

MODELAÇÃO BIM PARA O CICLO DE VIDA. L10 METRO DE VALÊNCIA. PISTA DE SUPERESTRUTURA, ARQUITETURA E EQUIPAMENTOS. HERMANOS MARISTAS - ESTAÇÃO NAZARET E PARQUEAMENTO PROVISÓRIO. (VALÊNCIA, ESPANHA)

Daniel Sanchez Forns e Begoña Martín Cabezón

¹Comsa SAU, Departamento Técnico. Unidade BIM, Avda Roma 25, Barcelona, 08029, Espanha.

e-mail: dsanchez.forns@comsa.com <http://www.comsa.com>

² Comsa SAU, Departamento Técnico. Unidade BIM, Avda Roma 25, Barcelona, 08029, Espanha.

Resumo

A metodologia BIM é uma ótima ferramenta que permite a rastreabilidade das informações durante o ciclo de vida de uma infraestrutura, desde seu projeto até sua manutenção.

A Comsa foi adjudicatária das obras de execução de parte da superestrutura rodoviária, a construção de paragens e equipamentos, a iluminação da Plataforma, a urbanização e construção do estacionamento provisório da linha 10 de Metrovalencia, na cidade de Valência, Espanha.

O projeto e os trabalhos foram desenvolvidos com a metodologia openBIM, sendo os modelos BIM o centro de informação de trabalho.

Este artigo expõe os usos dos modelos BIM levando em consideração o ciclo de vida da infraestrutura.

Palavras-chave: Elétrico; BIM; Modelo BIM; conservação; A vida

1 INTRODUÇÃO

Em 2013, a COMSA fixou o objetivo de implementar a metodologia BIM na empresa, entendendo que se tratava de uma oportunidade de melhoria e de avanços no sector da construção. A tendência atual na indústria da construção tem também registado uma implementação crescente da metodologia BIM, chegando mesmo a atingir a utilização obrigatória por alguns organismos oficiais. Inicialmente, formou-se uma Unidade BIM na Área Técnica dos Serviços Centrais da COMSA, que tem sido e é a semente através da qual a mudança de paradigma é divulgada internamente a praticamente todo o nosso pessoal, preferencialmente na execução das obras, sendo pioneira no sector da construção na Espanha.

Graças ao compromisso corporativo e precoce por esta metodologia, em 2013 iniciou-se um percurso com a configuração de uma equipa multidisciplinar de Especialistas BIM inteiramente dedicada à implementação, desenvolvimento e aplicação da metodologia na empresa. Esta equipa, 100% dedicada ao BIM, assume a gestão do BIM desde os processos de licitação até à fase de trabalho, uma vez adjudicada, envolvendo todo o pessoal com intervenção na execução, que assume esta estratégia, de forma firmemente interiorizada nos seus processos de trabalho habituais. Esta equipa, além de estabelecer as bases que articulam os procedimentos de trabalho, oferece formação interna (interdepartamental) e externa (Cliente), bem como a monitorização da implementação e utilização do BIM em todas as obras que os exigam.

Além disso, em resultado do processo de maturidade do BIM alcançado pela COMSA, este ano de 2022 a certificação, pela AENOR, em Gestão de Informação foi conseguida através da utilização do BIM, com base na

Norma ISO 19650 (partes 1 e 2), tornando-se uma das primeiras grandes empresas de construção certificadas na Espanha. A certificação obtida refere-se à "Organização e digitalização da informação em obras de construção, engenharia civil e obras industriais que utilizam o BIM", concedendo o grau 2 de maturidade do BIM como Empreiteiro Geral na fase de desenvolvimento do ativo de construção, o que reflete o grande caminho para a digitalização que a nossa empresa já percorreu, tendo realizado mais de 60 obras recorrendo a esta metodologia.

A COMSA, S.A.U., em consórcio com a empresa Levantina, Ingeniería y Construcción S.L., foi a adjudicatária das obras de construção **da superestrutura de via, arquitetura e equipamentos da secção de superfície da nova linha 10 da Metrovalencia, gerida pela Ferrocarrils de la Generalitat Valenciana (FGV)**, além da construção de um novo armazém e oficinas no bairro de Nazaret da cidade de Valência. Neste projeto, esta nova metodologia já foi aplicada a um elevado nível de maturidade, tanto da nossa parte como pelos restantes agentes envolvidos: Gestão e Administração da Construção.



Fig.1. Fotografia de trabalhos na via férrea. (Fuente: autora)

As obras incluem a conclusão da plataforma e iluminação de 2.600m de via dupla, a construção de 5 paragens, incluindo Abrigos, plataformas e equipamentos, uma terceira via na paragem Oceanographic e um novo ramal para o edifício de oficinas de mais de 1.500m², totalmente equipado para a manutenção ordinária de veículos elétricos FGV.

O compromisso nos últimos anos da FGV com a implementação da metodologia BIM nos seus projetos e obras está também em consonância com os interesses da COMSA na sua utilização na execução de obras como ferramenta para melhorar os processos de construção, o que permitiu a ambas as empresas um crescimento progressivo notável que as levou a atingir um **elevado grau de maturidade do BIM**, o que se traduz numa maior eficiência e produtividade. Este excelente nível de maturidade permitiu à COMSA estar na vanguarda do setor na sua implementação, com base em processos padronizados que melhoram o controlo e a rastreabilidade do nosso trabalho.

A Ferrocarrils de la Generalitat Valenciana é uma das administrações que lidera a implementação da metodologia BIM, no domínio das infraestruturas lineares de trabalho em Espanha, apostando nesta metodologia com bases sólidas em termos de orientações e regulamentos para a aplicação do BIM nos seus projetos de infraestrutura. Em 2018 tornou-se a primeira entidade pública da Comunidade Valenciana a aplicar a metodologia BIM nos seus projetos. Já em 2020, a FGV lançou o seu manual BIM, no qual estava a trabalhar há algum tempo, onde estabelece as orientações para a implementação da metodologia no desenvolvimento dos seus projetos. É, desta forma, que se posiciona como uma das principais entidades públicas em termos de aplicação da metodologia BIM em Espanha, juntamente com outras entidades, como a Infraestructures da Catalunya, conforme coletado pelo observatório BIM da Comissão Interministerial Espanhola.



“Tem sido fundamental formar uma equipa BIM dentro da própria equipa de trabalho, para que a metodologia não tenha sido uma questão paralela, mas tem sido o meio em que desenvolvemos as obras”

- Begoña Martín
Gestor da Unidade BIM COMSA

Fig.2. Render da "Ciutat de les Arts i les Ciències Station" da linha 10 da FGV. (Fonte: autora)

O manual FGV BIM está estruturado em dois volumes principais. No primeiro, definem-se os aspetos estratégicos da implementação na entidade pública e, no segundo, é apresentado um guia para desenvolver a metodologia nos diferentes contratos que gere, seja para as fases de conceção, construção ou manutenção das infraestruturas ferroviárias. Neste segundo volume do manual, baseia-se o processo de elaboração de modelos BIM que representam fielmente a realidade do que foi construído e que também são enriquecidos com a informação gerada durante a execução das obras.

A gestão da informação neste trabalho foi desenvolvida através dos modelos BIM do Projeto Executivo, dos requisitos da FGV e seguindo as orientações contidas nesta norma ISO 19650, colocando especial foco em ter em conta que o nosso trabalho faz parte do ciclo de vida do ativo e que a fase de manutenção e operações é de importância vital para o nosso cliente na gestão desta infraestrutura, **sendo, na verdade, o objetivo do nosso trabalho.**

2 PRÉ-CONSTRUÇÃO

O valor do BIM para a COMSA é poder ter um modelo de pré-construção, de modo que o modelo construído seja o produto do trabalho bem feito durante a execução das obras e não um mero fim, para que seja possível obter melhor desempenho e otimizar os fluxos de trabalho através desta metodologia.



“O BIM dá-nos uma visão totalmente diferente do que é o trabalho diário que temos vindo a fazer até agora. O uso do BIM no escritório permite-nos fazer consultas muito rápida e intuitivas, além de ser capaz de ver possíveis interferências de uma forma mais ágil. Para nós, foi um desafio ter de nos adaptar a este tipo de trabalho a que não estávamos habituados, mas estamos totalmente satisfeitos com o resultado.”

- Rafael Mellado
Gestor do site COMSA

Fig.3. Comparação virtual-real de uma estação. (Fonte: autora)

2.1 ESTRATÉGIA BIM

A chave para um trabalho BIM reside numa boa definição do âmbito da estratégia a seguir, bem como dos objetivos e utilizações previstos para satisfazer os requisitos do Cliente. Tudo isto reflete-se no documento que rege a Metodologia BIM: o **Plano de Execução BIM (BEP)**.

A elaboração deste documento é o primeiro passo a seguir. Inclui os detalhes para a implementação da metodologia, indicando cada aspeto na fase de trabalho do projeto adjudicado, desenvolvendo os fluxos de trabalho que garantem **a gestão do modelo e a execução das obras num ambiente colaborativo**.

O Plano de Execução do BIM foi acordado com a Gestão da Construção e aprovado pela Ferrocarrils de la Generalitat Valenciana antes do início da execução do processo de construção.

2.2 OBJETIVOS DO BIM

O trabalho que desenvolvemos durante as obras foi centrado de tal forma que os principais objetivos BIM definidos pelo nosso Cliente para a gestão do ciclo de vida dos seus ativos ferroviários foram cumpridos. Estes objetivos pertencem ao seu manual BIM e têm sido a base para a elaboração de uma estratégia durante o desenvolvimento das obras adjudicadas.

Os objetivos gerais traduzem-se em objetivos mais específicos para o desenvolvimento das obras e estão relacionados com as utilizações BIM associadas ao modelo, estando todos relacionados com a transferência de informação entre fases e a manutenção de ativos, resume-se no quadro seguinte:

Quadro 1. Objetivos e utilizações de BIM aplicadas na obra

OBJETIVOS GERAIS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	USOS DE BIM ASSOCIADOS
(i) Digitalizar o processo de elaboração de projetos, trabalhos de monitorização e registo de trabalhos executados	Basear o encerramento da fase de trabalhos no modelo de registo de trabalhos executados	Modelo de trabalho executado (Modelo As-Built)
(ii) Fornecer suporte digital e maior qualidade na tomada de decisão do pessoal técnico baseado no trabalho com modelos tridimensionais visualizados em plataformas gratuitas.	<p>Maior conhecimento das propostas de solução</p> <p>Melhoria na visualização de propostas de solução.</p> <p>Melhor comunicação entre agentes envolvidos</p>	Desenhos e visualização 3D
(iii) Ter uma maior capacidade de controlar o projeto dando autonomia, através da tecnologia, a tomada de decisão do ponto de vista: Técnico (complexidade de conceção proposta) Construtivo (implicações e desafios construtivos) Económico (ajustamento, controlo e acompanhamento orçamental) Social (fatores externos sociais negativos causados, inconveniências aos cidadãos durante as obras...)		
Conservação e manutenção (envolver esta variável na tomada de decisões desde uma fase inicial)	<p>Incluir, desde as fases iniciais do ciclo de vida do projeto, critérios de decisão com base no funcionamento e manutenção.</p> <p>Envolver os agentes responsáveis pela operação e manutenção na tomada de decisão.</p>	<p>Manutenção de Infraestruturas</p> <p>Inventário digital</p>

OBJETIVOS GERAIS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	USOS DE BIM ASSOCIADOS
(iv) Apoiar a transferência aberta e transparente de informação do desenho para as fases de funcionamento, manutenção e operação	<p>Basear a transferência de informação entre o projeto e as fases de trabalho através do modelo de projeto de construção e o seu armazenamento no repositório comum de informação como local de referência.</p> <p>Basear a transferência de informação entre as fases de trabalho e manutenção através do modelo de registo de trabalhos executados e do seu armazenamento no repositório comum de informação como local de referência.</p>	<p>Informação centralizada</p> <p>Modelo de trabalho executado (Modelo As-Built)</p>
(v) Facilitar e acelerar o acesso à informação sobre contratos anteriores do pessoal técnico das administrações à procura de critérios padronizados de arquivamento digital centralizado de documentação	<p>Criar procedimentos para o arquivo normalizado da documentação obrigatória para todos os agentes da FGV.</p> <p>Incentivar a utilização do repositório comum de informações como local de referência para encontrar e trocar tanto procedimentos de arquivo como documentação arquivada.</p>	<p>Informação centralizada</p>
(vi) Melhorar a comunicação e o intercâmbio de informações entre os agentes envolvidos	<p>Incentivar o intercâmbio de informações através do repositório comum de informações com base em modelos como uma única fonte de informação rastreável.</p> <p>Evitar, na medida do possível, a utilização de métodos tradicionais de envio de informação, como o e-mail.</p>	<p>Informação centralizada</p>

3 CONSTRUÇÃO

“Para nós, neste trabalho, a metodologia BIM tem sido ir além da visualização do modelo, gerando planos e extraíndo medições, tem sido o epicentro de toda a informação. Isto permitiu-nos desenvolver o trabalho dentro desta plataforma e tem facilitado muito a comunicação entre todos os agentes.”

- Begoña Martín
Gestor da Unidade BIM COMSA



Fig.4. Render do interior das oficinas. (Fonte: autora)

Na fase de pré-construção, a estratégia BIM foi definida de forma a desenvolver e alcançar as utilizações do BIM definidas com base nos objetivos específicos definidos. Estes objetivos e utilizações foram previamente definidos

no Plano de Execução BIM. Descreve-se de seguida agora a estratégia que utilizada na fase de construção para cumprir cada utilização do BIM:

3.1 Informação centralizada

O objetivo desta utilização é o uso dos modelos BIM como uma fonte única, centralizada e padronizada de informações coerentes e não redundantes que tenha sido gerada na fase de construção. Além disso, é utilizada uma plataforma comum de ambiente de dados (CDE), que funciona como um único repositório dos documentos gerados durante as obras.

Através desta utilização pretende-se facilitar o trabalho documental e o registo de informação, bem como a transferência entre fases. Procura também assegurar a rastreabilidade da informação para melhorar a consistência dos resultados e documentação gerada.

As plataformas utilizadas têm sido Nextcloud, como um repositório de Ferrocarrils de la Generalitat Valenciana e Trimble Connect como um repositório estruturado de informação do COMSA-LIC UTE. Esta gestão da informação foi realizada seguindo as orientações da norma ISO 19650, incluindo os estados de informação "Em curso" e "Partilhado" no CDE da UTE, enquanto na plataforma FGV existiam os Estados "Cliente Partilhado", "Publicado" e "Arquivado".

3.2 Desenho e visualização 3D

Os modelos BIM foram partilhados utilizando o formato de interoperabilidade IFC para que, tanto o pessoal do trabalho como qualquer outro agente, tenham acesso à informação gráfica das plataformas CDE ou a qualquer visualizador BIM gratuito.

Através desta utilização, pretende-se utilizar os modelos BIM para comunicar informação visual, espacial e funcional entre os agentes envolvidos durante o contrato para a coordenação das obras. Durante a fase de construção, mantiveram-se os modelos tridimensionais atualizados de forma a poderem também fornecer ao pessoal da obra planos e medições dos elementos que iam ser construídos. O facto de extrair planos de modelos tridimensionais garante um maior grau de coerência e rastreabilidade entre este tipo de documentos e o resto da documentação gerada, como uma lista de medições.

Foi realizado um teste piloto de visualização de modelos no local utilizando a realidade aumentada no local.

“Num processo de tentar melhorar a comunicação entre o trabalho e o modelo virtual que está num computador, vimos que a realidade aumentada (AR) é uma tecnologia que pode ser muito útil para nós. Agora, o que podemos fazer é com um Tablet ou com óculos realmente ver como será construído no local e podemos explicar a um gerente ou a um instalador, como você tem que instalar os seus elementos nesse trabalho de acordo com o modelo”
- Justo Lara
BIM Manager Corporativo COMSA



Fig.5. Imagem virtual das oficinas do teste de realidade aumentada. (Fonte: autora)

Este trabalho inclui a conclusão da plataforma e iluminação de 2.600m de via dupla, a construção de 5 paragens e uma terceira via na paragem Oceanographic, bem como um novo ramal para o edifício das oficinas, onde o trabalho linear tem um peso relativamente importante, pelo que foi realizado um trabalho de investigação sobre como transferir a informação dos parâmetros de layout do software específico para modelos BIM, podendo ser exportado em formatos IFC, e, portanto, openBIM.

Da COMSA, participamos no desenvolvimento da classificação BIM ferroviária promovida a partir do Centro de Inovação Ferroviária, liderando a equipa de via e participando na equipa da plataforma. Neste trabalho, foram

desenvolvidas várias alternativas que permitiram a visualização da informação de traçado através da modelação do eixo em 3D, eixo em plano e eixo no perfil longitudinal da via, fornecendo estes elementos com as informações necessárias, incluindo: PK, tipo de alinhamento na planta, raio, comprimento, parâmetro de clotóide, inclinação, escala, Kv,

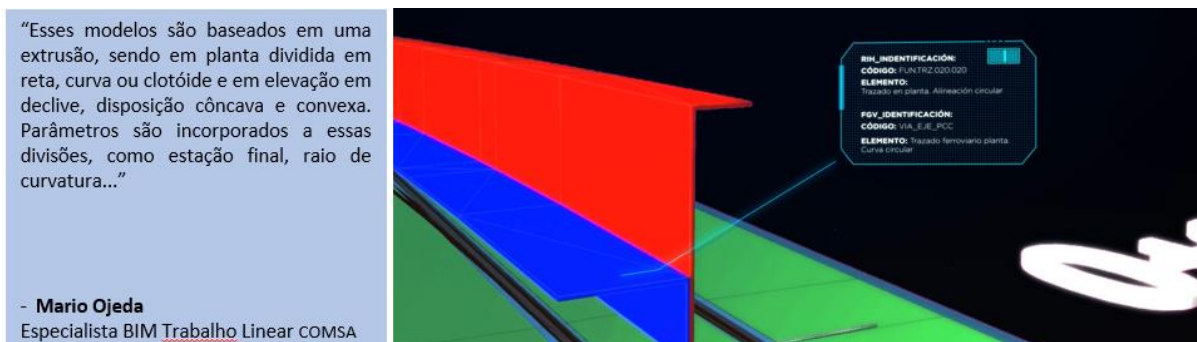


Fig.6. Definição dos parâmetros dos elementos-modelo. (Fonte: autora)

3.3 Gestão de modelos no local

A COMSA implementou o uso de tablets digitais para facilitar a gestão de modelos no local, não se limitando a tarefas de design BIM no escritório ou estaleiro de construção. A utilização destes dispositivos in situ permitiu que o pessoal realizasse as consultas sem ter de se deslocar ao escritório, reduzindo o tempo de consulta e, por conseguinte, das soluções adotadas.

A utilização dos modelos por parte dos responsáveis pelo trabalho através de tablets e um CDE no local, para a consulta de informação atualizada dos modelos BIM de acordo com o andamento da obra, "on-site", "on-time" e "on-line", facilitou as consultas sobre o modelo tridimensional, os planos, fotografias, registo dos incidentes e recursos utilizados nas obras da equipa de produção diretamente no local. O sistema permitiu a comunicação e registo de dúvidas, alterações ou comentários que foram feitos diretamente no campo no modelo, substituindo assim a comunicação por e-mail.

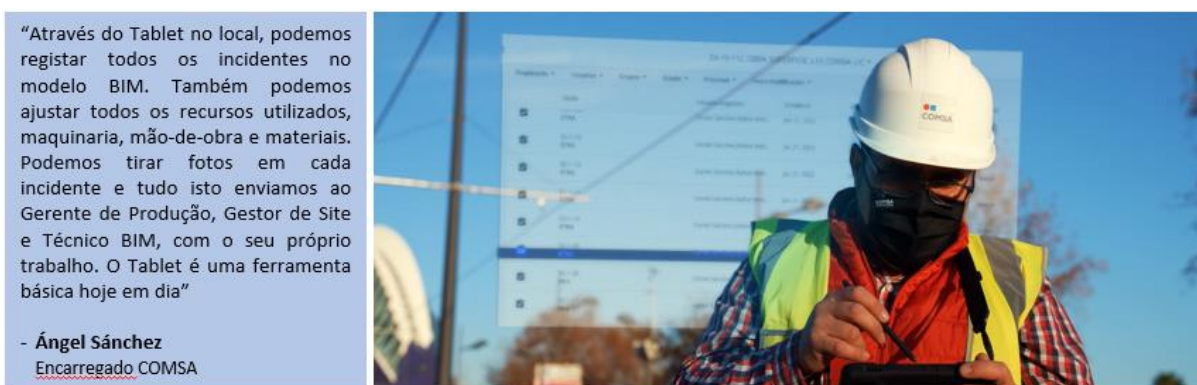


Fig.7. Utilização de dispositivos móveis para gestão de modelos no local. (Fonte: autora)

3.4 Coordenação das disciplinas

Para além de permitir a coordenação entre disciplinas, a metodologia BIM permitiu coordenar com outros lotes do trabalho, realizados com outras empresas adjudicadas, tais como contratos de sinalização e catenária, registando no local as informações relativas caixas e tubos existentes, através da recolha de dados no terreno através do Tablet

com registo fotográfico e anotação sistemática de tubos, e posterior despejo da informação para o modelo BIM, com suporte a uma modelação do mesmo e registo de numeração de caixas e fotografias feitas em formato OpenBIM.

“Desenhámos um fluxo em que os operadores, quando realizaram as inspeções do tubo chato, estavam a escrever num Tablet os dados que estavam a receber no terreno. Assim que tínhamos essa tabela, através da programação visual, introduzimos essa informação nos modelos nativos, que mais tarde foram exportados para o IFC, para a partilhar através da nuvem FGV, com o resto dos contratos e a Gestão da Construção, que com estes modelos fez a distribuição de gasodutos para todos os contratos que intervieram no projeto.”
- Daniel Sánchez
BIM Manager COMSA



Fig.8. Recolha de dados no terreno para a coordenação dos contratos. (Fonte: autora)

3.5 Medição e certificação

Um dos pontos-chave na aplicação da Metodologia BIM tem sido a realização da certificação mensal do trabalho realizado através dos modelos. Para isso, o modelo BIM foi incorporado no programa orçamental PRESTO, de modo que os elementos estavam relacionados com os itens, permitindo-nos assim tirar as medições diretamente do modelo em grande medida. Além disso, foram descritos vários parâmetros nos elementos BIM dos modelos que permitiram a rastreabilidade das certificações dos próprios ficheiros "IFC" que eram exportados mensalmente.

Por conseguinte, foi possível conhecer, por cada um dos elementos, os elementos a que se refere no orçamento e em que foram emitidos certificados.

3.6 Documentação gráfica 2D

A manutenção do modelo no local permitiu que o modelo fosse permanentemente atualizado ao longo das alterações e propostas de alteração propostas, sendo assim uma fonte de informação verdadeira e atualizada a partir da qual os planos da obra poderiam ser extraídos. Além disso, o projeto foi objeto de 3 Projetos Modificados, que foram desenvolvidos diretamente na Metodologia BIM, que permitiu obter os desenhos diretamente dos modelos, evitando assim a reformulação e facilitando a melhoria da eficiência da equipa de trabalho e a redução de erros.

3.7 Modelo de trabalho executado (Modelo As-Built)

A alimentação contínua dos modelos durante o processo de construção permitiu a implementação de todas as alterações que surgiram à medida que as obras progrediam, de tal forma que uma vez concluídas existiam modelos fiéis à realidade que garantiam a entrega de determinadas informações e qualidade do trabalho acabado ao Cliente, constituindo uma cópia digital da infraestrutura construída para a FGV para utilizar em fases posteriores de operação. Todos os modelos serão entregues em formatos nativos, além do formato aberto OpenBIM IFC 2x3.

Paralelamente à modelação das alterações, os modelos foram enriquecidos com informação, quer diretamente preenchendo parâmetros quer indiretamente através de parâmetros com referências de URL ao repositório de informação FGV.

No que diz respeito à secção anterior, tiveram de ser feitas entregas mensais dos modelos de trabalho executados, preenchidos com informações relacionadas com o orçamento e os dados de certificação. Juntamente com estes modelos de monitorização, foi elaborado o ficheiro orçamental com os dados de certificação, de modo a que pudessem ser efetuados controlos entre as medições apresentadas e as medições que podem ser extraídas dos elementos contidos nos modelos BIM. Uma vez que os modelos foram corretamente atualizados, refletiram com precisão o que foi executado no local durante o mês.

A entrega deste modelo As-Built facilitou a gestão da conservação, manutenção e operação do ativo, servindo de suporte na transferência de informação para a fase de operação e manutenção, garantindo a entrega de uma única fonte de informação, fiável e coerente na próxima fase do ciclo de vida da infraestrutura.

4 OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

O objetivo final dos modelos gerados para o nosso Cliente tem sido transferir, de forma padronizada e automatizada, a informação do ativo construído para as ferramentas de gestão de manutenção da rede FGV e também atender à ligação simples e visual de elementos pertencentes aos modelos BIM com elementos pertencentes ao software de gestão de manutenção.

Os modelos BIM são usados como uma fonte comum de informação fiável e atualizada que alimentará os sistemas de gestão, conservação e manutenção da FGV. Para tal, os critérios normalizados e padronizados dos ativos que devem ser incluídos nos modelos BIM de trabalho executado (As-Built) são pré-estabelecidos de acordo com as necessidades e tipologias dos elementos que serão incorporados nas ferramentas de gestão de manutenção de ativos.

Por outro lado, ao estabelecer critérios relativos à informação contida nos modelos, contribuímos para a sistematização da transferência de informação para o inventário digital da FGV. Como consequência, obtemos informação e uma estrutura de modelos BIM harmonizados para uma futura relação bidirecional entre os elementos dos sistemas de gestão de ativos adotados pela FGV e os elementos contidos nos modelos.

Estes dados a partir dos quais o sistema de conservação e manutenção será alimentado são totalmente visíveis em formato IFC e permitem a sua exportação/ligação com bases de dados. Desta forma garantimos um processo totalmente Open BIM. Este aspeto é considerado relevante, uma vez que a independência é garantida sobre os programas de modelação das diferentes casas comerciais e a possibilidade de poder trabalhar com o software escolhido pela empresa adjudicada as obras é concedida.

Uma vez que se trata de uma integração de toda a infraestrutura, tem sido fundamental organizar o trabalho em secções, paragens e complexos (edifício das oficinas), codificando estas áreas globalmente pelo cliente, para que, na fase de operação e manutenção, a gestão possa ser global. A objeto do nosso trabalho na L10 do Metrovalencia, está dividida em 13 secções de via da linha 10 e 5, correspondentes às paragens na superfície. Desta forma, pode estabelecer-se uma relação entre o ativo modelado e a sua localização dentro da rede global de FGV. A tabela a seguir mostra a codificação de alguns destes elementos como exemplo:

Quadro 2. Exemplo de codificação de secções, paragens e navio de oficina.

LINHA	NOME DE LOCALIZAÇÃO	TIPO DE COLOCAÇÃO	CÓDIGO DE LOCALIZAÇÃO
APEADEIROS L10	NATZARET APEADERO	ESTAÇÃO	F-10-E197
SECÇÕES DA VIA L10	SECÇÃO MORERAS-NAZARET (PK 5+015.4 A PK 5+285.1)	SECÇÃO DE VIA	F-10-VN14
SECÇÕES DA VIA L10	ESTACIONAMENTO NAZARÉ (PK 5+285.1 A PK 5+360.9)	SECÇÃO DE VIA	F-10-VN15
SECÇÕES DA VIA L10	SECÇÃO DO RAMAL DAS OFICINAS DE NAZARET (PK 0+000 A PK 0+102.2)	SECÇÃO DE VIA	F-10-VT01
OFICINAS DE NAZARET	COMPLEXO DE NAZARET	COMPLEXO	F-Z-D005

O sistema de gestão de operações e manutenção da FGV (CMMS) é através do SAP, pelo que é vital que exista um código único que relacione os elementos que podem ser mantidos e operados pela Administração com os elementos dos modelos BIM. Este código é o número do equipamento introduzido no SAP. Este código gerado pela SAP será realizado através de informação que é previamente inserida no sistema através de parâmetros específicos recolhidos num Property Set do Revit (software modulação) definido pela FGV, e informado pela UTE no final das obras. Esta informação, uma vez é inserida no SAP, este devolve o número do equipamento que será introduzido como parâmetro em cada um dos elementos do Modelo BIM, garantindo assim a bidirecionalidade da informação.



Fig.9. Fotografia do abrigo de uma das paragens terminadas. (Fuente: autora)

Toda esta informação é organizada numa tabela MS Excel definida como um requisito pelo cliente em que os seguintes dados são especificados:

- Tipo de dados: Ifctext
- Descrição: o tipo de dados a introduzir é definido como por exemplo "Data de fim de validade do equipamento"
- Responsável pelas informações: FGV ou EMPREITEIRO
- Como preencher: está incluído um exemplo do tipo de dados a introduzir, especificando o formato da data em caso de data, o formato de código em caso de código, siglas em caso de corresponder a uma localização, etc...
- Comentário: esclarecimento de algum aspeto adicional

5 CONCLUSÕES

A implementação da metodologia BIM na obra da Linha 10 da Metrovalência tem sido um sucesso tanto para a COMSA quanto para nosso cliente FGV. O valor do BIM para a COMSA é poder ter um modelo de pré-construção como ferramenta de apoio à decisão. Ademais, a utilização de modelos BIM como fonte única, centralizada e padronizada de informações coerentes e não redundantes durante a fase de construção é fundamental.

A alimentação contínua dos modelos durante o processo de construção permitiu a implementação de todas as alterações que surgiram à medida que as obras progrediam, de tal forma que uma vez concluídas existiam modelos fiéis à realidade que garantiam a entrega de determinadas informações e qualidade do trabalho acabado ao Cliente, constituindo uma cópia digital da infraestrutura construída para a FGV para utilizar em fases posteriores de operação, garantindo a continuidade dessas informações no ciclo de vida, desde o projeto até a operação e manutenção.

O objetivo final dos modelos gerados para o nosso Cliente tem sido transferir, de forma padronizada e automatizada, a informação do ativo construído para as ferramentas de gestão de manutenção da rede FGV e também atender à ligação simples e visual de elementos pertencentes aos modelos BIM com elementos pertencentes ao software de gestão de manutenção.

6 REFERÊNCIAS

1. Caminhos-de-ferro da Generalitat Valenciana. *Manual FGV BIM*, Volume 1 e 2, 2020. F
2. ISO 19650. Organização e digitalização da informação acerca de ativos construídos, incluindo a modelagem da informação da construção (BIM) – Gestão da informação utilizando a modelagem da informação da construção. (Parte 1 e 2, 2020).
3. Projeto das obras de construção da superestrutura de via, arquitetura e equipamentos da secção de superfície da nova linha 10 da Metrovalencia, gerida pela Ferrocarrils de la Generalitat Valenciana. *Procedimentos 19/112. (FGV)*.
4. Observatório BIM da Comissão Interministerial Espanhola. (<https://cbim.mitma.es/observatorio-bim-en-espana/datos-cuantitativos-generales>).