer los procesos, recursos, técnicas, etc. que se aplicarán en un proyecto con el fin de asegurar el cumplimiento de los requisitos BIM solicitados.

Este documento servirá de plantilla para la elaboración del Plan de Ejecución BIM precontractual y será válido para todas las actuaciones desarrolladas por DIDT e Interbiak. Por ello, en cada apartado, se detalla la metodología necesaria para su correcta elaboración y se fijan las pautas sobre el modo de adaptar esta plantilla a los condicionantes específicos de cada proyecto. Además, el licitador deberá acompañar las tablas y pautas incluidas en cada uno de los apartados con la información y descripción que considere necesaria para la correcta comprensión por parte de DIDT e Interbiak de los mismos.

La estructura que se presenta a continuación tiene relación directa con los contenidos de los pliegos BIM de DIDT e Interbiak desarrollados junto a este Manual BIM, a partir de los cuales se desarrollarán los futuros pliegos de proyectos. Esta estructura servirá de base para la redacción de los PEB de los licitadores y no deberá ser modificada o parcialmente eliminada, si bien, el licitador puede incluir apartados que considere importantes.

Este apartado deberá eliminarse previamente a la entrega del pre-PEB.

1.2. Objeto y Alcance del Proyecto

Este apartado tiene como objetivo realizar una breve descripción resumen del documento para conocer el alcance que se le está dando en una primera aproximación. Debería contener una descripción de los siguientes:

- *Descripción del proyecto.*
- *Antecedentes para la ejecución del contrato en caso de ser relevantes. Es importante en estas fases tempranas del BIM detallar si las fases anteriores están desarrolladas mediante metodología BIM o no, ya que este hecho definirá el recorrido y la elaboración del pre-PEB.*
- *Objetivos del proyecto.*
- *Motivo de aplicación de la metodología BIM en el contrato. En estas fases iniciales del BIM es importante aclarar desde que prisma se está involucrando al BIM.*

1.3. Información del Proyecto

Se identificarán de manera clara los datos del proyecto, obra o ATDO, así como cualquier otro dato relevante que requiera su inclusión en documentación del contrato, en los modelos BIM o en entregables derivados de éstos. La información mínima requerida deberá ser:

DATOS	DESCRIPCIÓN
Código/expediente del proyecto/obra	
Nombre oficial	
Ubicación/Localización	
Descripción tipo de contrato	
Fecha oficial de comienzo	
Fecha oficial de finalización	
Organizaciones/empresas implicadas (cliente, redactor, contratista, asistencias, …)	
Otros contratos/proyectos/obras relevantes	

Tabla 1. Datos identificativos del proyecto

Además, se debe incluir un listado con las fases de las que se compone la infraestructura a lo largo de su ciclo de vida. Si el contrato no abarca todo el ciclo de vida del activo, solamente será necesario listar la parte del conjunto que define el contrato. Asimismo, es conveniente listar las fases que se han cumplido para facilitar la comprensión de la situación del contrato. Se recomienda presentar la información en una tabla que incluya:

FASE	FECHA INICIO	FECHA FIN	AGENTES INVOLUCRADOS

Tabla 2. Fases del activo

a) Agentes intervinientes

Se detallan los perfiles intervinientes en el contrato. En el caso de que en el momento de generar el pre-PEB no estén definidos de forma clara todos los miembros del equipo que deben aparecer en el organigrama se definirán de manera genérica y se actualizará en el momento en que se conozcan.

Se recomienda incluir una tabla similar a la siguiente que detalle las organizaciones que participan en el mismo, junto con la persona de contacto que las representa.

*Así mismo, se recomienda la elaboración de un **organigrama,** útil para conocer los niveles de responsabilidad de los agentes intervinientes.*

ORGANIZACIÓN	REPRESENTANTE	NOMBRE	E-MAIL	TELÉFONO
DIDT	*Responsable DIDT*			
Interbiak	*Responsable Interbiak*			

Tabla 3. Datos identificativos de los agentes

b) Hitos relevantes

Se debe incluir un listado con los hitos de los que se compondrá el contrato. Se recomienda presentar en una tabla que incluya:

Nº	HITO	FECHA INICIO	FECHA FIN
1			
2			
3			

Tabla 4. Fases del activo

c) Requerimientos BIM del cliente

Se deberían incluir una lista con los requerimientos u objetivos para los que la metodología BIM aporta beneficio tangible y diferenciador frente a metodología tradicional.

Estos objetivos estarán directamente relacionados con los usos BIM que dan respuesta a los mismos y que se están descritos posteriormente.

Nº	OBJETIVO BIM	USOS BIM RELACIONADOS
1		
2		
3		

Tabla 5. Objetivos BIM

d) Documentos de referencia del proyecto

Se incluirá un listado de los documentos y guías de referencia utilizadas para la elaboración del presente Plan de Ejecución BIM precontractual, así como de los estándares de aplicación, como Guías o Manuales BIM.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA DEL PROYECTO
1
2
3

Tabla 6. Documentos de referencia del proyecto

1.4. Usos BIM

a) Usos requeridos

En función de los objetivos BIM a cumplir, se deben definir los Usos BIM a desarrollar.

Se deberá incluir una tabla que relacione los usos, sus aplicaciones, responsables, y la fase del proyecto donde se llevarán a cabo.

Será necesario detallar de manera precisa la aplicación de cada uno de los usos BIM al proyecto, es decir, la estrategia seguida para dar respuesta a casa uno de los usos requeridos, evitando descripciones generalistas con el fin de asegurar y facilitar, durante el desarrollo del contrato, los procesos y documentación que será necesario desarrollar y generar.

Nº	USO BIM	APLICACIÓN	RESPONSABLE	FASE DEL PROYECTO
#1	*Nombre uso*			
#2	*Nombre uso*			
#3	*Nombre uso*			
#4	*Nombre uso*			

Tabla 7. Usos BIM requeridos

1.5. Organización del Modelo

a) Coordenadas

Se publicará el sistema de coordenadas globales y locales del contrato.

- *Sistema global: se deberá definir el elipsoide de referencia y el tipo de proyección (por ejemplo: ETRS89, UTM30) y altimetría.*
- *Sistema local: Se define en las coordenadas globales un vector de referencia o replanteo dentro del proyecto para facilitar coordinación y uso de modelos.*

De manera general, se incluirá la siguiente información, la cual se deberá adaptar a la casuística del contrato si fuera necesario.

Se debe definir, mediante el posicionamiento en el modelo de objetos específicos, las coordenadas a utilizar en los archivos nativos y sus exportaciones de acuerdo con los criterios del Manual BIM de DIDT e Interbiak.

Se recomienda incluir la siguiente información:

Para la correcta gestión de los modelos se considerarán los siguientes aspectos:

- Según el software de diseño se podrá trabajar con coordenadas locales o globales. Sin embargo, para garantizar la coordinación de los modelos, los equipos de trabajo deberán velar por el correcto posicionamiento de los elementos en un espacio común. Para ello, los modelos siempre serán exportados y compartidos en coordenadas globales.
- Los modelos deben crearse a escala 1:1, siendo el metro (m) la unidad del proyecto.
- El sistema de coordenadas será ETRS89, UTM en el huso 30, así como EGM08-REDNAP para el sistema altimétrico.

b) División y estructura del modelo

Se definirá el criterio para la realización de la división de modelos, siempre basados en lo indicado en el Manual BIM de DIDT e Interbiak. Generalmente, será por disciplinas o subdisciplinas, si bien se podrá seguir otro subcriterio que facilite el intercambio de información, como tamaño máximo de modelos o tipo de información requerida.

Además, en el caso de que hubiera diferentes lotes, estos se deben indicar.

Se incluirá un listado (tabla), diagrama o similar que detalle la división de modelos. Ejemplo de tabla:

FASE	LOTE (si aplica)	DISCIPLINA	SUBDISCIPLINA (si aplica)	CONTENIDO
Proyecto básico / Construcción / etc.				

Tabla 8. División de modelos

c) Clasificación de elementos

Se hará referencia a la clasificación de elementos de DIDT e Interbiak incluida en el Anejo 03 del Manual BIM.

d) Niveles de desarrollo

Se define la estrategia a seguir respecto a la información que debe aportar cada modelo (desde punto de vista gráfico y no gráfico).

e) Niveles de desarrollo geométrico (LOD)

Se definirá de forma genérica el nivel de desarrollo geométrico requerido para cada disciplina, así como para cada fase del ciclo de vida del activo que cubra el proyecto de acuerdo con lo solicitado en el EIR correspondiente al tipo de contrato (proyecto, obra o asistencia técnica a dirección de obra).

f) Niveles de desarrollo de información (LOI)

Se definirá el nivel de información asociada a cada uno de los elementos de un modelo, es decir, el set de propiedades del contrato, el cual deberá cumplir con todo lo requerido en el EIR, tener el alcance necesario para la consecución de todos los usos BIM y la completa definición de los elementos a nivel exigido.

Será obligatorio, a no ser que exista orden expresa del responsable de DIDT o Interbiak, el seguimiento del set de propiedades publicado en el Manual BIM para la fase del activo que corresponda.

Asimismo, si el licitador considera que puede ser de utilidad en el contrato la inclusión de nuevos atributos no contemplados en el set de propiedades de DIDT e Interbiak, podrá proponer su inclusión para la aprobación por parte del Responsable BIM del contrato de DIDT e Interbiak.

1.6. Entregables BIM

Se deben incluir de forma general los entregables tradicionales, así como los que provengan de modelos BIM. Estos últimos estarán basados en los estándares incluido en el Manual BIM de DIDT e Interbiak.

Se definirá en la siguiente tabla un resumen de los entregables definidos, estableciendo para cada uno, la fecha estimada de entrega (acorde al programa de trabajos), formato, responsable, fase del contrato y el método de entrega.

A continuación, se detallan los entregables BIM, los cuales serán especificados en el PEB y acordados previamente al inicio del contrato. Los principales entregables, tanto solicitados como los propuestos por el licitador, serán los siguientes:

DOCUMENTO	FORMATO	FECHA	RESPONSABLE	FASE	MÉTODO DE ENTREGA

Tabla 9. Entregables

1.7. Estrategia de Colaboración

a) Entorno Común de Datos (CDE)

La utilización de un CDE será de obligatorio cumplimiento en todos los contratos de DIDT e Interbiak bajo metodología BIM y se incluirá en el pre-PEB su definición, utilización, coordinación y descripción. Asimismo, se definirá el personal encargado de su mantenimiento, funcionamiento al inicio de los trabajos y de la seguridad de uso durante el desarrollo de estos.

Se utilizará el CDE de DIDT e Interbiak para el intercambio de información y entrega de información oficial, así como para el archivo de datos necesarios para el desarrollo del contrato, a excepción de orden expresa del responsable de DIDT e Interbiak.

Si en el momento de redacción de este documento, DIDT e Interbiak no dispone de CDE propio, inicialmente, y hasta su instauración, el licitador tendrá la capacidad de elegir su propio CDE en el que, además, trabajará a nivel interno, siendo su responsabilidad la disposición de un entorno común que permita el ágil, fluido y centralizado intercambio de información entre las partes. Este seguirá los requisitos mínimos requeridos por DIDT e Interbiak recogidos en su Manual BIM:

Requisitos funcionales:

- *Soporte de información.*
  - *Soporte de documentación 2D y modelos 3D: carga y descarga de información, búsqueda de archivos.*
  - *Versionado de archivos: versionado de documentos y flujos de aprobación.*
  - *Estructuración de archivos y carpetas: organización de la información mediante estructuras jerárquicas y capacidad de definición de permisos para todos los niveles.*
- *Visor (si el CDE elegido no dispone de esta funcionalidad, deberá complementarse con el software oportuno).*
  - *Visor de modelos: navegación, visualización de elementos e información (propiedades y vinculada), federación de modelos y detección de interferencias.*
  - *Visualización de datos front-end (opcional).*

Requisitos de seguridad:

- *Cumplimiento LOPD (Ley Orgánica de Protección de Datos).*
- *Gestión de usuarios y protocolos de acceso a la información.*
  - *Definición de usuarios.*
  - *Gestión de los permisos en función de su rol.*
  - *Historial o registro de acciones llevadas a cabo por los usuarios.*

- *Protocolos de acceso y protección de la información, garantizando la seguridad del CDE y del intercambio, de la creación de copias de seguridad y de la eliminación de información.*

En este repositorio, se almacenará la información del proyecto (modelos y documentación), permitiendo a DIDT o Interbiak el intercambio y la trazabilidad de esta durante el contrato y el posterior traslado de esta al CDE de DIDT e Interbiak una vez implantado.

Se describirá la información relativa al repositorio de información a utilizar: tipo de repositorio, estructura de carpetas (áreas de trabajo), flujos de información, responsables de la información, tipo de acceso según organigrama (restricciones de acceso), etc.

b) Codificación de archivos

Se definirá el sistema de codificación de archivos a utilizar dentro del repositorio de acuerdo con la nomenclatura de archivos definida en el Anejo 04 del Manual BIM.

c) Estrategia de intercambio de información

Se planteará la estrategia en cuanto a la periodicidad y procedimiento a utilizar para el intercambio de información basado en modelos de coordinación o seguimiento del contrato.

Es vital que la colaboración entre agentes del contrato sea lo más fluida posible a este respecto para monitorizar de forma positiva el avance de los trabajos.

d) Calendario de reuniones

Se deberá definir, en la medida de lo posible, la estrategia de comunicación y colaboración entre los agentes, estableciendo las reuniones necesarias, su tipología y la periodicidad de estas requeridas para el contrato.

Se pondrá especial atención a la periodicidad de las reuniones de coordinación BIM (se recomienda al menos una al mes), que deberán estar coordinadas con el calendario de intercambio de información para que se trabaje sobre información actualizada.

Se recomienda la presentación de una tabla similar a la siguiente en la que se incluya:

TIPO DE REUNIÓN	OBJETIVO	CANAL	FRECUENCIA	PARTICIPANTES

Tabla 10. Organización de reuniones

e) Estrategia de colaboración

Conforme a la metodología BIM también toma gran importancia la colaboración entre agentes basada en la visualización de los modelos BIM. La comunicación abierta y trazable entre las partes es una prioridad en el equipo de gestión BIM del proyecto.

Junto con la información relativa a reuniones incluida en el apartado anterior, el licitador desarrollará una línea de consultas y asesoramiento en temas relacionados con BIM a partir de los medios de comunicación existentes, como por ejemplo grupos de Teams, Slack o similar.

Esta línea de consultas principalmente se empleará para la resolución de dudas técnicas. Si bien, en función del alcance y la tipología de contrato, se pueden incluir otras funcionalidades tales como:

- *Lecciones aprendidas y buenas prácticas para analizar y conocer la evolución de los modelos BIM.*
- *Participación en jornadas de divulgación organizadas por los departamentos.*
- *Actualizar novedades externas, jornadas, etc. que puedan ser de interés para los miembros de la organización.*

1.8. Recursos

a) Recursos humanos

Se deberá estudiar, en función del tamaño y alcance del contrato, las necesidades BIM en cuanto a roles. No todos los contratos (proyecto, obra, y ATDO) requieren necesariamente todos los roles.

En este apartado se debería incluir la descripción clara de los roles implicados y sus responsabilidades BIM. Estos roles, deben coincidir con los requeridos en el pliego de requerimientos BIM. Puede haber agentes que desarrollen más de un rol. Asimismo, es necesario que no existan duplicidades ni vacíos de responsabilidades ya que conllevaría duplicidad u omisión de trabajos.

Junto con esta información se recomienda la inclusión de un organigrama con agentes implicados y su rol, así como una tabla resumen donde se recogen sus datos principales:

ROL	ENTIDAD/EMPRESA	NOMBRE	CONTACTO

Tabla 11. Roles

b) Recursos materiales

Se describirán los recursos materiales previstos durante la ejecución del contrato: hardware, software, sistemas de repositorio de información, política de back-ups, IT, etc.

Se definirá el software empleado para la modelización y para dar respuesta a cada uno de los usos BIM a desarrollar en el contrato, incluyendo su versión, año de actualización y posibles formatos de interoperabilidad.

NOMBRE DEL SOFTWARE	VERSIÓN	AÑO DE ACTUALIZACIÓN	FORMATOS DE INTEROPERABILIDAD	USO(S) BIM APLICABLE(S)

Tabla 12. Software

*Será necesario incluir un **mapa de software** por disciplinas y subdisciplinas y por tipo de proceso a efectuar para mayor claridad.*

1.9. Control de Calidad

a) Revisión de modelos

Se definirá la estrategia de revisión de modelos, a nivel de geometría y de información.

Además, en el caso de contrato de obra, se definirá también la estrategia a seguir en los casos de auditoria inicial de los modelos, control de calidad del contratista (ATDO), control de calidad de entregas a la dirección de obra (constructor).

b) Detección de interferencias

En este pre-PEB se incluirá una primera aproximación a la matriz de interferencias que se desarrollará posteriormente en el PEB de manera más detallada y que deberá estar acorde a los requisitos definidos en el Manual BIM.

En este documento se incluirá de manera general la estrategia que se empleará para la detección de interferencias detallando:

- *Software a emplear.*
- *Estrategia para la gestión de las interferencias (bcf, proceso de registro y solución, etc.).*
- *Plantilla de detección de interferencias que se usará de forma periódica según la Plantilla 05_05 del Manual BIM de DIDT e Interbiak.*

El proceso puede ser descrito o representado mediante un ideograma.

1.10. Modelo de Muestra

El licitador deberá desarrollar la maqueta de prueba que se entregará a DIDT o Interbiak junto con el pre-PEB como evidencia de su conocimiento y capacidad, así como de la idoneidad de la metodología BIM definida.

Por cada software de diseño definido para el proyecto o contrato, se realizará un modelo donde se representará un volumen genérico, en forma de cubo, correctamente georreferenciado y los parámetros de Identificación (LOI) incorporados, para lo cual se empleará la plantilla de referencia definida por DIDT e Interbiak para el posicionamiento de cada volumen generado por los diferentes softwares (Plantilla 05_04-ModeloMuestra_Cuadricula). El consultor o contratista georreferenciará cada sólido de modo que, cuando se genere el modelo federado, estos ocupen las casillas de la cuadrícula (tantas como softwares previstos para el desarrollo de los trabajos).

Se deberán entregar los modelos en su formato nativo e IFC, garantizando la correcta exportación de datos al formato OpenBIM. Asimismo, se entregará un modelo federado de estos en formato .NWD.

La maqueta de prueba adjunta que verifica el conocimiento e idoneidad de la metodología definida en este pre-PEB, incluye los siguientes modelos:

MODELO	DISCIPLINA	SOFTWARE

Tabla 13. Modelos de muestra

2.

PLAN DE EJECUCIÓN BIM (BEP)

Bizkaia
foru aldundia
diputación foral

2. PLAN DE EJECUCIÓN BIM (BEP)

2.1. Plan de Ejecución BIM

El Plan de Ejecución BIM (PEB o BEP por sus siglas en inglés) detalla las particularidades BIM de la actuación o proyecto al que hace referencia.

El PEB especifica los puntos normativos que son de aplicación, los concreta y sirve de acuerdo entre DIDT e Interbiak y los proveedores de servicios, así como de guía para agentes que puedan participar en el proceso BIM.

Su objetivo es establecer los procesos, recursos, técnicas, etc. que se aplicarán en un proyecto con el fin de asegurar el cumplimiento de los requisitos BIM solicitados.

Antes de comenzar con la propia redacción del PEB, es necesario conocer algunos conceptos referentes al contrato y que, además, serán incluidos en determinados apartados del PEB como son:

- *Conocer la ubicación del PEB para su entrega, revisión y aprobación dentro del CDE del contrato.*
- *Conocer la codificación del PEB.*
- *Crear una estructura de PEB lo más similar posible a lo indicado en este documento.*
- *Tener generada la estrategia de comunicación con DIDT e Interbiak para informar del cumplimiento de su realización.*

Este documento servirá de plantilla para la elaboración del Plan de Ejecución BIM y será válido para todas las actuaciones desarrolladas por DIDT e Interbiak. Por ello, en cada apartado, se detalla la metodología necesaria para su correcta elaboración y se fijan las pautas sobre el modo de adaptar esta plantilla a los condicionantes específicos de cada proyecto. Además, el adjudicatario deberá acompañar las tablas y pautas incluidas en cada uno de los apartados con la información y descripción que considere necesaria para la correcta comprensión por parte de DIDT e Interbiak de los mismos.

La estructura que se presenta a continuación tiene relación directa con los contenidos de los pliegos BIM tipo de DIDT e Interbiak desarrollados junto a este Manual BIM, a partir de los cuales se desarrollarán los futuros pliegos de proyectos. Esta estructura servirá de base para la redacción del documento y no deberá ser modificada o parcialmente eliminada, si bien, el adjudicatario podrá incluir apartados que considere importantes.

Destacar que DIDT e Interbiak entienden este documento como una actualización y mejora del pre-PEB presentado por el adjudicatario en la fase de licitación. Por tanto se espera una reafirmación de lo expuesto en la fase anterior y una explicación exhaustiva de los procedimientos y herramientas necesarios que permitan el cumplimiento de los requisitos BIM del proyecto. DIDT e Interbiak permitirán la realizaron de ciertos cambios con respecto a la fase de licitación siempre que estos no afecten al alcance del proyecto y cumplimiento de los requisitos BIM.

Este apartado deberá eliminarse previamente a la entrega del PEB.

2.2. Abreviaturas y Acrónimos

En la página siguiente al índice del PEB se incluirá una tabla con todas las abreviaturas o acrónimos que existan a lo largo del documento con el fin de facilitar la comprensión de este.

En caso de ser necesario, dependiendo del nivel de madurez BIM de los participantes, se podrán incluir las definiciones más relevantes necesarias para la correcta compresión del documento o hacer referencia al glosario de terminología BIM incluido en el Manual BIM de DIDT e Interbiak.

2.3. Objeto y Alcance del Proyecto

Este apartado tiene como objetivo realizar una breve descripción resumen del documento para conocer el alcance que se le está dando en una primera aproximación. Debería contener una descripción de:

- *Descripción del proyecto.*
- *Antecedentes para la ejecución del contrato en caso de ser relevantes. Es importante en estas fases tempranas del BIM detallar si las fases anteriores están desarrolladas mediante metodología BIM o no, ya que este hecho definirá el recorrido y la elaboración de este documento.*
- *Objetivos del proyecto.*
- *Motivo de aplicación de la metodología BIM en el contrato. En estas fases iniciales del BIM es importante aclarar desde que prisma se está involucrando al BIM.*

2.4. Información del Proyecto

Se identificarán de manera clara los datos del proyecto, obra o ATDO, así como cualquier otro dato relevante que requiera su inclusión en documentación del contrato, en los modelos BIM o en entregables derivados de éstos. La información mínima requerida debería ser:

DATOS	DESCRIPCIÓN
Código/expediente del proyecto/obra	
Nombre oficial	
Ubicación/Localización	
Descripción tipo de contrato	
Fecha oficial de comienzo	
Fecha oficial de finalización	
Organizaciones/empresas implicadas (cliente, redactor, contratista, asistencias, …)	
Otros contratos/proyectos/obras relevantes	

Tabla 14. Datos identificativos del proyecto

Además, se debe incluir un listado con las fases de las que se compone la infraestructura a lo largo de su ciclo de vida. Si el contrato no abarca todo el ciclo de vida del activo, solamente será necesario listar la parte del conjunto que define el contrato. Asimismo, es interesante listar las fases que se han cumplido ya para facilitar la comprensión de la situación del contrato.

Se recomienda presentar la información en una tabla que incluya:

FASE	FECHA INICIO	FECHA FIN	AGENTES INVOLUCRADOS

Tabla 15. Fases del activo

a) Agentes intervinientes

Se detallan los perfiles intervinientes en el contrato.

Se recomienda incluir una tabla similar a la siguiente que detalle las organizaciones que participan en el mismo, junto con la persona de contacto que las representa.

*Así mismo, se recomienda la elaboración de un **organigrama,** útil para conocer los niveles de responsabilidad de los agentes intervinientes.*

ORGANIZACIÓN	REPRESENTANTE	NOMBRE	E-MAIL	TELÉFONO
DIDT	*Responsable DIDT*			
Interbiak	*Responsable Interbiak*			

Tabla 16. Datos identificativos de los agentes

b) Hitos relevantes

Se debe incluir un listado con los hitos de los que se compondrá el contrato. Se recomienda presentar en una tabla que incluya:

Nº	HITO	FECHA INICIO	FECHA FIN
1			
2			
3			

Tabla 17. Fases del activo

c) Requerimientos BIM del cliente

Se deberían incluir una lista con la descripción de los requerimientos u objetivos para los que la metodología BIM aporta beneficio tangible y diferenciador frente a metodología tradicional.

Estos objetivos estarán directamente relacionados con los usos BIM que dan respuesta a los mismos y que se requerirán, los cuales están descritos posteriormente.

Nº	OBJETIVO BIM	USOS BIM RELACIONADOS
1		
2		
3		

Tabla 18. Objetivos BIM

d) Documentos de referencia del proyecto

Se incluirá un listado de los documentos y guías de referencia utilizadas para la elaboración del presente Plan de Ejecución BIM, así como de los estándares de aplicación, como Guías o Manuales BIM.

	DOCUMENTOS DE REFERENCIA DEL PROYECTO
1	
2	
3	

Tabla 19. Documentos de referencia del proyecto

2.5. Usos BIM

a) Usos requeridos

En función de los objetivos BIM a cumplir, se deben elegir los Usos BIM a llevar a cabo.

Se deberá incluir una tabla que relacione los usos, sus aplicaciones, responsables, y la fase del proyecto donde se llevarán a cabo.

Será necesario detallar de manera precisa la aplicación de cada uno de los usos BIM al proyecto, es decir, la estrategia seguida para dar respuesta a casa uno de los usos requeridos, evitando descripciones generalistas con el fin de asegurar y facilitar, durante el desarrollo del contrato, los procesos y documentación que será necesario desarrollar y generar.

Nº	USO BIM	APLICACIÓN	RESPONSABLE	FASE DEL PROYECTO
#1	*Nombre uso*			
#2	*Nombre uso*			
#3	*Nombre uso*			
#4	*Nombre uso*			

Tabla 20. Usos BIM requeridos

b) Usos excluidos

Se deberá incluir un listado con los usos BIM restantes y que no se contemplen en el desarrollo de los trabajos. Quedan fuera del marco del contrato los siguientes usos BIM:

Nº	NOMBRE
#1	*Nombre uso*
#2	*Nombre uso*
#3	*Nombre uso*
#4	*Nombre uso*

Tabla 21. Usos BIM excluidos

2.6. Organización del Modelo

a) Coordenadas

Se publicará el sistema de coordenadas globales y locales del contrato.

- *Sistema global: se deberá definir el elipsoide de referencia y el tipo de proyección (por ejemplo: ETRS89, UTM30) y altimetría.*
- *Sistema local: Se define en las coordenadas globales un vector de referencia o replanteo dentro del proyecto para facilitar coordinación y uso de modelos.*

De manera general, se incluirá la siguiente información, la cual se deberá adaptar a la casuística del contrato si fuera necesario.

Se debe definir, mediante el posicionamiento en el modelo de objetos específicos, las coordenadas a utilizar en los archivos nativos y sus exportaciones de acuerdo con los criterios del Manual BIM de DIDT e Interbiak.

Se recomienda incluir la siguiente información:

Para la correcta gestión de los modelos se considerarán los siguientes aspectos:

- Según el software de diseño se podrá trabajar con coordenadas locales o globales. Sin embargo, para garantizar la coordinación de los modelos, los equipos de trabajo deberán velar por el correcto posicionamiento de los elementos en un espacio común. Para ello, los modelos siempre serán exportados y compartidos en coordenadas globales.
- Los modelos deben crearse a escala 1:1, siendo el metro (m) la unidad del proyecto.
- El sistema de coordenadas será ETRS89, UTM en el huso 30, así como EGM08-REDNAP para el sistema altimétrico.

b) Ejes y niveles de referencia

En caso de que sean necesarios, se definirán los ejes de referencia, rejillas, niveles, etc.

Esta información podrá presentarse como anejo al documento.

Asimismo, se podrán adjuntar plantillas para la elaboración de modelos que ayuden a la estandarización de los trabajos. En caso de incluirse, deberán definir su contenido y usabilidad por tipología de trabajo.

Si no se incluye información estandarizada respecto a ejes, niveles de referencia o plantillas, este apartado deberá ser eliminado.

c) División y estructura del modelo

Se definirá el criterio para la realización de la división de modelos, siempre basados en lo indicado en el Manual BIM de DIDT e Interbiak. Generalmente, será por disciplinas o subdisciplinas, si bien se podrá seguir otro subcriterio que facilite el intercambio de información, como tamaño máximo de modelos o tipo de información requerida.

Además, en el caso de que hubiera diferentes lotes, estos se deben indicar.

Se incluirá un listado (tabla), diagrama o similar que detalle la división de modelos. Ejemplo de tabla:

FASE	LOTE (si aplica)	DISCIPLINA	SUBDISCIPLINA (si aplica)	CONTENIDO
Proyecto básico / Construcción / etc.				

Tabla 22. División de modelos

d) Clasificación de elementos

Se empleará y hará referencia a la clasificación de elementos de DIDT e Interbiak, incluida en el Anejo 03 del Manual BIM. De forma opcional, se podrá incluir una lista de elementos a modelar según disciplina, subdisciplina o en función de la división de modelos planteada en el punto anterior. Esta información se adjuntará en formato matriz acompañada del código de clasificación de los elementos y LOD correspondiente a cada uno.

e) Elementos no modelables

Se incluirá un listado con las exclusiones de modelado que se contemplen según disciplina, subdisciplina o en función de la división de modelos diseñada, tanto las que puedan estar especificadas en los pliegos, como las propuestas por el adjudicatario bien por limitaciones de software o bien porque su definición no resulta significativa para el diseño.

Este listado incluirá aquellos elementos de los que no se requiera su modelización 3D y los cuales se encuentren dentro de determinados grupos que sí se modelarán de forma general.

f) Niveles de desarrollo

Se define la estrategia a seguir respecto a la información que debe aportar cada modelo (desde punto de vista gráfico y no gráfico).

Niveles de desarrollo geométrico (LOD)

Se definirá una tabla con el LOD de cada disciplina y subdisciplina (si procede), así como para cada fase del ciclo de vida del activo que cubra el contrato de acuerdo con lo solicitado en el EIR correspondiente al tipo de contrato (proyecto, obra o asistencia técnica a dirección de obra). Si previamente se ha incluido una tabla de elementos modelables, se hará referencia a la misma.

Se recomienda tomar la siguiente tabla, extraída del Manual BIM, como base y eliminar los apartados que no apliquen:

DISCIPLINA	INFRA. EXISTENTE	ESTUDIO ALTERNATIVAS	ESTUDIO BÁSICO	PROYECTO CONSTRUCTIVO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
Estado Actual	200/300	200/300	200/300	200/300	200/300	200/300
Geología y Geotecnia	-	200	200	300	300	300
Movimiento de tierras	-	200	200	300	400	500
Firmes y pavimentos	300	200	200	300	400	500
Drenaje	300	-	200	300	400	500
Túneles	300	200	200	300	400	500
Estructuras	300	200	200	300	400	500
Señalización, Balizamiento y Defensas	300	-	200	300	400	500
Arquitectura	300	200	200	300	400	500
Urbanización	300	200	200	300	400	500
Instalaciones electromecánicas	300	200	200	300	400	500
Instalaciones Seguridad y Control	300	200	200	300	400	500
Instrumentación	300	-	-	-	400	500
Obras complementarias	300	-	200	300	400	500
Medio Ambiente	300	200	200	300	400	500
Reposición de servicios	300	-	200	300	400	500
Gestión de residuos	-	-	200	300	400	500
Seguridad y Salud	-	-	200	300	400	500

Tabla 23. Nivel de desarrollo requerido por disciplinas según Manual BIM

Niveles de desarrollo de información (LOI)

Se definirá el nivel de información asociada a cada uno de los elementos de un modelo, es decir, el set de propiedades del contrato.

El set de propiedades deberá cumplir con todo lo requerido en el EIR, tener el alcance necesario para la consecución de todos los usos BIM y la completa definición de los elementos a nivel exigido.

Será obligatorio, a no ser que haya orden expresa del responsable BIM de la entidad, el seguimiento del set de propiedades publicado en el Manual BIM de DIDT e Interbiak para la fase del activo que corresponda.

Asimismo, si el adjudicatario considera que puede ser de utilidad en el contrato la inclusión de nuevos atributos no contemplados en el set de propiedades de DIDT e Interbiak, podrá proponer su inclusión para la aprobación por parte del Responsable BIM del contrato de DIDT e Interbiak.

2.7. Entregables BIM

El consultor o contratista deberá incluir una lista completa de todos los entregables tradicionales como los que provengan de modelos BIM acorde a la Plantilla 05_03 del Manual BIM de DIDT e Interbiak, y que deberá anexarse a este documento.

Adicionalmente se incluirá en la siguiente tabla un resumen de los entregables definidos, estableciendo para cada uno, la fecha estimada de entrega (acorde al programa de trabajos), formato, responsable, fase del contrato y el método de entrega.

A continuación, se detallan los entregables BIM, los cuales serán especificados en el Listado de Entregables anexo a este documento. Los principales entregables, tanto solicitados como los propuestos por el adjudicatario, son los siguientes:

DOCUMENTO	FORMATO	FECHA	RESPONSABLE	FASE	MÉTODO DE ENTREGA

Tabla 24. Entregables

Adjunto a este documento se incluye el Listado de Entregables previstos durante el desarrollo de contrato.

2.8. Estrategia de Colaboración

a) Entorno Común de Datos (CDE)

La utilización de un CDE será de obligatorio cumplimiento en todos los contratos de DIDT e Interbiak bajo metodología BIM y se desarrollará BEP su definición, utilización, coordinación y descripción. Asimismo, se definirá el personal encargado de su mantenimiento, funcionamiento al inicio de los trabajos y de la seguridad de uso durante el desarrollo de estos.

Se utilizará el CDE de DIDT e Interbiak para el intercambio de información y entrega de información oficial, así como para el archivo de datos necesarios para el desarrollo del contrato, a excepción de orden expresa del responsable de DIDT e Interbiak,

Si en el momento de redacción de este documento, DIDT e Interbiak no dispone de CDE propio, inicialmente, y hasta su instauración, el adjudicatario tendrá la capacidad de elegir su propio CDE en el que, además, trabajará a nivel interno, siendo su responsabilidad la disposición de un entorno común que permita el ágil, fluido y centralizado intercambio de información entre las partes. Este seguirá los requisitos mínimos requeridos por DIDT e Interbiak recogidos en su Manual BIM:

Requisitos funcionales:

- *Soporte de información.*
  - *Soporte de documentación 2D y modelos 3D: carga y descarga de información, búsqueda de archivos.*
  - *Versionado de archivos: versionado de documentos y flujos de aprobación.*
  - *Estructuración de archivos y carpetas: organización de la información mediante estructuras jerárquicas y capacidad de definición de permisos para todos los niveles.*
- *Visor (si el CDE elegido no dispone de esta funcionalidad, deberá complementarse con el software oportuno).*
  - *Visor de modelos: navegación, visualización de elementos e información (propiedades y vinculada), federación de modelos y detección de interferencias.*
  - *Visualización de datos front-end (opcional).*

Requisitos de seguridad:

- *Cumplimiento LOPD (Ley Orgánica de Protección de Datos).*
- *Gestión de usuarios y protocolos de acceso a la información.*
  - *Definición de usuarios.*
  - *Gestión de los permisos en función de su rol.*
  - *Historial o registro de acciones llevadas a cabo por los usuarios.*
  - *Protocolos de acceso y protección de la información, garantizando la seguridad del CDE y del intercambio, de la creación de copias de seguridad y de la eliminación de información.*

En este repositorio, se almacenará la información del proyecto (modelos y documentación), permitiendo a DIDT o Interbiak el intercambio y la trazabilidad de la misma durante el contrato y el posterior traslado de esta al CDE de DIDT e Interbiak una vez implantado.

Se describirá la información relativa al repositorio de información a utilizar: tipo de repositorio, estructura de carpetas (áreas de trabajo), flujos de información, responsables de la información, tipo de acceso según organigrama (restricciones de acceso), etc.

b) Codificación de archivos

Se definirá el sistema de codificación de archivos a utilizar dentro del repositorio de acuerdo con la nomenclatura de archivos definida en el Anejo 04 del Manual BIM.

c) Estrategia de intercambio de información

Se deberá definir una estrategia en cuanto a la periodicidad y procedimiento a utilizar para el intercambio de información basado en modelos de coordinación o seguimiento del contrato.

Es vital que la colaboración entre agentes del contrato sea lo más fluida posible a este respecto para monitorizar de forma positiva el avance de los trabajos.

d) Calendario de reuniones

Se deberá definir, en la medida de lo posible, la estrategia de comunicación y colaboración entre los agentes, estableciendo las reuniones necesarias, su tipología y la periodicidad de estas requeridas para el contrato.

Se pondrá especial atención a la periodicidad de las reuniones de coordinación BIM (se recomienda al menos una al mes), que deberán estar coordinadas con el calendario de intercambio de información para que se trabaje sobre información actualizada.

Se recomienda presentar en una tabla similar a la siguiente en la que se incluya:

TIPO DE REUNIÓN	OBJETIVO	CANAL	FRECUENCIA	PARTICIPANTES

Tabla 25. Organización de reuniones

e) Estrategia de colaboración

Conforme a la metodología BIM también toma gran importancia la colaboración entre agentes basada en la visualización de los modelos BIM. La comunicación abierta y trazable entre las partes es una prioridad en el equipo de gestión BIM del proyecto.

Junto con la información relativa a reuniones incluida en el apartado anterior, el adjudicatario desarrollará una línea de consultas y asesoramiento en temas relacionados con BIM a partir de los medios de comunicación existentes, como por ejemplo grupos de Teams, Slack o similar.

Esta línea de consultas principalmente se empleará para la resolución de dudas técnicas. Si bien, en función del alcance y la tipología de contrato, se pueden incluir otras funcionalidades tales como:

- *Lecciones aprendidas y buenas prácticas para analizar y conocer la evolución de los modelos BIM.*
- *Participación en jornadas de divulgación organizadas por los departamentos.*
- *Actualizar novedades externas, jornadas, etc. que puedan ser de interés para los miembros de la organización.*

2.9. Recursos

a) Recursos humanos

Se deberá estudiar, en función del tamaño y alcance del contrato, las necesidades BIM en cuanto a roles. No todos los contratos (proyecto, obra, y ATDO) requieren necesariamente todos los roles.

En este apartado se debería incluir la descripción clara de los roles implicados y sus responsabilidades BIM. Estos roles, deben coincidir con los requeridos en el pliego de requerimientos BIM. Puede haber agentes que desarrollen más de un rol. Asimismo, es necesario que no existan duplicidades ni vacíos de responsabilidades ya que conllevaría duplicidad u omisión de trabajos.

Junto con esta información se recomienda la inclusión de un organigrama con agentes implicados y su rol, así como una tabla resumen donde se recogen sus datos principales:

ROL	ENTIDAD/EMPRESA	NOMBRE	CONTACTO

Tabla 26. Roles

b) Recursos materiales

Se describirán los recursos materiales previstos durante la ejecución del contrato: hardware, software, sistemas de repositorio de información, política de back-ups, IT, etc.

Se definirá el software empleado para la modelización y para dar respuesta a cada uno de los usos BIM a desarrollar en el contrato, incluyendo su versión, año de actualización y posibles formatos de interoperabilidad.

NOMBRE DEL SOFTWARE	VERSIÓN	AÑO DE ACTUALIZACIÓN	FORMATOS DE INTEROPERABILIDAD	USO(S) BIM APLICABLE(S)

Tabla 27. Software

*Será necesario incluir un **mapa de software** por disciplinas y subdisciplinas y por tipo de proceso a efectuar para mayor claridad.*

2.10. Control de Calidad

a) Revisión de modelos

Se definirá la estrategia de revisión de modelos, a nivel de geometría y de información.

Se deben incluir como anejo las plantillas de validación o checklist para cada tipo de modelo según la división realizada. En el Manual BIM de DIDT e Interbiak se encuentra la Plantilla 05_04-Informe Detección Interferencias para emplear en el control de calidad de los modelos.

Además, en el caso de contrato de obra, se detallará también la estrategia a seguir en los casos de auditoria inicial de los modelos, control de calidad del contratista (ATDO), control de calidad de entregas a la dirección de obra (constructor).

b) Detección de interferencias

El adjudicatario desarrollará la propuesta de matriz de interferencias definida en fase de licitación y será validada y acordada con DIDT e Interbiak.

En este apartado se detallará la estrategia para la detección de colisiones estableciendo el proceso de revisión, coordinación entre agentes y periodicidad en la que se realizarán los trabajos.

El proceso o estrategia para la detección de interferencias puede ser descrito o representado mediante un ideograma.

Asimismo se incluirá información referente a los siguientes puntos:

- *Matriz que utilizar para las colisiones, la cual se corresponderá, como mínimo con el listado de disciplinas y subdisciplinas empleado.*
- *Software que emplear.*
- *Tolerancias permitidas en las interferencias.*
- *Posibles gálibos o envolventes para respetar alrededor de equipos, etc.*
- *Gestión de las interferencias (bcf, proceso de registro y solución, etc.)*
- *Plantilla de detección de interferencias que se usará de forma periódica según la Plantilla 05_05 del Manual BIM de DIDT e Interbiak.*

2.11. Procesos BIM

En esta sección de podrán adjuntar mapas de procesos que no se hayan incluido en el resto de los puntos. El consultor debe crear tantos subapartados como procesos desarrolle e incluir en cada uno de ellos el mapa de proceso y su descripción. Posibles procesos a definir:

- *Procesos de comunicación.*
- *Procesos de levantamiento de modelos de estado actual.*
- *Proceso de modelado por softwares o especialidades. Aplicación de plantillas de generación de elementos, información, planos, extracción de mediciones, exportación a IFC, etc.*
- *Proceso de coordinación de modelos BIM.*
- *Procesos de control de calidad interna.*
- *Procesos según usos BIM especificados.*
- *Proceso de entrega a DIDT e Interbiak.*

2.12. Anejos

Se adjuntará al PEB tantos anejos como sean necesarios. Su aplicación dependerá de cómo este conformado el documento. Se incluyen a continuación los anejos que serán de incorporación recomendada en el PEB, siempre y cuando no hayan sido definidos en el cuerpo del documento. La lista de anejos indicada no es limitante, y podrá ser ampliada o modificada por el redactor del PEB:

- *Estructura de carpetas.*
- *Codificación de archivos.*
- *Set de propiedades.*
- *Mapas de procesos.*
- *Tabla MEA de elementos modelables (si procede).*
- *Matriz de interferencias.*
- *Listado de entregables.*

Asimismo, podrían ser de utilidad:

- *Estándares/protocolos para la producción de los modelos (según los softwares de aplicación en el proyecto/obra). Que estarían relacionados con la generación de plantillas.*
- *Estándares/ protocolos para la exportación a IFC (desde los softwares de aplicación en el proyecto/obra).*
- *Reglas de buenas prácticas.*

3.

LISTADO DE ENTREGABLES

Bizkaia
foru aldundia
diputación foral

Bizkaia
Bizkaia
Según la entidad se incluye una figura u otra

LISTADO DE ENTREGABLES (MIDP)

Nombre del proyecto/contrato	
Núm. Expediente	
Ref. Documento	
Autor	

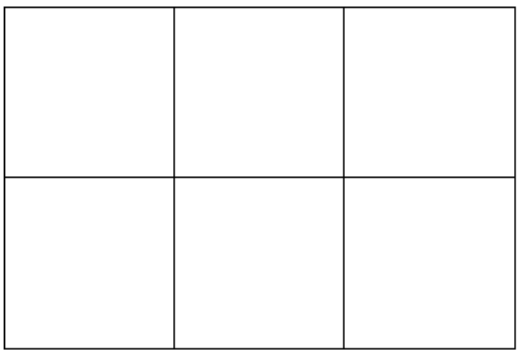
				NOMENCLATURA DE ARCHIVOS								UBICACIÓN EN EL CDE	DATA EXCHANGE #01		DATA EXCHANGE #02		DATA EXCHANGE #03		DATA EXCHANGE #04		DATA EXCHANGE #05	
ENTREGABLE	DESCRIPCIÓN	FORMATO NATIVO	FORMATO INTERCAMBIO	CONTRATO/ EXPEDIENTE	LOCALIZACIÓN	FASE	CREADOR	TIPO DOCUMENTO	DISCIPLINA	Nº SECUENCIAL	DESCRIPCIÓN		ETAPA		ETAPA		ETAPA		ETAPA		ETAPA	
													RESPONSABLE	FECHA DE ENTREGA	RESPONSABLE	FECHA DE ENTREGA	RESPONSABLE	FECHA DE ENTREGA	RESPONSABLE	FECHA DE ENTREGA	RESPONSABLE	FECHA DE ENTREGA
MODELOS																						
PLANOS																						
DOCUMENTOS (memorias, anejos, informes, pliegos, ...)																						
OTROS (bases de datos, infografías, registro de incidencias, simulaciones, ...)																						

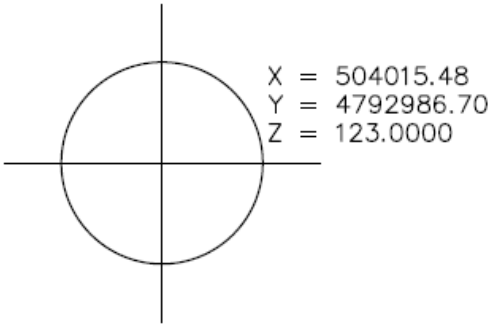
4.

MODELO MUESTRA CUADRÍCULA

Bizkaia
foru aldundia
diputación foral

4. MODELO MUESTRA CUADRÍCULA





5.

INFORME DETECCIÓN INTERFERENCIAS

Bizkaia
foru aldundia
diputación foral

5. INFORME DETECCIÓN INTERFERENCIAS

5.1. Introducción

En aquellos contratos donde no se empleen archivos BCF (BIM Collaboration Format) para gestionar los cambios e incidencias en los modelos BIM, será necesario generar un archivo html que muestre los resultados obtenidos de la detección de colisiones así como el siguiente informe.

El consultor o contratista debe completar adecuadamente cada apartado definido en esta plantilla siguiendo las indicaciones expuestas en cada uno de los apartados.

Este apartado deberá eliminarse previo a la entrega del informe.

5.2. Objeto

El consultor o contratista debe indicar la finalidad de este informe de detección de interferencias, haciendo referencia al nombre del contrato o proyecto y a los principales documentos donde se describen los procesos y requisitos para llevar a cabo esta actividad (flujo de trabajo, matriz de interferencias, …). Asimismo, se incluirá una referencia al archivo html donde se identifiquen las incidencias registradas.

5.3. Coordinación de modelos

a) Modelos BIM

A continuación se indican los modelos BIM sujetos a coordinación 3D y que se encuentran federados en el modelo *[indicar código del archivo]*:

TÍTULO DEL ARCHIVO	CÓDIGO DEL ARCHIVO	REVISIÓN
Modelo BIM de disciplina 1	*Según el Anejo 04 Nomenclatura de Archivos*	*XX*
Modelo BIM de disciplina 2	*Según el Anejo 04 Nomenclatura de Archivos*	*XX*
Modelo BIM de disciplina 3	*Según el Anejo 04 Nomenclatura de Archivos*	*XX*
Modelo BIM de disciplina N	*Según el Anejo 04 Nomenclatura de Archivos*	*XX*

Tabla 28. Modelos BIM sujetos a coordinación 3D

b) Sets de control y tolerancias

Para llevar a cabo el control de colisiones en el software *[indicar software empleado]*, se han definido los siguientes ensayos que garantizan la coordinación *[del diseño/de la construcción]*:

NOMBRE DEL ENSAYO	TIPO DE ENSAYO	TOLERANCIA
	Espacio Libre / Estático / …	*Según Manual BIM y PEB*

Tabla 29. Sets de control y tolerancias

c) Detección de interferencias

Este informe es complementario a la exportación de los resultados obtenidos del software de coordinación (archivo html) y por tanto, se deben recoger aquellos aspectos relevantes que se hayan detectado en el análisis.

No es objeto de este apartado listar todas las colisiones detectadas en la revisión sino recoger, a modo resumen, los siguientes:

1. *Aquellas colisiones cuya aprobación requiera una clara justificación (limitaciones de software, construcción del elemento, etc.). Éstas deben ser aprobadas por el responsable BIM del contrato de la entidad.*
2. *Colisiones que, en el momento de la entrega, no se hayan resuelto y el consultor o contratista quiera aclarar su estado. En este caso, el consultor o contratista deberá especificar el motivo por el cual no se ha podido resolver la colisión, quien es el responsable de esta y cuándo podrá ser resuelta.*

La tabla que se muestra a continuación debe servir de base para que el consultor o contratista defina estas colisiones, las cuales podrán ser agrupadas según el modelo, disciplina y la tipología de la colisión. En este sentido, si existen varias colisiones que se dan por el mismo motivo, solo será necesario indicar un ejemplo concreto en la tabla. Asimismo, se podrá incluir una imagen representativa de la colisión para facilitar la comprensión y lectura de la información.

Nº	NOMBRE DEL ENSAYO	IMAGEN (si procede)	ESTADO	COMENTARIO

Tabla 30. Resumen de interferencias

5.4. Auditoría del modelo de coordinación

		SI	NO	N/A	COMENTARIOS
1.1	Todos los modelos han sido coordinados y sometidos al control de interferencias.				
1.2	Los sets de control (ensayos) se han definido según lo acordado en el PEB y acorde al Manual BIM.				
1.3	Los sets de control (ensayos) tienen la tolerancia que les corresponde según lo acordado en el PEB.				
1.4	Todas las colisiones están correctamente clasificadas (activo, revisado, aprobado) en el modelo federado.				
1.5	Se han identificado visuales apreciables en el modelo.				
1.6	Se han coordinado y resuelto todas las colisiones excepto aquellas que por limitaciones de software o por sus características de diseño/construcción, etc. hayan sido aprobadas.				

Tabla 31. Control de Calidad sobre el modelo de coordinación

6.

INFORME CONTROL DE CALIDAD

Bizkaia
foru aldundia
diputación foral

6. INFORME CONTROL DE CALIDAD

6.1. Introducción

El consultor o contratista deberá realizar los controles de calidad necesarios para garantizar que los entregables BIM cumplen con los requisitos establecidos por DIDT e Interbiak en el Manual BIM. La estrategia para llevar a cabo esta actividad deberá quedar reflejada en el PEB.

El consultor o contratista podrá emplear esta plantilla para plasmar los resultados obtenidos de las auditorías o adaptarla, si fuera necesario, a las necesidades concretas del contrato. En este caso, la modificación debe notificarse y acordarse con el responsable BIM del contrato por parte de la entidad.

Según la fase donde se estén desarrollando los trabajos, el consultor o contratista deberá completar el apartado correspondiente, eliminando aquellos que quedan fuera del objeto de contrato. Éste deberá rellenar adecuadamente la tabla indicando con una equis (X) si cumple o no cumple cada uno de los puntos indicados y añadiendo, en caso de no cumplimiento, un comentario que lo justifique.

Asimismo, se podrá entregar junto con este informe toda información que justifique el proceso de revisión y aprobación interna de los modelos BIM con el fin de fomentar la transparencia de los trabajos llevados a cabo. Este apartado deberá eliminarse previo a la entrega del informe.

6.2. Control de Calidad

a) Auditoría de nubes de puntos

		SI	NO	N/A	COMENTARIOS
1	**GENERAL**				
1.1	La codificación de las nubes de puntos es acorde al PEB y según establece el Manual BIM.				
1.2	La ruta del archivo dentro del CDE es correcta.				
1.3	El tamaño de los archivos de las nubes de puntos es correcto según el PEB.				
2	**COMPROBACIONES RELATIVAS A LA ESTRUCTURA DE LAS NUBES DE PUNTOS**				
2.1	La nube de puntos está en formato definido en el PEB.				
2.2	Las nubes de puntos se abren correctamente en un visor gratuito.				
2.2	Las nubes de puntos, en caso de haber sido divididas para cumplir con el tamaño máximo establecido en el PEB, mantienen su consistencia e integridad respecto a la original, sin sufrir pérdidas de información.				
3	**COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS**				
3.1	Los solapes entre nubes de puntos garantizan una correcta homogeneización del conjunto.				
3.2	Las nubes de puntos están correctamente georreferenciadas siguiendo los requisitos exigidos por DIDT e Interbiak en su Manual BIM.				
3.3	La precisión alcanzada en la determinación de un punto al azar de la propia nube de puntos es la requerida.				
3.4	Las nubes de puntos han conseguido reflejar un levantamiento lo suficientemente denso y preciso, útil para la elaboración de los modelos.				
3.5	Las nubes de puntos están correctamente coloreadas, al menos en las zonas iluminadas.				
3.6	Se han limpiado las nubes de puntos en los puntos residuales provocados por el ruido del láser, tales como reflejos en espejos o vidrios, por ejemplo.				

Tabla 32. Control de Calidad para las nubes de puntos

b) Auditoría de modelos de infraestructura existente

		SI	NO	N/A	COMENTARIOS
1	**GENERAL**				
1.1	La codificación de los archivos es acorde al PEB y según establece el Manual BIM.				
1.2	La ruta del archivo dentro del CDE es correcta.				
1.3	La división de modelos es correcta según el Manual BIM.				
1.4	El modelo está en el software y versión definida en el PEB.				
1.5	El tamaño de los archivos es correcto.				
2	**COMPROBACIONES RELATIVAS A LA ESTRUCTURA DE LOS MODELOS EN IFC**				
2.1	El esquema de exportación es IFC 2x3.				
2.2	El modelo se ha exportado íntegramente a formato IFC.				
2.3	El modelo en IFC se abre correctamente en un visor gratuito.				
2.4	El modelo en IFC mantiene su consistencia e integridad.				
2.5	La asignación de clase de IFC de los elementos se ha hecho de acuerdo con los requisitos del Manual BIM.				
2.6	Los elementos exportados a IFC mantienen correcta su taxonomía.				
3	**COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS**				
3.1	El sistema de coordenadas del modelo es el correcto.				
3.2	El modelo se ubica en coordenadas globales.				
3.3	El modelo contiene todos los elementos modelables requeridos.				
3.4	El modelo está libre de elementos duplicados y auxiliares.				
3.5	El nivel de desarrollo geométrico de los elementos es acorde a los requisitos de Manual BIM.				
3.6	La organización y definición de objetos BIM es correcta según los requisitos del Manual BIM.				
3.7	Los elementos del modelo encajan con las nubes de puntos o campañas topográficas realizadas.				
3.8	Se han realizado las comprobaciones pertinentes relativas a nubes de puntos descritas en el apartado anterior.				
3.9	Las unidades de los modelos son las correctas y están acorde a los requisitos del Manual BIM.				
3.10	El modelo de infraestructura existente tiene un aspecto coherente.				
4	**COMPROBACIONES RELATIVAS A LOS DATOS ASOCIADOS Y VINCULADOS EN EL MODELO BIM**				
4.1	Todos los elementos del modelo cuentan con los Psets establecidos en el Manual BIM para su fase correspondiente.				
4.2	Los parámetros están correctamente configurados de acuerdo con el Manual BIM.				
4.3	El tipo de parámetro es del tipo correcto (texto, numérico, …).				
4.4	Los atributos asociados y vinculados a cada uno de los elementos contienen información.				
4.5	La información contenida en los atributos es correcta.				
4.6	Los campos definidos mediante URLs están bien definidos y funcionan correctamente.				

Tabla 33. Control de Calidad para los modelos BIM de infraestructura existente

c) Auditoría de modelos en fase de proyecto

		SI	NO	N/A	COMENTARIOS
1	**GENERAL**				
1.1	La codificación de los archivos es acorde al PEB y según establece el Manual BIM.				
1.2	La ruta del archivo dentro del CDE es correcta.				
1.3	La división de modelos es correcta según el Manual BIM.				
1.4	El modelo está en el software y versión definida en el PEB.				
1.5	El tamaño de los archivos es correcto.				
2	**COMPROBACIONES RELATIVAS A LA ESTRUCTURA DE LOS MODELOS EN IFC**				
2.1	El esquema de exportación es IFC 2x3.				
2.2	El modelo se ha exportado íntegramente a formato IFC.				
2.3	El modelo en IFC se abre correctamente en un visor gratuito.				
2.4	El modelo en IFC mantiene su consistencia e integridad.				
2.5	La estructura y agrupación por niveles de elementos del modelo es acorde al PEB.				
2.6	La asignación de clase de IFC de los elementos se ha hecho de acuerdo con los requisitos del Manual BIM.				
2.7	Los elementos exportados a IFC mantienen correcta su taxonomía.				
3	**COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS**				
3.1	El sistema de coordenadas del modelo es el correcto.				
3.2	El modelo se ubica en coordenadas globales.				
3.3	El modelo contiene todos los elementos modelables requeridos.				
3.4	El modelo está libre de elementos duplicados y auxiliares.				
3.5	El nivel de desarrollo geométrico de los elementos es acorde a los requisitos de Manual BIM.				
3.6	La organización y definición de objetos BIM es correcta según los requisitos del Manual BIM.				
3.7	Los elementos del modelo encajan con las nubes de puntos o campañas topográficas realizadas.				
3.8	Se han realizado las comprobaciones pertinentes relativas a nubes de puntos descritas en el apartado anterior.				
3.9	Las unidades de los modelos son las correctas y están acorde a los requisitos del Manual BIM.				
3.10	Se ha realizado la detección de interferencias según los requisitos del Manual BIM y acorde al PEB.				
3.11	Se han coordinado y resuelto las interferencias.				
4	**COMPROBACIONES RELATIVAS A LOS DATOS ASOCIADOS Y VINCULADOS EN EL MODELO BIM**				
4.1	Todos los elementos del modelo cuentan con los Psets establecidos en el Manual BIM para su fase correspondiente.				
4.2	Los parámetros están correctamente configurados de acuerdo con el Manual BIM.				
4.3	El tipo de parámetro es del tipo correcto (texto, numérico, …).				
4.4	Los atributos asociados y vinculados a cada uno de los elementos contienen información.				
4.5	La información contenida en los atributos es correcta.				
4.6	Todos los elementos están correctamente clasificación según el sistema de clasificación definido en el Manual BIM.				
4.7	Los elementos quedan identificados de manera unívoca en el modelo BIM.				

		SI	NO	N/A	COMENTARIOS
4.8	Los campos definidos mediante URLs están bien definidos y funcionan correctamente.				
5	**COMPROBACIONES RELATIVAS A LOS USOS BIM PRINCIPALES**				
	Extracción de planos de los modelos				
5.1	El modelo es la base para la extracción de los planos 2D.				
5.2	Existe coherencia total entre los planos 2D y los modelos BIM.				
5.3	Los planos cuyo origen no es el modelo tridimensional están correctamente identificados según los requisitos del Manual BIM y PEB.				
5.4	Los detalles o elementos definidos solamente en 2D están correctamente identificados según los requisitos del Manual BIM y PEB.				
	Trazabilidad de mediciones				
5.5	Las mediciones (al menos el 60% que conforma el PEM) provienen de los modelos tridimensionales.				
5.6	Los elementos contienen el código de unidad de obra que les corresponde.				
5.7	Las mediciones cuyo origen no es el modelo BIM están correctamente indicadas según lo acordado en el PEB.				
5.8	Las mediciones del elemento que sirven como medición auxiliar para la medición de una unidad de obra están correctamente indicadas según lo acordado en el PEB.				
	Vinculación al plan de obra				
5.10	Los elementos contienen el código del plan de obra que les corresponde.				
5.11	Existe un modelo federado con la planificación de obra vinculada a los elementos.				
5.12	La vinculación de los elementos del modelo con la planificación de obra es correcta.				
5.13	La visualización de la simulación de la construcción es correcta.				
	Trazabilidad de información en los documentos (memoria, anejos, PPT, …)				
5.14	Los elementos están nombrados y codificados de la misma forma en el modelo BIM y en los documentos.				
5.15	El documento indica el origen de la información mostrada (nombre del archivo donde se han obtenido los datos) según lo indicado en el Manual BIM.				
	Infografías y recorridos virtuales				
5.16	Las infografías se han realizado a partir de los modelos BIM definidos en el contrato.				
5.17	El recorrido virtual (realizado a partir de los modelos BIM) muestra el diseño general definido para el contrato.				
	Vinculación a GIS				
5.18	Se ha definido un identificar georreferenciado con los datos generales de la actuación.				
5.19	Se ha definido una planta general del proyecto según los requisitos establecidos por DIDT e Interbiak.				
5.20	Se han extraído la información de los modelos BIM para conforman la base de datos de parámetros.				

Tabla 34. Control de Calidad de los modelos BIM en fase de proyecto

d) Auditoría de modelos de seguimiento de obra

		SI	NO	N/A	COMENTARIOS
1	**GENERAL**				
1.1	La codificación de los archivos es acorde al PEB y según establece el Manual BIM.				
1.2	La ruta del archivo dentro del CDE es correcta.				
1.3	La división de modelos es correcta según el Manual BIM.				
1.4	El modelo está en el software y versión definida en el PEB.				
1.5	El tamaño de los archivos es correcto.				
2	**COMPROBACIONES RELATIVAS A LA ESTRUCTURA DE LOS MODELOS EN IFC**				
2.1	El esquema de exportación es IFC 2x3.				
2.2	El modelo se ha exportado íntegramente a formato IFC.				
2.3	El modelo en IFC se abre correctamente en un visor gratuito.				
2.4	El modelo en IFC mantiene su consistencia e integridad.				
2.5	La estructura y agrupación por niveles de elementos del modelo es acorde al PEB.				
2.6	La asignación de clase de IFC de los elementos se ha hecho de acuerdo con los requisitos del Manual BIM.				
2.7	Los elementos exportados a IFC mantienen correcta su taxonomía.				
3	**COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS**				
3.1	El sistema de coordenadas del modelo es el correcto.				
3.2	El modelo se ubica en coordenadas globales.				
3.3	El modelo contiene todos los elementos modelables requeridos.				
3.4	El modelo está libre de elementos duplicados y auxiliares.				
3.5	El nivel de desarrollo geométrico de los elementos es acorde a los requisitos de Manual BIM.				
3.6	La organización y definición de objetos BIM es correcta según los requisitos del Manual BIM.				
3.7	Los elementos del modelo encajan con las nubes de puntos o campañas topográficas realizadas.				
3.8	Se han realizado las comprobaciones pertinentes relativas a nubes de puntos descritas en el apartado anterior.				
3.9	Las unidades de los modelos son las correctas y están acorde a los requisitos del Manual BIM.				
3.10	Se ha realizado la detección de interferencias según los requisitos del Manual BIM y acorde al PEB.				
3.11	Se han coordinado y resuelto las interferencias.				
4	**COMPROBACIONES RELATIVAS A LOS DATOS ASOCIADOS Y VINCULADOS EN EL MODELO BIM**				
4.1	Todos los elementos del modelo cuentan con los Psets establecidos en el Manual BIM para su fase correspondiente.				
4.2	Los parámetros están correctamente configurados de acuerdo con el Manual BIM.				
4.3	El tipo de parámetro es del tipo correcto (texto, numérico, …).				
4.4	Los atributos asociados y vinculados a cada uno de los elementos contienen información.				
4.5	La información contenida en los atributos es correcta.				

		SI	NO	N/A	COMENTARIOS
4.6	Todos los elementos están correctamente clasificación según el sistema de clasificación definido en el Manual BIM.				
4.7	Los elementos quedan identificados de manera unívoca en el modelo BIM.				
4.8	Los campos definidos mediante URLs están bien definidos y funcionan correctamente.				
5	**COMPROBACIONES RELATIVAS A LOS USOS BIM PRINCIPALES**				
	Extracción de planos de los modelos				
5.1	El modelo es la base para la extracción de los planos 2D.				
5.2	Existe coherencia total entre los planos 2D y los modelos BIM.				
5.3	Los planos cuyo origen no es el modelo tridimensional están correctamente identificados según los requisitos del Manual BIM y PEB.				
5.4	Los detalles o elementos definidos solamente en 2D están correctamente identificados según los requisitos del Manual BIM y PEB.				
	Trazabilidad de mediciones				
5.5	Las mediciones (al menos el 60% que conforma el PEM) provienen de los modelos tridimensionales.				
5.6	Los elementos contienen el código de unidad de obra que les corresponde.				
5.7	Las mediciones cuyo origen no es el modelo BIM están correctamente indicadas según lo acordado en el PEB.				
5.8	Las mediciones del elemento que sirven como medición auxiliar para la medición de una unidad de obra están correctamente indicadas según lo acordado en el PEB.				
	Seguimiento de certificaciones				
5.9	El modelo BIM ha sido empleado para el seguimiento de certificaciones de obra.				
5.10	Los elementos contienen el código de certificación que les corresponde.				
5.11	El importe certificado coincide con el importe extraído de los parámetros de '02_MEDICIONES'.				
5.12	Los modelos objeto de certificación están correctamente modelados y contienen la información correspondiente a la fase de contrato.				
	Vinculación al plan de obra				
5.13	Los elementos contienen el código del plan de obra que les corresponde.				
5.14	Existe un modelo federado con la planificación de obra vinculada a los elementos.				
5.15	La vinculación de los elementos del modelo con la planificación de obra es correcta.				
5.16	La visualización de la simulación de la construcción es correcta.				

Tabla 35. Control de Calidad de los modelos de seguimiento de obra

e) Auditoría de modelos de obra ejecutada

		SI	NO	N/A	COMENTARIOS
1	**GENERAL**				
1.1	La codificación de los archivos es acorde al PEB y según establece el Manual BIM.				
1.2	La ruta del archivo dentro del CDE es correcta.				
1.3	La división de modelos es correcta según el Manual BIM.				
1.4	El modelo está en el software y versión definida en el PEB.				
1.5	El tamaño de los archivos es correcto.				
2	**COMPROBACIONES RELATIVAS A LA ESTRUCTURA DE LOS MODELOS EN IFC**				
2.1	El esquema de exportación es IFC 2x3.				
2.2	El modelo se ha exportado íntegramente a formato IFC.				
2.3	El modelo en IFC se abre correctamente en un visor gratuito.				
2.4	El modelo en IFC mantiene su consistencia e integridad.				
2.5	La estructura y agrupación por niveles de elementos del modelo es acorde al PEB.				
2.6	La asignación de clase de IFC de los elementos se ha hecho de acuerdo con los requisitos del Manual BIM.				
2.7	Los elementos exportados a IFC mantienen correcta su taxonomía.				
3	**COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS**				
3.1	El sistema de coordenadas del modelo es el correcto.				
3.2	El modelo se ubica en coordenadas globales.				
3.3	El modelo contiene todos los elementos modelables requeridos.				
3.4	El modelo está libre de elementos duplicados y auxiliares.				
3.5	El nivel de desarrollo geométrico de los elementos es acorde a los requisitos de Manual BIM.				
3.6	La organización y definición de objetos BIM es correcta según los requisitos del Manual BIM.				
3.7	Los elementos del modelo encajan con las nubes de puntos o campañas topográficas realizadas. Se han realizado varias secciones de control y se cumplen las tolerancias establecidas en el Manual BIM.				
3.8	Se han realizado las comprobaciones pertinentes relativas a nubes de puntos descritas en el apartado anterior.				
3.9	Las unidades de los modelos son las correctas y están acorde a los requisitos del Manual BIM.				
3.10	Se ha realizado la detección de interferencias según los requisitos del Manual BIM y acorde al PEB.				
3.11	Se han coordinado y resuelto las interferencias.				
4	**COMPROBACIONES RELATIVAS A LOS DATOS ASOCIADOS Y VINCULADOS EN EL MODELO BIM**				
4.1	Todos los elementos del modelo cuentan con los Psets establecidos en el Manual BIM para su fase correspondiente.				
4.2	Los parámetros están correctamente configurados de acuerdo con el Manual BIM.				
4.3	El tipo de parámetro es del tipo correcto (texto, numérico, …).				
4.4	Los atributos asociados y vinculados a cada uno de los elementos contienen información.				

		SI	NO	N/A	COMENTARIOS
4.5	La información contenida en los atributos es correcta.				
4.6	Todos los elementos están correctamente clasificación según el sistema de clasificación definido en el Manual BIM.				
4.7	Los elementos quedan identificados de manera unívoca en el modelo BIM.				
4.8	Los campos definidos mediante URLs están bien definidos y funcionan correctamente.				
4.9	Los elementos que forman parte del inventariado de activos contienen toda la información necesaria para la fase de Operación y Mantenimiento.				
5	**COMPROBACIONES RELATIVAS A LOS USOS BIM PRINCIPALES**				
	Extracción de planos de los modelos				
5.1	El modelo es la base para la extracción de los planos 2D.				
5.2	Existe coherencia total entre los planos 2D y los modelos BIM.				
5.3	Los planos cuyo origen no es el modelo tridimensional están correctamente identificados según los requisitos del Manual BIM y PEB.				
5.4	Los detalles o elementos definidos solamente en 2D están correctamente identificados según los requisitos del Manual BIM y PEB.				
	Trazabilidad de mediciones				
5.5	Las mediciones (al menos el 60% que conforma el PEM) provienen de los modelos tridimensionales.				
5.6	Los elementos contienen el código de unidad de obra que les corresponde.				
5.7	Las mediciones cuyo origen no es el modelo BIM están correctamente indicadas según lo acordado en el PEB.				
5.8	Las mediciones del elemento que sirven como medición auxiliar para la medición de una unidad de obra están correctamente indicadas según lo acordado en el PEB.				
	Trazabilidad de información en los documentos (memoria, anejos, PPT, …)				
5.9	Los elementos están nombrados y codificados de la misma forma en el modelo BIM y en los documentos.				
5.10	El documento indica el origen de la información mostrada (nombre del archivo donde se han obtenido los datos) según lo indicado en el Manual BIM.				
	Infografías y recorridos virtuales				
5.11	Las infografías se han realizado a partir de los modelos BIM definidos en el contrato.				
5.12	El recorrido virtual (realizado a partir de los modelos BIM) muestra el diseño general definido para el contrato				
	Vinculación a GIS				
5.13	Se ha definido un identificar georreferenciado con los datos generales de la actuación.				
5.14	Se ha definido una planta general del proyecto según los requisitos establecidos por DIDT e Interbiak.				
5.15	Se han extraído la información de los modelos BIM para conforman la base de datos de parámetros.				

Tabla 36. Control de Calidad para los modelos As Built



Manual BIM en DIDT e Interbiak

Bizkaia
foru aldundia
diputación foral

NOVIEMBRE 2022