Revista de Estudios Generales (REG).
ISSN: 3073-1259Vol.5 (N°.4). Octubre - Diciembre 2026
DOI: 10.70577/reg.v5i4.1191

Adopción de estándares BIM en ecuador: análisis del modelo chileno y evaluación de su aplicabilidad en proyectos de infraestructura estratégica

Adoption of BIM standards in ecuador: analysis of the chilean model and evaluation of its applicability in strategic infrastructure projects

Vicente Xavier Valdiviezo Macias
Universidad Bolivariana De Ecuador
vxvaldiviezov@ube.edu.ec
https://orcid.org/0009-0002-3822-6438
Lago Agrio - Ecuador

Montero Palacios Oscar Daniel
Universidad Bolivariana De Ecuador
odmonterop@ube.edu.ec
https://orcid.org/0009-0004-1372-3117
Cuenca - Ecuador

Domenica Paulette Rendon González
Universidad Bolivariana De Ecuador
dprendong@ube.edu.ec
https://orcid.org/0000-0002-1702-1321
Durán - Ecuador

Ing. Wellington Isaac Maliza Cruz, Ph.D
Universidad Bolivariana De Ecuador
wimalizac@ube.edu.ec
https://orcid.org/0009-0005-1426-583X
Durán - Ecuador

Formato de citación APA
Valdivieso, V. Montero, O. Redon, D. & Maliza, W. (2026). Adopción de estándares BIM en ecuador: análisis del modelo chileno y evaluación de su aplicabilidad en proyectos de infraestructura estratégica. Revista REG, Vol. 5 (N°. 4), p. 3630 - 3654.

NEXO CIENTIFICO
Vol. 5 (N°. 4). Octubre – diciembre 2026.
ISSN: 3073-1259
Fecha de recepción: 25 -10-2026
Fecha de aceptación : 04-11-2026
Fecha de publicación:31-12-2026

Las obras que se publican en Revista REG están bajo licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial

RESUMEN

La industria de la construcción ecuatoriana atraviesa un proceso reciente de normalización BIM, evidenciado por la adopción progresiva de la serie NTE INEN-ISO 19650, orientada a estructurar la gestión digital de información en edificaciones e infraestructura. Sin embargo, la disponibilidad de estándares técnicos no garantiza por sí misma una aplicación homogénea, debido a brechas de interoperabilidad, coordinación multidisciplinaria, capacitación y madurez digital identificadas en estudios recientes sobre el país (Rivera et al., 2024; Naula-Ochoa et al., 2025; Sánchez-Macias & Caballero Mendoza, 2025). La investigación analiza PlanBIM Chile como referente regional para evaluar mecanismos de implementación aplicables al contexto ecuatoriano. El estudio adopta un enfoque cualitativo, descriptivo y aplicado mediante análisis documental comparativo y dos casos de infraestructura estratégica. El primero corresponde a un sistema de captación hídrica y piping asociado a un tanque de 470 m³ en el sector minero; el segundo comprende un sistema de pilotaje y cimentación para equipos electromecánicos del sector petrolero. La ingeniería originalmente desarrollada mediante AutoCAD 2D fue reconstruida en Autodesk Revit y coordinada mediante modelos federados en Autodesk Navisworks. Los resultados evidenciaron incompatibilidades en sistemas de captación, piping, cimentaciones, pilotaje, anclajes, armaduras y espacios de mantenimiento. A partir de estos hallazgos se contrastaron cinco dimensiones de adopción: gobernanza, gestión e interoperabilidad de información, coordinación técnica, eficiencia de recursos y madurez BIM. Finalmente, se propone una hoja de ruta para operacionalizar en Ecuador la adopción de los estándares NTE INEN-ISO 19650, tomando del modelo chileno mecanismos de gobernanza, requerimientos estandarizados de información, interoperabilidad, capacitación y proyectos piloto. Se concluye que el desafío actual ya no radica únicamente en disponer de normas técnicas, sino en traducirlas en procedimientos verificables para proyectos de infraestructura estratégica.

PALABRAS CLAVE: BIM, ISO 19650, PlanBIM Chile, interoperabilidad, infraestructura estratégica, detección de interferencias, estándares BIM.

Las obras que se publican en Revista REG están bajo licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial

ABSTRACT

The Ecuadorian construction industry is undergoing a recent BIM standardization process, evidenced by the progressive adoption of the NTE INEN-ISO 19650 series for digital information management in buildings and infrastructure. However, the existence of technical standards does not by itself guarantee homogeneous implementation, as recent Ecuadorian studies still report gaps in interoperability, multidisciplinary coordination, training, and digital maturity (Rivera et al., 2024; Naula-Ochoa et al., 2025; Sánchez-Macias & Caballero Mendoza, 2025). This research analyzes PlanBIM Chile as a regional reference to assess implementation mechanisms applicable to the Ecuadorian context. The study follows a qualitative, descriptive, and applied approach based on comparative documentary analysis and two strategic infrastructure case studies. The first involves a water catchment and piping system associated with a 470 m^3 tank in the mining sector; the second comprises piling and foundation infrastructure for electromechanical equipment in the oil sector. Engineering originally developed in AutoCAD 2D was reconstructed in Autodesk Revit and coordinated through federated models in Autodesk Navisworks. The results revealed incompatibilities in water catchment systems, piping, foundations, piling, anchors, reinforcement, and maintenance clearances. Based on these findings, five adoption dimensions were compared: governance, information management and interoperability, technical coordination, resource efficiency, and BIM maturity. Finally, a roadmap is proposed to operationalize the adoption of NTE INEN-ISO 19650 standards in Ecuador, drawing from the Chilean model mechanisms related to governance, standardized information requirements, interoperability, training, and pilot projects. The study concludes that the current challenge is not merely the availability of technical standards, but their translation into verifiable procedures for strategic infrastructure projects.

KEYWORDS: BIM, ISO 19650, PlanBIM Chile, interoperability, strategic infrastructure, clash detection, BIM standards.

Las obras que se publican en Revista REG están bajo licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial

INTRODUCCIÓN

La transformación digital de la industria de la arquitectura, ingeniería y construcción ha consolidado a Building Information Modeling (BIM) como una metodología para estructurar, coordinar y reutilizar información durante el desarrollo de proyectos. La literatura reciente señala que sus beneficios dependen tanto de las capacidades tecnológicas como de factores organizacionales, normativos y humanos; por ello, la adopción BIM debe entenderse como un proceso de innovación institucional y no únicamente como la incorporación de software (Ariono et al., 2022; Biswas et al., 2024).

En Ecuador, el contexto ha cambiado de manera sustancial entre 2025 y 2026. El país oficializó con carácter voluntario la NTE INEN-ISO 19650-1:2025 y, posteriormente, las NTE INEN-ISO 19650-2, 19650-3 y 19650-4 durante 2026, correspondientes a conceptos y principios, fase de ejecución, fase operativa e intercambio de información, respectivamente (MPCEI, 2025; MPCEI, 2026a, 2026b, 2026c). Este avance desplaza el problema desde la ausencia de normalización hacia la necesidad de operacionalizar los estándares mediante procedimientos, responsabilidades y mecanismos de coordinación aplicables a proyectos reales.

La evidencia reciente confirma que esta transición todavía enfrenta desafíos. Rivera et al. (2024), al analizar proyectos ecuatorianos, relacionan los bajos niveles de uso BIM con incrementos de costos y plazos. En Cuenca, Naula-Ochoa et al. (2025) identifican una adopción heterogénea y necesidades de fortalecimiento de capacidades, mientras que Sánchez-Macias y Caballero Mendoza (2025) señalan barreras vinculadas con capacitación, resistencia al cambio y limitaciones tecnológicas en infraestructura civil. En consecuencia, existe una brecha entre la normalización técnica recientemente establecida y su implementación sistemática en la práctica profesional.

En este escenario, PlanBIM Chile constituye un referente regional pertinente. Su valor no reside únicamente en disponer de un estándar técnico, sino en haber articulado mecanismos institucionales de implementación, requisitos estandarizados de información, coordinación pública y desarrollo de capacidades. El análisis del Banco Interamericano de Desarrollo sobre la experiencia chilena destaca precisamente el papel del sector público y la construcción de capacidades como catalizadores de adopción (Cathles et al., 2023), mientras que el Estándar BIM para Proyectos Públicos constituye la referencia primaria para sus lineamientos técnicos (Corfo, 2019).

Por tanto, esta investigación tiene como objetivo analizar los mecanismos de implementación del modelo chileno y evaluar su aplicabilidad para operacionalizar la adopción de estándares BIM en Ecuador mediante dos proyectos de infraestructura estratégica de los sectores minero y petrolero. Los

Las obras que se publican en Revista REG están bajo licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial

casos permiten contrastar flujos tradicionales basados en documentación 2D con procesos de coordinación mediante modelos BIM federados y, a partir de los resultados, formular una hoja de ruta adaptada al nuevo contexto normativo ecuatoriano.

MÉTODOS Y MATERIALES

La investigación se desarrolló mediante un enfoque cualitativo, descriptivo y aplicado, utilizando el análisis documental comparativo y el estudio de casos técnicos para examinar procesos de coordinación en su contexto real. El diseño de estudio de casos se sustenta metodológicamente en Yin (2018), mientras que el contraste conceptual se apoya en literatura reciente sobre adopción BIM en países en desarrollo, donde las barreras y habilitadores se distribuyen entre dimensiones tecnológicas, organizacionales y de política pública (Ariono et al., 2022; Hall et al., 2023).

Dentro de este enfoque, Building Information Modeling (BIM) se comprende como un sistema digital de producción y gestión de información que integra componentes geométricos, datos técnicos y procesos colaborativos. Su aplicación supera la representación tridimensional y puede ampliarse a planificación, costos y gestión del activo. Revisiones contemporáneas destacan que la efectividad de BIM depende de la calidad de los procesos colaborativos, de la interoperabilidad y de la existencia de marcos de implementación adecuados (Biswas et al., 2024).

Como punto de partida se recopiló la documentación técnica original de dos proyectos ecuatorianos de infraestructura estratégica. Los materiales incluyeron planos generales, detalles de cimentación y pilotaje en formato DWG, diagramas de tuberías e instrumentación y hojas de cálculo de cantidades. El Diseño Asistido por Computadora (CAD) permite producir plantas, cortes y detalles mediante representaciones bidimensionales; sin embargo, cuando la información se administra en documentos separados, la coordinación espacial entre disciplinas puede resultar limitada. Los diagramas P&ID representan esquemáticamente tuberías, equipos e instrumentos de proceso, pero no sustituyen una comprobación tridimensional de su disposición física.

A partir de esta documentación se realizó una ingeniería inversa BIM, entendida en este estudio como la reconstrucción digital de la ingeniería desarrollada en 2D para comprobar su consistencia espacial y técnica. Mediante Autodesk Revit se generaron modelos tridimensionales paramétricos de bases de tanques, cimentaciones, cabezales de pilotes y componentes asociados al piping, mangueras de alta presión y sistemas complementarios. El modelado paramétrico permitió asociar geometría e información dentro de objetos digitales y facilitar su actualización coordinada.

Posteriormente, los modelos de las diferentes especialidades se integraron en un modelo federado, manteniendo la información de cada disciplina, pero permitiendo su revisión conjunta. Para

Las obras que se publican en Revista REG están bajo licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial

esta etapa se utilizó Autodesk Navisworks como herramienta de coordinación. La literatura reciente confirma que la federación de modelos y el análisis automatizado de interferencias fortalecen la revisión multidisciplinaria y permiten priorizar conflictos antes de la construcción (Hasannejad et al., 2023). La coordinación se relacionó con el principio de interoperabilidad, entendido como la capacidad de intercambiar y utilizar información entre plataformas, modelos y equipos sin pérdidas significativas. En Ecuador, este principio dispone ahora de una base normativa formal mediante la NTE INEN-ISO 19650-4:2026, mientras que las Partes 1, 2 y 3 de la serie estructuran conceptos, gestión durante la ejecución y gestión durante la operación del activo (MPCEI, 2025; MPCEI, 2026a, 2026b, 2026c).

Dentro de este marco, el Entorno Común de Datos (CDE) representa el entorno acordado para recopilar, revisar, compartir y controlar información. La adopción ecuatoriana de la serie NTE INEN-ISO 19650 aporta una base técnica para estos procesos; sin embargo, su aplicación requiere instrumentos operativos, roles y procedimientos que traduzcan la norma a la gestión cotidiana de los proyectos. Esta necesidad coincide con los desafíos de adopción identificados internacionalmente, donde la capacitación, la interoperabilidad y la participación institucional aparecen como factores críticos (Hall et al., 2023).

Sobre los modelos federados se ejecutó el análisis de interferencias o clash detection mediante la herramienta Clash Detective de Navisworks. El procedimiento permitió identificar colisiones físicas y conflictos relacionados con espacios de operación y mantenimiento. Hasannejad et al. (2023) documentan el uso de Navisworks para mejorar el proceso de detección de interferencias, mientras que Datta et al. (2023) muestran la utilidad de BIM para integrar BIM 3D, programación BIM 4D y estimación de costos BIM 5D dentro de la gestión del proyecto. La experiencia de PlanBIM Chile se utilizó como referente para evaluar mecanismos de implementación y no como normativa destinada a ser copiada literalmente. El Estándar BIM para Proyectos Públicos establece criterios de información, coordinación y roles (Corfo, 2019), mientras que el análisis reciente del BID demuestra que su evolución estuvo acompañada de liderazgo público, desarrollo de capacidades y coordinación entre actores (Cathles et al., 2023).

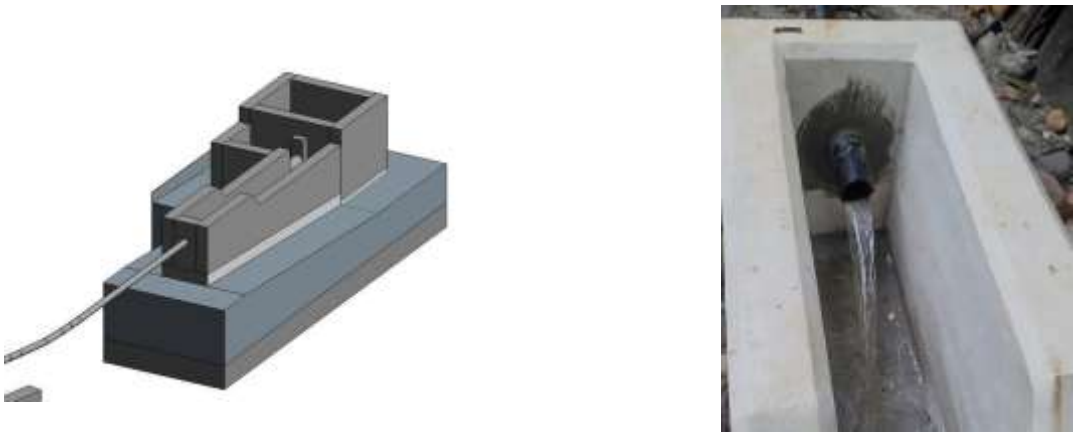
El primer caso correspondió a una infraestructura hídrica para una operación minera, desde la captación en cauce hasta el almacenamiento en un tanque metálico de 470 m³ y su distribución mediante piping. La reconstrucción del diseño original permitió comprobar que la configuración inicial del desarenador limitaba el ingreso del caudal previsto, por lo que se revisó su geometría y se desarrolló una alternativa de captación.

Las obras que se publican en Revista REG están bajo licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial

Revista de Estudios Generales (REG).
ISSN: 3073-1259Vol.5 (N°.4). Octubre - Diciembre 2026
DOI: 10.70577/reg.v5i4.1191

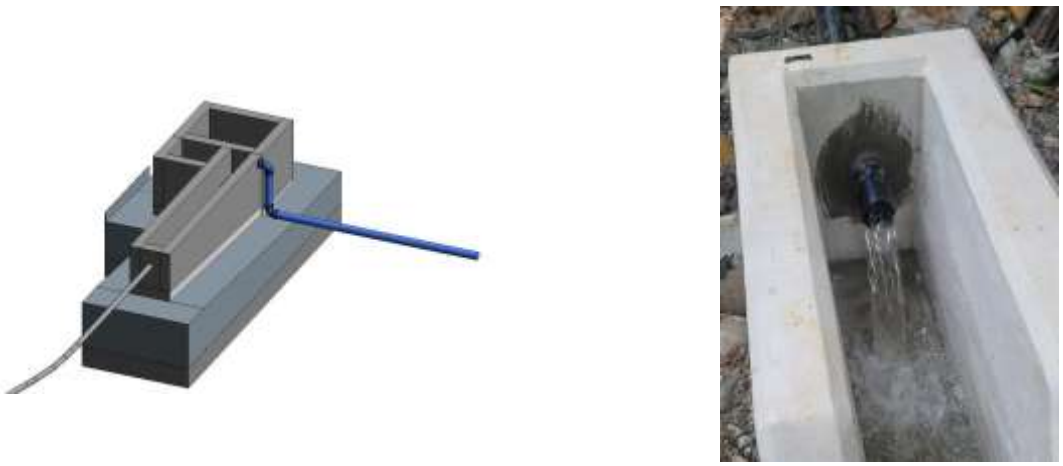
Figura 1.

Diseño original del desarenador de captación, con ingreso aproximado del 50 % del caudal.



Fuente: Autores (2026).

Figura 2. Rediseño del desarenador de captación para mejorar el ingreso del caudal.



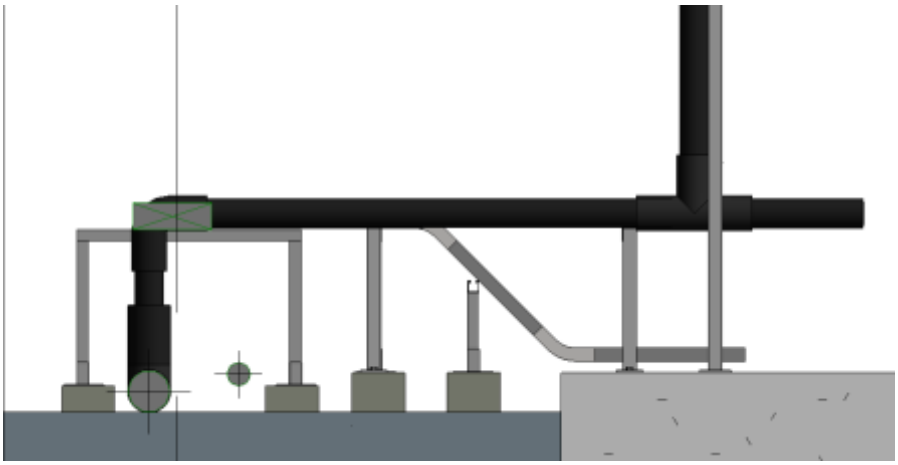
Fuente: Autores (2026).

La misma reconstrucción permitió revisar el sistema de rebose del tanque y su interacción con elementos de soporte y redes próximas. La comparación entre la disposición inicial y el rediseño tridimensional facilitó la corrección del recorrido antes de una eventual ejecución.

Las obras que se publican en Revista REG están bajo licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial

Figura 3.

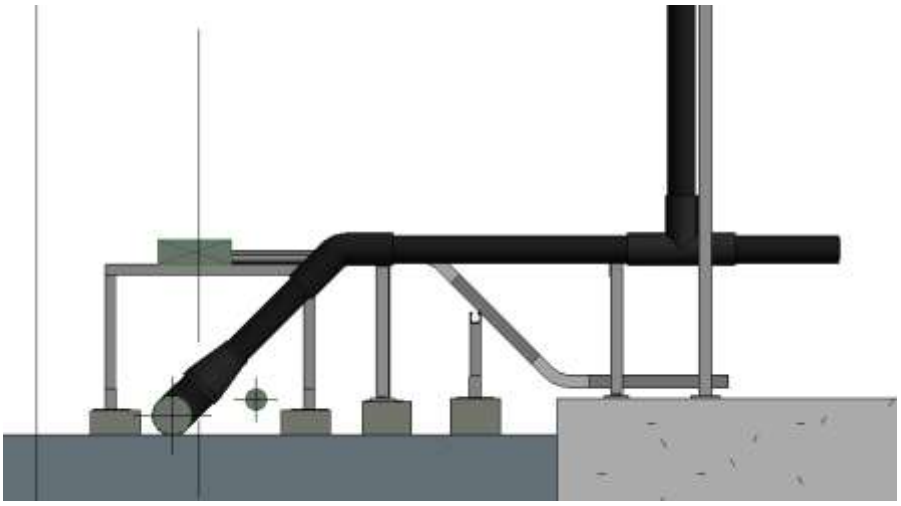
Diseño original del rebose del tanque.



Fuente: Autores (2026).

Figura 4.

Nuevo diseño del rebose del tanque.



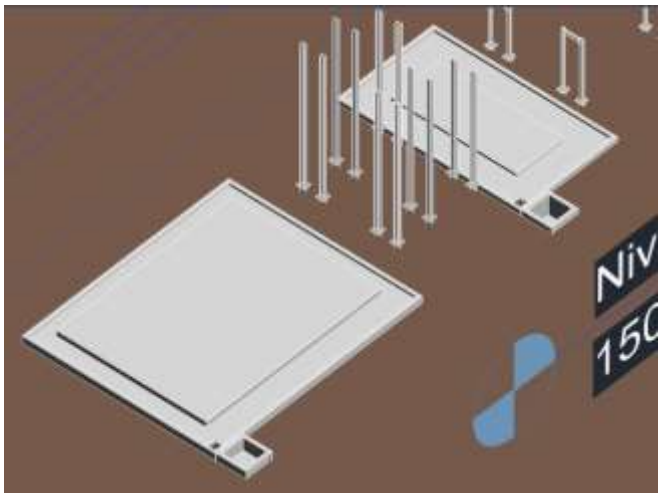
Fuente: Autores (2026).

El segundo caso analizó la infraestructura de soporte para equipos electromecánicos en el sector petrolero, donde las condiciones geotécnicas exigieron cimentaciones profundas mediante pilotaje. Los pilotes transfieren cargas hacia estratos resistentes y se vinculan mediante cabezales; debido a que estos componentes se desarrollan parcialmente bajo el nivel del suelo, su interacción con armaduras y anclajes resultaba difícil de verificar en planos independientes. La cimentación fue reconstruida en Autodesk Revit y posteriormente coordinada en Navisworks.

Las obras que se publican en Revista REG están bajo licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial

Figura 5.

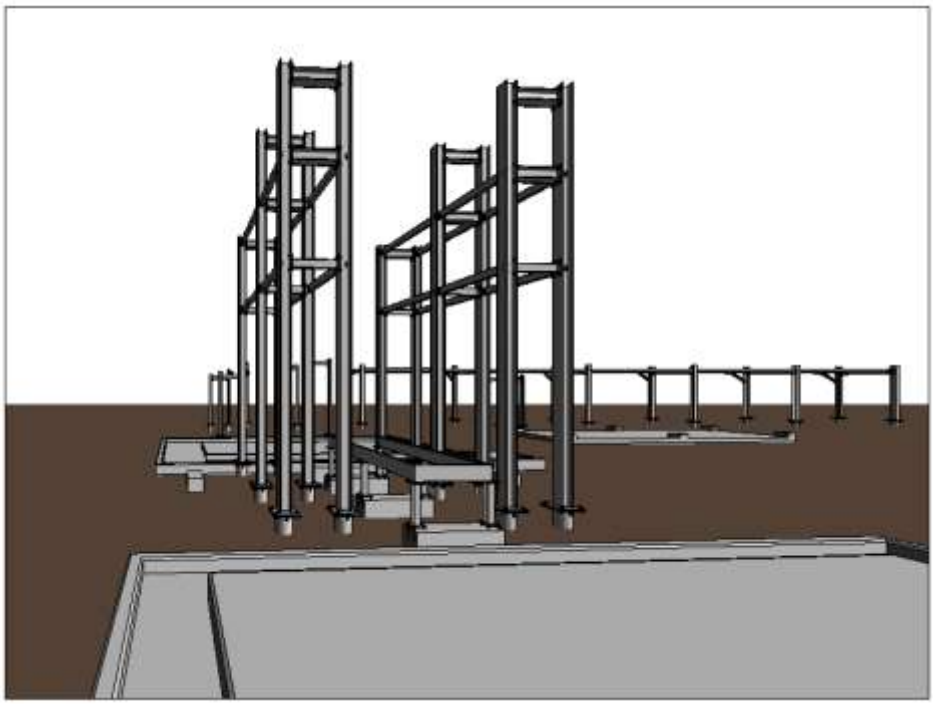
Rediseño de cimentación y pilotaje en Autodesk Revit.



Fuente: Autores (2026).

Figura 6.

Modelo coordinado con interferencias resueltas.



Fuente: Autores (2026).

La aplicación del procedimiento en ambos escenarios permitió comparar directamente la documentación elaborada en AutoCAD 2D con modelos BIM federados y evaluar la capacidad de la coordinación digital para identificar incompatibilidades antes de la fase constructiva.

Las obras que se publican en Revista REG están bajo licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial

Revista de Estudios Generales (REG).
ISSN: 3073-1259Vol.5 (N°.4). Octubre - Diciembre 2026
DOI: 10.70577/reg.v5i4.1191

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los resultados obtenidos mediante la auditoría técnica y la reconstrucción de los dos proyectos en entornos BIM 3D evidenciaron limitaciones comunes asociadas con el desarrollo de ingeniería mediante documentación bidimensional independiente. Tanto en el proyecto minero como en el petrolero, la transición hacia modelos paramétricos y federados permitió identificar incompatibilidades que no habían sido advertidas durante la revisión convencional. Este comportamiento es consistente con estudios recientes que relacionan BIM con una mayor capacidad de coordinación, detección de interferencias, programación y control de cantidades (Datta et al., 2023; Hasannejad et al., 2023). En el proyecto minero se identificaron deficiencias en la captación del caudal, incompatibilidades entre espárragos de anclaje y cimentación del tanque de 470 m³, e interferencias del sistema de piping. En el proyecto petrolero se detectaron conflictos entre pilotes y cabezales, colisiones entre pernos de anclaje y acero de refuerzo, además de incumplimientos de espacios mínimos para mantenimiento. En ambos casos, la federación permitió representar de manera simultánea disciplinas originalmente gestionadas por separado y mejorar la comprensión de sus relaciones espaciales

Tabla 1.

Hallazgos integrados de los casos de estudio.

Sector	Elemento analizado	Condición identificada en ingeniería 2D	Resultado mediante BIM	Implicación técnica
Minero	Captación de agua	La configuración original limitaba el ingreso del caudal previsto.	El modelo 3D permitió identificar la deficiencia y revisar la geometría de captación.	Prevención de problemas de funcionamiento del sistema hídrico.
Minero	Base del tanque de 470 m³	Los espárragos de anclaje no coincidían correctamente con la cimentación propuesta.	Se revisó la configuración de la cimentación en función de los anclajes requeridos.	Reducción potencial de correcciones, demolición y reparación.
Minero	Sistema de piping	Las interferencias entre tuberías de rebose y componentes próximos no eran evidentes en los planos 2D.	La federación permitió identificar colisiones mediante clash detection.	Reducción potencial de modificaciones y órdenes de cambio.
Petrolero	Pilotaje y cabezales	Existía superposición entre la hinca del pilote y el gálibo del cabezal.	El modelo tridimensional permitió visualizar y corregir la incompatibilidad.	Resolución anticipada del conflicto estructural.

Las obras que se publican en Revista REG están bajo licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial

Revista de Estudios Generales (REG).
ISSN: 3073-1259Vol.5 (N°.4). Octubre - Diciembre 2026
DOI: 10.70577/reg.v5i4.1191

Petroleo	Anclajes y armaduras	Los pernos de anclaje interferían con el acero de refuerzo.	La coordinación estructural-electromecánica evidenció la colisión y permitió revisar su ubicación.	Mejora de la coordinación entre equipos y cimentaciones.
Petroleo	Espacios de mantenimiento	No se cumplían distancias mínimas para acceso a determinados equipos.	La revisión 3D permitió comprobar zonas de operación y mantenimiento.	Mejora de accesibilidad y mantenibilidad.

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de los casos de estudio (2026).

La Tabla 1 evidencia que, aunque los dos proyectos pertenecen a sectores diferentes, los problemas comparten un origen metodológico: la fragmentación de información entre disciplinas. El modelo BIM permitió convertir relaciones espaciales dispersas en una revisión coordinada, facilitando la identificación de problemas antes de su materialización en obra. Los informes generados mediante Autodesk Navisworks complementaron esta evaluación al documentar el estado inicial de los conflictos y su posterior resolución. Las Figuras 7 a 10 presentan la evidencia gráfica de ambos casos.

Figura 7.

Clash Detective del caso minero mediante Autodesk Navisworks.

AUTODESK NAVISWORKS

Informe de conflictos

ARQ VS. ESTRUCTURAL	Tolerancia	Conflictos	Nuevo	Activo	Revisado	Aprobado	Resuelto	Tipo	Estado
	0.001m	5	5	0	0	0	0	Estático	Aceptar

								Elemento 1					
Imagen	Nombre de conflicto	Estado	Distancia	Ubicación de rejilla	Descripción	Fecha de detección	Punto de conflicto	ID de elemento	Capa	Elemento Nombre	Elemento Tipo	ID de elemento	Capa
	Conflicto1	Nuevo	-0.009		Estático	2026/4/7 01:46	x=-5.696, y=-16.422, z=0.800	ID de elemento: 648502	Nivel 1 EL+1427.55	PE-100_Te-reducida	Uniones de tubería	ID de elemento: 883142	Nivel 1 EL+1427.55
	Conflicto2	Nuevo	-0.009		Estático	2026/4/7 01:46	x=-7.875, y=-16.290, z=0.544	ID de elemento: 807494	Nivel 1 EL+1427.55	Fase - Existente	Sólido	ID de elemento: 983520	Nivel 1 EL+1427.55
	Conflicto3	Nuevo	-0.009		Estático	2026/4/7 01:46	x=-5.784, y=-16.461, z=0.665	ID de elemento: 648502	Nivel 1 EL+1427.55	PE-100_Te-reducida	Uniones de tubería	ID de elemento: 845621	Nivel 1 EL+1427.55
	Conflicto4	Nuevo	-0.007		Estático	2026/4/7 01:46	x=-5.983, y=-16.421, z=0.657	ID de elemento: 863739	Nivel 1 EL+1427.55	Fase - Existente	Sólido	ID de elemento: 648502	Nivel 1 EL+1427.55
	Conflicto5	Nuevo	-0.005		Estático	2026/4/7 01:46	x=-5.703, y=-16.389, z=5.485	ID de elemento: 883142	Nivel 1 EL+1427.55	SP-09	Modelos genéricos	ID de elemento: 648917	Nivel 2

Fuente: Autores (2026).

Las obras que se publican en Revista REG están bajo licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial

Revista de Estudios Generales (REG).
ISSN: 3073-1259Vol.5 (N°.4). Octubre - Diciembre 2026
DOI: 10.70577/reg.v5i4.1191

Figura 8.

Interferencias resueltas en el caso minero.

AUTODESK NAVISWORKS

Informe de conflictos

ARQ VS. ESTRUCTURAL	Tolerancia	Conflictos	Nuevo	Activo	Revisado	Aprobado	Resuelto	Tipo	Estado
	0.001m	5	0	0	0	0	5	Estático	Aceptar

								Elemento 1				Elemento 2	
Imagen	Nombre de conflicto	Estado	Distancia	Ubicación de rejilla	Descripción	Fecha de detección	Punto de conflicto	ID de elemento	Capa	Elemento Nombre	Elemento Tipo	ID de elemento	Capa
	Conflicto1	Resuelto	-0.009		Estático	2026/4/7 01:46	x:-5.696, y:-16.422, z:0.800	ID de elemento: 648502	Nivel 1 EL+1427.55	PE-100_Te-reducida	Uniones de tubería	ID de elemento: 883142	Nivel 1 EL+1427.5
	Conflicto2	Resuelto	-0.009		Estático	2026/4/7 01:46	x:-7.875, y:-16.290, z:0.544	ID de elemento: 607494	Nivel 1 EL+1427.55	Fase - Existente	Sólido		
	Conflicto3	Resuelto	-0.009		Estático	2026/4/7 01:46	x:-5.786, y:-16.461, z:0.665	ID de elemento: 648502	Nivel 1 EL+1427.55	PE-100_Te-reducida	Uniones de tubería	ID de elemento: 845821	Nivel 1 EL+1427.5
	Conflicto4	Resuelto	-0.007		Estático	2026/4/7 01:46	x:-5.983, y:-16.421, z:0.657	ID de elemento: 648502	Nivel 1 EL+1427.55	PE-100_Te-reducida	Uniones de tubería		
	Conflicto5	Resuelto	-0.005		Estático	2026/4/7 01:46	x:-5.703, y:-16.389, z:5.485	ID de elemento: 883142	Nivel 1 EL+1427.55	SP-09	Modelos genéricos	ID de elemento: 648817	Nivel 2

Fuente: Autores (2026).

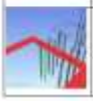
Figura 9.

Clash Detective del caso petrolero mediante Autodesk Navisworks.

AUTODESK NAVISWORKS

Informe de conflictos

ARQ VS ESTRUCTURAL	Tolerancia	Conflictos	Nuevo	Activo	Revisado	Aprobado	Resuelto	Tipo	Estado
	0.001m	2	2	0	0	0	0	Estático	Aceptar

								Elemento 1				Elemento 2			
Imagen	Nombre de conflicto	Estado	Distancia	Ubicación de rejilla	Descripción	Fecha de detección	Punto de conflicto	ID de elemento	Capa	Elemento Nombre	Elemento Tipo	ID de elemento	Capa	Elemento Nombre	Elemento Tipo
	Conflicto01	Nuevo	-0.162	A-2 : Nivel +271.727	Estático	2026/4/3 01:53	x:-14.587, y:-5.604, z:-0.150	ID de elemento: 165572	Nivel +272.400 CIM-ELECTRICOS	Suelo	Suelos: Suelo: Cimentacion 400mm	ID de elemento: 360355	Nivel +272.400 CIM-ELECTRICOS	Sólido topográfico	Sólido topográfico: Sólido topográfico: Sólido topográfico 1
	Conflicto02	Nuevo	-0.117	A-2 : Nivel +271.727	Estático	2026/4/3 01:53	x:-18.475, y:-12.013, z:-0.173	ID de elemento: 178317	Nivel +272.427	Suelo	Suelos: Suelo: Cimentacion 500mm	ID de elemento: 362181	Nivel +266.035 PIE-PIL-02	CHS-Sección hueca circular-Pilar	Compuesto

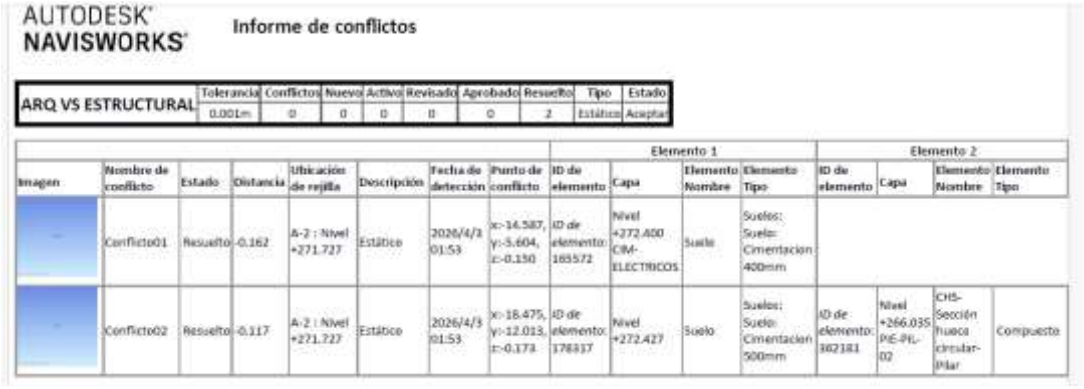
Fuente: Autores (2026).

Las obras que se publican en Revista REG están bajo licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial

Revista de Estudios Generales (REG).
ISSN: 3073-1259Vol.5 (N°.4). Octubre - Diciembre 2026
DOI: 10.70577/reg.v5i4.1191

Figura 10.

Interferencias resueltas en el caso petrolero.



AUTODESK NAVISWORKS — Informe de conflictos

ARQ VS ESTRUCTURAL	Tolerancia	Conflictos	Nuevo	Activo	Revisado	Aprobado	Resuelto	Tipo	Estado
	0.001m	0	0	0	0	0	2	Estático	Aceptar

								Elemento 1				Elemento 2			
Imagen	Nombre de conflicto	Estado	Distancia	Ubicación de rejilla	Descripción	Fecha de detección	Punto de conflicto	ID de elemento	Capa	Elemento Nombre	Elemento Tipo	ID de elemento	Capa	Elemento Nombre	Elemento Tipo
	Conflicto01	Resuelto	-0.162	A-2 : Nivel +271.727	Estático	2026/4/3 01:53	x:-14.587, y:-5.604, z:-0.150	ID de elemento: 165572	Nivel +272.400 CIM-ELECTRICOS	Suelo	Suelos: Suelo: Cimentacion 400mm				
	Conflicto02	Resuelto	-0.117	A-2 : Nivel +271.727	Estático	2026/4/3 01:53	x:-18.475, y:-12.013, z:-0.173	ID de elemento: 178317	Nivel +272.427	Suelo	Suelos: Suelo: Cimentacion 500mm	ID de elemento: 162181	Nivel +266.035 P6-PIL-02	CHS-Sección hueca circular-Pilar	Compuesto

Fuente: Autores (2026).

Comparación Con Planbim Chile

Para establecer las diferencias entre el modelo chileno y las condiciones identificadas en Ecuador, se contrastaron los resultados de los casos de estudio con los principales mecanismos de implementación desarrollados por PlanBIM Chile. El referente chileno no se limita al uso de herramientas de modelado, sino que articula requisitos de información, planificación de la ejecución BIM, definición de roles, interoperabilidad, coordinación de modelos y fortalecimiento de capacidades. En Ecuador, la reciente adopción voluntaria de la serie NTE INEN-ISO 19650 proporciona una base normativa para la gestión de información; por ello, la comparación se concentra en la brecha entre la existencia del estándar y su aplicación sistemática dentro de proyectos y organizaciones (Corfo, 2019; Cathles et al., 2023; MPCEI, 2025; MPCEI, 2026a, 2026b, 2026c).

Tabla 2.

Matriz comparativa entre PlanBIM Chile, los hallazgos y el contexto ecuatoriano.

Criterio	PlanBIM Chile	Hallazgos de la investigación	Situación actual de Ecuador	Lineamiento de adopción
Gobernanza	Articula participación pública, estandarización y coordinación institucional (Corfo, 2019; Cathles et al., 2023).	Los casos evidenciaron dependencia de procedimientos internos y fragmentación entre especialidades.	Existen normas NTE INEN-ISO 19650 recientes y voluntarias, pero su operacionalización organizacional continúa en desarrollo.	Articular las normas vigentes con entidades responsables de infraestructura y definir responsabilidades BIM.
Gestión e interoperabilidad	Establece requisitos comunes de	Se encontraron planos 2D, diagramas y hojas de	Las NTE INEN-ISO 19650-1, 2 y 4 aportan una base	Traducir las normas en CDE, requisitos de información,

Las obras que se publican en Revista REG están bajo licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial

	información y procedimientos de intercambio.	cálculo gestionados de forma independiente.	para estructurar e intercambiar información.	protocolos y plantillas operativas.
Coordinación técnica	Favorece modelos coordinados y revisión multidisciplinaria previa a la construcción.	Se identificaron interferencias entre piping, cimentaciones, pilotes, armaduras y anclajes.	La coordinación federada depende todavía de la madurez y capacidades de cada organización.	Incorporar federación y clash detection como procedimientos de revisión en proyectos piloto estratégicos.
Eficiencia	BIM se utiliza para mejorar productividad, coordinación y control del proyecto.	La metodología BIM permitió anticipar conflictos y reducir la exposición a reprocesos.	Estudios ecuatorianos recientes relacionan el bajo uso BIM con mayores costos y plazos (Rivera et al., 2024).	Incorporar BIM 4D y 5D y medir impactos sobre tiempo, costos y reprocesos.
Madurez BIM	La adopción ha sido acompañada por capacitación, herramientas y estandarización.	Los casos muestran beneficios técnicos pero dependencia de capacidades especializadas.	La adopción nacional es heterogénea y presenta necesidades de capacitación (Naula-Ochoa et al., 2025; Sánchez-Macias & Caballero Mendoza, 2025).	Implementar evaluación de madurez, capacitación y adopción progresiva antes de exigir usos de mayor complejidad.

Fuente: Elaboración propia a partir de Corfo (2019), Cathles et al. (2023), MPCEI (2025, 2026a, 2026b, 2026c) y resultados de los casos de estudio (2026).

La matriz evidencia que la principal oportunidad de aprendizaje desde Chile no consiste en trasladar una norma que Ecuador ya posee en versión nacional, sino en adaptar mecanismos capaces de convertir la normalización en prácticas verificables. Las mayores oportunidades se concentran en gobernanza, gestión e interoperabilidad de información, coordinación técnica, eficiencia de recursos y desarrollo de madurez BIM; dimensiones que sirven como base para evaluar con mayor detalle la aplicabilidad de los instrumentos del modelo chileno.

EVALUACIÓN DE LA APLICABILIDAD

Los cinco criterios definidos en la comparación anterior fueron seleccionados como dimensiones principales porque sintetizan los componentes que permiten que PlanBIM Chile funcione como un sistema de implementación y no únicamente como un estándar documental. La gobernanza y regulación integra liderazgo y responsabilidades; la gestión e interoperabilidad organiza requisitos, CDE e intercambio de información; la coordinación y control técnico incorpora modelos federados y revisión de conflictos; la eficiencia y gestión de recursos vincula BIM con planificación, cantidades y

Las obras que se publican en Revista REG están bajo licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial

costos; y la madurez BIM comprende competencias y capacidad organizacional. En conjunto, estas dimensiones permiten evaluar qué instrumentos específicos del modelo chileno pueden transferirse al contexto ecuatoriano y bajo qué condiciones (Corfo, 2019; Cathles et al., 2023).

La aplicabilidad se valora cualitativamente en tres niveles: alta, cuando el componente responde directamente a las brechas identificadas, es compatible con las NTE INEN-ISO 19650 y puede incorporarse mediante procedimientos organizacionales; media, cuando requiere ajustes contractuales, institucionales o mayor madurez tecnológica; y baja, cuando su implementación inmediata demanda capacidades o condiciones que deberían validarse previamente mediante proyectos piloto.

Tabla 3.

Evaluación de aplicabilidad de los componentes de PlanBIM Chile en Ecuador.

Componente del modelo chileno	Dimensión relacionada	Función principal	Condición para Ecuador	Aplicabilidad
Solicitud de Información BIM (SDI BIM)	Gobernanza / Gestión	Define objetivos, modelos, información y entregables requeridos por el solicitante.	Puede adaptarse para estructurar requisitos BIM en proyectos estratégicos.	ALTA
Plan de Ejecución BIM (PEB)	Gestión / Coordinación	Establece procesos, responsables, recursos e intercambios para cumplir los requerimientos BIM.	Compatible con ISO 19650 y útil para formalizar procedimientos hoy dispersos.	ALTA
Roles y responsabilidades BIM	Gobernanza / Madurez	Asigna funciones de producción, coordinación, revisión y gestión de información.	Reduce ambigüedades entre disciplinas y fortalece la responsabilidad sobre los modelos.	ALTA
Usos BIM por etapa	Eficiencia / Control	Relaciona BIM con objetivos de diseño, coordinación, cantidades, planificación y operación.	Permite priorizar usos según objetivos y complejidad del proyecto.	ALTA
Tipos y niveles de información	Gestión de información	Define la información necesaria de los elementos según la etapa del proyecto.	Requiere armonización terminológica con las NTE INEN-ISO 19650, pero es transferible.	ALTA

Las obras que se publican en Revista REG están bajo licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial

Entorno Común de Datos (CDE)	Gestión / Interoperabilidad	Centraliza, controla y mantiene trazabilidad de documentos y modelos.	La serie NTE INEN-ISO 19650 proporciona respaldo directo para su aplicación.	ALTA
Interoperabilidad mediante IFC	Interoperabilidad	Favorece el intercambio entre plataformas y reduce dependencia de un único software.	Pertinente en proyectos multidisciplinarios y de infraestructura estratégica.	ALTA
Federación y consolidación de modelos	Coordinación técnica	Integra disciplinas para revisar compatibilidad y constructibilidad.	Los casos estudiados comprobaron directamente su utilidad para detectar interferencias.	ALTA
Estandarización de nombres y clasificación	Gestión de información	Homogeneiza estructura, identificación y organización de archivos y modelos.	Técnicamente viable; requiere guías y plantillas adaptadas al contexto nacional.	ALTA
Capacitación y competencias BIM	Madurez BIM	Acompaña la adopción mediante formación del sector público, privado y académico.	La evidencia ecuatoriana muestra niveles heterogéneos de conocimiento y aplicación.	ALTA
BIM en contratación pública	Gobernanza / Regulación	Integra requisitos BIM en términos de referencia y procesos de contratación.	Requiere ajustes contractuales, definición de responsabilidades y validación mediante pilotos.	MEDIA
Verificación digital de modelos	Coordinación / Control	Sistematiza revisiones de consistencia y cumplimiento de requerimientos.	Requiere criterios verificables, herramientas y mayor estandarización previa.	MEDIA
Gestión BIM en operación del activo	Madurez / Gestión	Extiende la gestión de información hacia operación y mantenimiento.	La NTE INEN-ISO 19650-3 aporta base normativa, pero deben fortalecerse capacidades operativas.	MEDIA
Entregas estructuradas para operación	Gestión del activo	Organiza información final para mantenimiento y gestión del activo.	Requiere integración con los sistemas de operación de cada entidad.	MEDIA
Exigencia BIM generalizada en proyectos públicos	Gobernanza	Institucionaliza requisitos BIM de forma amplia en la contratación pública.	No conviene aplicarla de inmediato sin validar capacidades, resultados y lecciones de proyectos piloto.	BAJA

Las obras que se publican en Revista REG están bajo licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial

Fuente: Elaboración propia a partir de Corfo (2019), Cathles et al. (2023), MPCEI (2025, 2026a, 2026b, 2026c) y resultados de los casos de estudio (2026).

La evaluación muestra una alta aplicabilidad de los componentes asociados con requisitos de información, PEB, roles, CDE, interoperabilidad, federación de modelos y capacitación, debido a que responden directamente a las brechas observadas y pueden apoyarse en la serie NTE INEN-ISO 19650. La contratación pública, la verificación digital y la gestión durante la operación presentan aplicabilidad media porque demandan mayor capacidad institucional y tecnológica. Una exigencia BIM generalizada se considera de baja aplicabilidad en el corto plazo y debería plantearse únicamente después de validar resultados mediante proyectos piloto y fortalecer la madurez de las organizaciones.

HOJA DE RUTA BIM

La evaluación de aplicabilidad permitió organizar los componentes del modelo chileno según su pertinencia y condiciones de incorporación en Ecuador. A partir de ello, se plantea una hoja de ruta BIM progresiva, concebida como un proceso escalonado y parcialmente superpuesto, en el cual la base normativa existente, representada por la serie NTE INEN-ISO 19650, se transforma gradualmente en procedimientos operativos, mecanismos de coordinación y prácticas verificables dentro de proyectos de infraestructura estratégica. La propuesta prioriza en sus primeras etapas la consolidación del diagnóstico, la gobernanza y los instrumentos de implementación; posteriormente incorpora interoperabilidad, proyectos piloto y usos avanzados de BIM; y finalmente plantea la integración contractual, la gestión operativa del activo y el escalamiento nacional. De este modo, la hoja de ruta no busca reproducir literalmente la experiencia chilena, sino adaptarla al contexto ecuatoriano mediante una secuencia temporal realista, progresiva y evaluable.

Tabla 4.

Hoja de ruta para la implementación progresiva de BIM en Ecuador.

Fase	Objetivo estratégico	Instrumento de referencia	Acciones prioritarias para Ecuador	Resultado / indicador esperado	Horizonte propuesto
1. Diagnóstico y gobernanza	Determinar el punto de partida y establecer liderazgo institucional para la implementación BIM.	PlanBIM: coordinación pública y definición de responsabilidades. NTE INEN-ISO 19650-1.	Realizar diagnóstico nacional de madurez BIM; identificar instituciones y sectores prioritarios; conformar una instancia técnica de coordinación; definir responsabilidades iniciales y lineamientos de gobernanza.	Diagnóstico de madurez publicado; actores identificados; estructura de gobernanza definida.	0-18 meses

Las obras que se publican en Revista REG están bajo licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial

2. Instrumentos nacionales de implementación	Traducir las normas BIM existentes en herramientas operativas aplicables a proyectos.	SDI BIM, PEB, matriz de roles, TDI/NDI y estructura documental de PlanBIM.	Elaborar guía nacional de aplicación BIM; adaptar plantillas de requisitos de información y PEB; definir roles, nomenclatura, clasificación, entregables y criterios de revisión.	Guía BIM y plantillas estandarizadas disponibles para proyectos piloto.	6-18 meses
3. Gestión e interoperabilidad de información	Establecer una estructura homogénea para producir, intercambiar y controlar información.	CDE, IFC, NTE INEN-ISO 19650-1, 2 y 4.	Definir protocolo nacional de CDE; establecer estados, revisiones y trazabilidad; priorizar formatos abiertos; realizar pruebas de intercambio IFC entre plataformas.	CDE operativo en pilotos; intercambio de modelos sin pérdidas críticas de información.	12-24 meses
4. Coordinación BIM en proyectos piloto	Validar técnicamente los procedimientos mediante proyectos reales.	Modelos federados, PEB, coordinación y clash detection.	Seleccionar proyectos estratégicos; federar disciplinas; ejecutar detección de interferencias; documentar incidencias y soluciones antes de obra.	Reducción de interferencias trasladadas a construcción; registro cuantificado de conflictos detectados y resueltos.	18-30 meses
5. Incorporación de usos BIM 4D y 5D	Ampliar BIM desde la coordinación geométrica hacia la planificación y el control económico.	Usos BIM de PlanBIM y gestión integrada de información.	Vincular modelos con cronogramas; automatizar extracción de cantidades; relacionar cambios del modelo con presupuestos; comparar resultados con procedimientos tradicionales.	Indicadores de variación de plazo, cantidades, costos y reprocesos.	24-36 meses
6. Formación y fortalecimiento de	Reducir brechas de conocimiento entre solicitantes, proyectistas y	Estrategia PlanBIM sector público-privado-academia.	Crear programas de capacitación diferenciados por rol; incorporar contenidos BIM en formación universitaria y continua; evaluar periódicamente	Número de profesionales capacitados; mejora documentada de niveles de madurez BIM.	6-48 meses

Las obras que se publican en Revista REG están bajo licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial

capacidades	constructores.		competencias organizacionales.		
7. Integración contractual y contratación pública	Incorporar progresivamente BIM dentro de los mecanismos de contratación y gestión de proyectos.	SDI BIM, PEB de oferta y PEB definitivo.	Aplicar requisitos BIM en términos de referencia seleccionados; establecer entregables verificables; definir responsabilidades contractuales sobre información y modelos.	Procesos piloto de contratación con requerimientos BIM estandarizados y evaluables.	30-42 meses
8. Operación y gestión del activo	Extender la información BIM hacia mantenimiento y operación.	NTE INEN-ISO 19650-3, COBie y gestión de activos.	Ejecutar pilotos de entrega digital as-built; definir información requerida para mantenimiento; vincular modelos con sistemas de gestión de activos.	Activos piloto gestionados con información digital estructurada durante operación.	36-48 meses
9. Evaluación y escalamiento nacional	Determinar qué instrumentos han demostrado resultados y consolidar su aplicación.	Experiencia PlanBIM Chile y resultados nacionales.	Evaluar indicadores de pilotos; ajustar guías y plantillas; determinar sectores y tipos de proyecto donde resulte pertinente ampliar los requisitos BIM.	Marco nacional de implementación BIM validado con evidencia local.	42-54 meses
10. Consolidación y mejora continua	Establecer un ecosistema BIM sostenible y actualizado.	ISO 19650, estándares abiertos y experiencia acumulada.	Revisar periódicamente lineamientos; incorporar nuevas tecnologías y estándares; fortalecer interoperabilidad y gestión del ciclo de vida.	Sistema nacional BIM evaluable, actualizado y adaptable a nuevas necesidades.	54-72 meses

Fuente: Elaboración propia a partir de Corfo (2019), Cathles et al. (2023), MPCEI (2025, 2026a, 2026b, 2026c), literatura reciente sobre adopción BIM en Ecuador y resultados de los casos de estudio (2026).

La temporalidad propuesta muestra que la implementación BIM debe entenderse como un proceso gradual y superpuesto, más que como una sucesión rígida de etapas aisladas. La ampliación del diagnóstico y gobernanza a 0-18 meses responde a la necesidad de consolidar una línea base nacional, identificar actores, sectores prioritarios y responsabilidades institucionales antes de escalar la implementación. A partir de esta base, las fases siguientes se articulan progresivamente: primero se

Las obras que se publican en Revista REG están bajo licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial

Revista de Estudios Generales (REG).
ISSN: 3073-1259Vol.5 (N°.4). Octubre - Diciembre 2026
DOI: 10.70577/reg.v5i4.1191

desarrollan instrumentos y protocolos, luego se validan mediante proyectos piloto y posteriormente se incorporan usos avanzados, integración contractual, operación del activo y escalamiento nacional. Esta secuencia evidencia que la adopción BIM depende de la articulación entre gobernanza, capacidades, estandarización y evaluación continua.

Figura 11.

Diagrama de Gantt de la hoja de ruta para la implementación BIM en Ecuador.

Fuente: Elaboración propia.



El diagrama de Gantt evidencia que la hoja de ruta BIM propuesta se desarrolla en un horizonte aproximado de 72 meses, con varias fases ejecutándose de forma parcial o totalmente superpuesta. El diagnóstico, la gobernanza y la formación actúan como bases de soporte, mientras que la interoperabilidad, los proyectos piloto, los usos BIM 4D/5D, la integración contractual y la operación del activo se incorporan conforme aumenta la madurez del sistema. En consecuencia, el cronograma refuerza un modelo de implementación progresivo, con validación continua y escalamiento sustentado en evidencia.

DISCUSIÓN

Los resultados evidencian que el principal desafío para la adopción BIM en Ecuador ya no se limita a la disponibilidad tecnológica o normativa, sino a la implementación efectiva de los estándares dentro de los proyectos. Los casos minero y petrolero mostraron que la fragmentación entre disciplinas y el uso de documentación independiente pueden ocultar incompatibilidades hasta etapas avanzadas del diseño. Esta condición coincide con estudios recientes que identifican la interoperabilidad, la capacitación y las capacidades institucionales como barreras relevantes en contextos de adopción BIM emergente (Ariono et al., 2022; Hall et al., 2023).

La evaluación de aplicabilidad estableció cinco dimensiones prioritarias: gobernanza y regulación, gestión e interoperabilidad de información, coordinación y control técnico, eficiencia de

Las obras que se publican en Revista REG están bajo licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial

recursos y madurez BIM. Estos criterios sintetizan los componentes más relevantes del modelo chileno y permiten complementar la reciente adopción ecuatoriana de las NTE INEN-ISO 19650 con mecanismos concretos de implementación. El aporte de PlanBIM Chile para Ecuador consiste, por tanto, en adaptar sus prácticas de gobernanza, requerimientos de información, coordinación y fortalecimiento de capacidades, más que en reproducir su estructura normativa (Corfo, 2019; Cathles et al., 2023).

Desde una perspectiva operativa, la adopción debería iniciar con responsables, objetivos y requisitos BIM, apoyándose en instrumentos como la Solicitud de Información BIM, el Plan de Ejecución BIM y el Entorno Común de Datos. Posteriormente, la interoperabilidad, la federación de modelos y el clash detection deberían incorporarse como mecanismos sistemáticos de revisión antes de la ejecución. La utilidad de estos procedimientos fue comprobada en los casos estudiados y es consistente con evidencia reciente sobre coordinación y detección de interferencias mediante BIM (Hasannejad et al., 2023; Datta et al., 2023).

Una vez consolidados los procesos básicos de coordinación, la implementación puede avanzar hacia BIM 4D y 5D para integrar programación, cantidades y costos. De forma paralela, la capacitación y la evaluación de madurez deben mantenerse como procesos transversales, porque las diferencias de conocimiento y capacidad organizacional condicionan la incorporación de usos BIM más complejos. La literatura reciente en Ecuador confirma que la adopción continúa siendo heterogénea entre profesionales y organizaciones (Rivera et al., 2024; Naula-Ochoa et al., 2025; Sánchez-Macias & Caballero Mendoza, 2025).

A partir de estos resultados, la investigación sintetiza la adopción en un manual operativo de diez etapas que articula gobernanza, requisitos de información, planificación BIM, gestión de datos, interoperabilidad, coordinación, integración 4D/5D, capacitación, evaluación y escalamiento. Su estructura busca transformar estándares técnicos en procedimientos verificables y puede servir como referencia para países con condiciones semejantes a Ecuador, particularmente aquellos con adopción BIM emergente, normalización reciente y capacidades institucionales heterogéneas. La transferencia debe entenderse como adaptación al contexto local y no como réplica directa del modelo chileno.

Tabla 5.

Manual operativo para la adopción BIM en contextos de implementación emergente.

Etapa	Pregunta operativa	Acción mínima requerida	Instrumento recomendado	Evidencia de cumplimiento

Las obras que se publican en Revista REG están bajo licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial

1. Gobernanza	¿Quién dirige la implementación ?	Definir responsable, alcance y objetivos BIM.	Matriz de roles / estructura de gobernanza.	Responsabilidades formalmente asignadas.
2. Requisitos de información	¿Qué información necesita el proyecto?	Definir objetivos, usos, modelos, entregables y nivel de información.	SDI BIM / requisitos de información.	Requerimientos aprobados antes del modelado.
3. Planificación BIM	¿Cómo se cumplirán los requisitos?	Definir procesos, responsables, recursos, intercambios y entregas.	PEB.	Plan de Ejecución BIM aprobado.
4. Entorno de información	¿Dónde se controlarán los datos?	Implementar CDE, nomenclatura, estados y versiones.	CDE / protocolos ISO 19650.	Información centralizada y trazable.
5. Interoperabilidad	¿Los modelos pueden intercambiarse?	Definir formatos y verificar intercambios sin pérdidas críticas.	IFC / pruebas de intercambio.	Modelos interoperables y verificables.
6. Coordinación	¿Los diseños son compatibles?	Federar modelos y revisar interferencias antes de obra.	Modelo federado / clash detection.	Conflictos registrados, asignados y resueltos.
7. Planificación y costos	¿BIM mejora el control del proyecto?	Vincular modelo, cronograma, cantidades y presupuesto.	BIM 4D y 5D.	Indicadores comparativos de tiempo y costos.
8. Capacitación	¿Existen competencias suficientes?	Capacitar por roles y evaluar conocimientos.	Plan de formación / matriz de competencias.	Nivel de madurez medido periódicamente.
9. Evaluación	¿La implementación genera beneficios?	Medir conflictos, reprocesos, cambios, plazos y costos.	Indicadores BIM del proyecto.	Informe de desempeño y lecciones aprendidas.
10. Escalamiento	¿Puede ampliarse la implementación ?	Ajustar procedimientos y replicarlos gradualmente.	Guía BIM institucional actualizada.	Procedimientos validados y replicables.

Fuente: Elaboración propia a partir de Corfo (2019), Cathles et al. (2023), serie NTE INEN-ISO 19650 y resultados de los casos de estudio.

5. CONCLUSIONES

Los casos de estudio evidencian que los flujos de trabajo basados principalmente en documentación 2D y archivos independientes presentan limitaciones para coordinar disciplinas y

Las obras que se publican en Revista REG están bajo licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial

detectar incompatibilidades antes de la ejecución. En los proyectos minero y petrolero, los modelos BIM federados permiten identificar problemas relacionados con la captación, el piping, las cimentaciones, el pilotaje, los anclajes, las armaduras y los espacios destinados al mantenimiento. Estos resultados confirman el valor de BIM como herramienta de coordinación y control técnico.

El análisis de PlanBIM Chile determina que los componentes más pertinentes para Ecuador se concentran en la gobernanza, la gestión e interoperabilidad de la información, la coordinación multidisciplinaria, la eficiencia de los recursos y el desarrollo de la madurez BIM. Estos mecanismos complementan la reciente adopción de la serie NTE INEN-ISO 19650, cuyo desafío actual consiste en trasladar la normalización técnica hacia procedimientos efectivos de implementación, adaptados a las condiciones institucionales y productivas nacionales.

La hoja de ruta y el manual operativo propuestos establecen un proceso de adopción gradual basado en requisitos de información, Entornos Comunes de Datos, interoperabilidad, modelos federados, proyectos piloto, BIM 4D y 5D, capacitación, evaluación y escalamiento. Los resultados demuestran la viabilidad técnica de aplicar estos lineamientos en proyectos de infraestructura estratégica y proporcionan una estructura potencialmente transferible a contextos con una adopción BIM emergente. Sin embargo, su consolidación requiere la validación en una muestra más amplia de proyectos e instituciones antes de ampliar su alcance.

Las obras que se publican en Revista REG están bajo licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ariono, B., Wasesa, M., & Dhewanto, W. (2022). The drivers, barriers, and enablers of Building Information Modeling (BIM) innovation in developing countries: Insights from systematic literature review and comparative analysis. Buildings, 12(11), 1912. https://doi.org/10.3390/buildings12111912

Biswas, H. K., Sim, T. Y., & Lau, S. L. (2024). Impact of Building Information Modelling and advanced technologies in the AEC industry: A contemporary review and future directions. Journal of Building Engineering, 82, 108165. https://doi.org/10.1016/j.jobe.2023.108165

Cathles, A., Henriquez Leblanc, P., & Suaznábar, C. (2023). Impulsando la transformación digital de la construcción: Building Information Modelling en Chile. Banco Interamericano de Desarrollo.

Corporación de Fomento de la Producción [Corfo]. (2019). Estándar BIM para Proyectos Públicos. PlanBIM Chile. https://planbim.cl/biblioteca/estandar-bim/

Datta, S. D., Rahman Sobuz, M. H., Mim, N. J., & Nath, A. D. (2023). Investigation on the effectiveness of using building information modeling (BIM) tools in project management: A case study. Revista de la Construcción, 22(2), 306-320. https://doi.org/10.7764/RDLC.22.2.306

Hall, A. T., Durdyev, S., Koc, K., Ekmekcioglu, O., & Tupenaite, L. (2023). Multi-criteria analysis of barriers to building information modeling (BIM) adoption for SMEs in New Zealand construction industry. Engineering, Construction and Architectural Management, 30(9), 3798-3816. https://doi.org/10.1108/ECAM-03-2022-0215

Hasannejad, A., Majrouhi Sardrud, J., & Shirzadi Javid, A. A. (2023). BIM-based clash detection improvement automatically. International Journal of Construction Management, 23(14), 2431-2437. https://doi.org/10.1080/15623599.2022.2063014

Ministerio de Producción, Comercio Exterior e Inversiones [MPCEI]. (2025). Resolución MPCEI-SC-2025-0307-R: NTE INEN-ISO 19650-1, Organización y digitalización de la información sobre edificaciones y obras de ingeniería civil, incluido BIM - Parte 1: Conceptos y principios. Registro Oficial No. 174.

Ministerio de Producción, Comercio Exterior e Inversiones [MPCEI]. (2026a). Resolución MPCEI-SC-2026-0042-R: NTE INEN-ISO 19650-2, Gestión de la información mediante BIM - Parte 2: Fase de ejecución de los activos. Registro Oficial No. 252.

Ministerio de Producción, Comercio Exterior e Inversiones [MPCEI]. (2026b). Resolución MPCEI-SC-2026-0078-R: NTE INEN-ISO 19650-3, Gestión de la información mediante BIM - Parte 3: Fase operativa de los activos. Segundo Suplemento del Registro Oficial No. 292.

Las obras que se publican en Revista REG están bajo licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial

Ministerio de Producción, Comercio Exterior e Inversiones [MPCEI]. (2026c). Resolución MPCEI-SC-2026-0055-R: NTE INEN-ISO 19650-4, Gestión de la información mediante BIM - Parte 4: Intercambio de información. Registro Oficial No. 270.

Naula-Ochoa, L., Vásquez-Quiroz, P., & Toledo-Toledo, J. F. (2025). Análisis y evolución de la implementación de la metodología BIM, en la Cámara de la Construcción de Cuenca-Ecuador. South Florida Journal of Development, 6(8), e5733. https://doi.org/10.46932/sfjdv6n8-045

Rivera, A., Saigua, S., Castillo, T., Andrade, A., & Zárate, A. (2024). Consequences in cost and time in construction projects due to the low level of BIM methodology use. Revista Ingeniería de Construcción, 39(2), 151-160. https://doi.org/10.7764/RIC.00107.21

Sánchez-Macias, J., & Caballero Mendoza, M. (2025). Implementación de la metodología BIM en proyectos de construcción de infraestructura civil en Ecuador. Revista TSE'DE, 8(1), 1-17.

Yin, R. K. (2018). Case Study Research and Applications: Design and Methods (6th ed.). SAGE Publications.

Arroyo Orozco, J. J., & Rendón González, D. P. (2021). Aplicación de la metodología BIM 5D en la "Planta de Tratamiento de Agua Potable para la Parroquia La Aurora". En Proceedings of the 19th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education and Technology: Prospective and trends in technology and skills for sustainable social development. Leveraging emerging technologies to construct the future. https://doi.org/10.18687/laccei2021.1.1.186

CONFLICTO DE INTERÉS:

Los autores declaran que no existen conflicto de interés posibles

FINANCIAMIENTO

No existió asistencia de financiamiento de parte de pares externos al presente artículo.

NOTA:

El articulo no es producto de una publicación anterior.

Las obras que se publican en Revista REG están bajo licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial