

Organización y digitalización de la información en obras de edificación e ingeniería civil, incluyendo modelamiento de la información de la construcción (BIM) - Gestión de la información utilizando modelamiento de la información de la construcción - Parte 4: Intercambio de información

Preámbulo

El Instituto Nacional de Normalización, INN, es el organismo que tiene a su cargo el estudio y preparación de las normas técnicas a nivel nacional. Es miembro de la INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO) y de la COMISIÓN PANAMERICANA DE NORMAS TÉCNICAS (COPANT), representando a Chile ante esos organismos.

Este proyecto de norma ha sido preparado por el INN y está basado en la norma ISO 19650-4:2022 *Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) — Information management using building information modelling — Part 4: Information exchange* y se encuentra en consulta pública para que las partes interesadas emitan sus observaciones las cuales serán tratadas en un Comité Técnico.

Si bien se ha tomado todo el cuidado razonable en la preparación y revisión de los documentos normativos producto de la presente comercialización, INN no garantiza que el contenido del documento es actualizado o exacto o que el documento será adecuado para los fines esperados por el Cliente.

En la medida permitida por la legislación aplicable, el INN no es responsable de ningún daño directo, indirecto, punitivo, incidental, especial, consecencial o cualquier daño que surja o esté conectado con el uso o el uso indebido de este documento.

Introducción

ISO 19650-1 a ISO 19650-3 requieren el intercambio de información de proyectos y activos como parte de procesos colaborativos y convergentes. Estos proporcionan la gobernanza y la estrategia en torno a la ejecución de la gestión de la información durante la fase de desarrollo y la fase operacional de todo el ciclo de vida. ISO 19650-4 complementa ISO 19650-1 a ISO 19650-3 e ISO 19650-5 al proporcionar el proceso y los criterios explícitos para cada intercambio de información individual. La intención es asegurar los beneficios derivados del modelamiento de información de la construcción (BIM) colaborativo e interoperable eligiendo esquemas, formatos de datos y convenciones 'abiertos' mientras se especifica cuándo las alternativas pueden ser apropiadas.

El intercambio de información ocurre dentro del proceso de producción y consumo de información en todos los niveles entre los equipos de proyecto y los equipos de gestión y operación de activos/instalaciones (ver ISO 19650-2:2018, Figura 2 e ISO 19650-3:2020, Figura 3). Es fundamental que se apliquen los criterios adecuados para garantizar la fiabilidad de la información y la repetibilidad de los procesos. Los requisitos relacionados con el intercambio de información (identificados en esta norma) son distintos de los "requisitos de intercambio de información (EIR)" específicos que se utilizan en las normas ISO 19650-1, ISO 19650-2 e ISO 19650-3.

El proceso de intercambio de información se basa en la elección de cómo se especifican los contenedores de información (ver ISO 19650-1:2018, 3.3.12) para garantizar que la información se pueda gestionar.

En este contexto, un contenedor de información:

- recibe un identificador persistente y otros metadatos;
- se puede recuperar utilizando un entorno de datos compartidos (CDE) y metadatos de estado apropiados;
- se hace persistente, mediante la revisión y el archivo sistemático.

El uso de medidas apropiadas de garantía y control de calidad respalda el cumplimiento de un requisito específico de intercambio de información relacionado con un intercambio de información individual mediante la enumeración de criterios relacionados con la integridad, el cumplimiento de esquemas formales de intercambio, la continuidad de conceptos entre intercambios y la eliminación de espacios y conflictos de especificación.

Promueve un enfoque proporcional y sostenible para el intercambio de información donde la entrega inmediata de información no limita su uso futuro.

Los conceptos y principios relacionados con la aplicación de los requisitos de esta norma se proporcionan en ISO 19650-1 y en los intercambios de información especificados en ISO 19650-2 e ISO 19650-3. EN 17412-1^[1] describe una metodología para calificar un intercambio con criterios relacionados con el nivel de necesidad de información.

NOTA La entrega y operación de activos tienen un papel en el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU^[2].

Organización y digitalización de la información en obras de edificación e ingeniería civil, incluyendo modelamiento de la información de la construcción (BIM) - Gestión de la información utilizando modelamiento de la información de la construcción - Parte 4: Intercambio de información

1 Alcance y campo de aplicación

Esta norma especifica el proceso detallado y los criterios para la toma de decisiones al ejecutar un intercambio de información según lo especificado por la serie ISO 19650 para garantizar la calidad del modelo de información del proyecto o modelo de información de activos resultante. Detalla la implementación de los conceptos en ISO 19650-1 y es aplicable a cualquier intercambio de información dentro de las etapas de desarrollo cubiertas por ISO 19650-2 y eventos desencadenantes operativos cubiertos por ISO 19650-3.

Esta norma es aplicable a activos de todos los tamaños y todos los niveles de complejidad. Esto incluye carteras de edificios, campus, redes de infraestructura, edificios individuales y piezas de infraestructura. Los requisitos de esta norma se deben aplicar de manera adecuada a la escala y complejidad del activo. Esta norma hace uso de la frase “debe considerar”. Esta frase se usa para presentar una lista de elementos que la persona en cuestión debe considerar detenidamente en relación con el requisito principal descrito en la subcláusula. La cantidad de pensamiento involucrado, el tiempo necesario para completarlo y la necesidad de pruebas de respaldo dependen de la complejidad del activo, la experiencia de las personas involucradas y los requisitos de cualquier política nacional sobre la introducción del modelamiento de información de la construcción. En un activo relativamente pequeño o sencillo, puede ser posible completar, o descartar como no relevantes, algunos de estos elementos “debe considerar” muy rápidamente. Una forma de ayudar a identificar cuáles de las declaraciones “debe considerar” son relevantes puede ser revisar cada declaración y crear plantillas para activos de diferentes tamaños y complejidad.

2 Referencias normativas

Los documentos siguientes son indispensables para la aplicación de esta norma. Para referencias con fecha, sólo se aplica la edición citada. Para referencias sin fecha se aplica la última edición del documento referenciado (incluyendo cualquier enmienda).

ISO 6707-1, *Buildings and civil engineering works — Vocabulary — Part 1: General terms.*

ISO 6707-2, *Buildings and civil engineering works — Vocabulary — Part 2: Contract terms.*

ISO 19650-1:2018, *Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) — Information management using building information modelling — Part 1: Concepts and principles.*

ISO 19650-2:2018, *Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) — Information management using building information modelling — Part 2: Delivery phase of the assets.*

ISO 19650-3:2020, *Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) — Information management using building information modelling — Part 3: Operational phase of the assets.*

ISO 19650-5, *Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) — Information management using building information modelling — Part 5: Security-minded approach to information management.*

NOTA EXPLICATIVA NACIONAL

La equivalencia de las Normas Internacionales señaladas anteriormente con Norma Chilena, y su grado de correspondencia es el siguiente:

Norma Internacional	Norma nacional	Grado de correspondencia
ISO 6707-1	No hay	-
ISO 6707-2	No hay	-
ISO 19650-1:2018	NCh-ISO 19650/1:2019	Idéntica
ISO 19650-2:2018	NCh-ISO 19650/2:2019	Idéntica
ISO 19650-3:2020	NCh-ISO 19650/3:2021	Idéntica
ISO 19650-5	NCh-ISO 19650/5:2020	La Norma Chilena NCh-ISO 19650/5:2020 es una adopción idéntica de la versión en inglés de la Norma Internacional ISO 19650-5:2020.

3 Términos y definiciones

Para los propósitos de esta norma, se aplican los términos y definiciones dados en ISO 6707-1, ISO 6707-2, ISO 19650-1 y los siguientes:

ISO e IEC mantienen bases terminológicas que se pueden utilizar para normalización en las siguientes direcciones:

- Plataforma en línea de ISO: disponible en <https://www.iso.org/obp>

- IEC Electropedia: disponible en <https://www.electropedia.org>

3.1 Términos relacionados a fases

3.1.1

etapa

período distinto en un proyecto utilizado como una herramienta de gestión

Nota 1 a la entrada: Una etapa generalmente termina en un punto de decisión clave (ISO 19650-1:2018, 3.2.14).

Nota 2 a la entrada: El traspaso se puede ver como una etapa de desarrollo y como un evento desencadenante operativo.

Nota 3 a la entrada: El evento desencadenante se define en ISO 19650-1:2018, 3.2.13.

[Fuente: ISO 6707-2:2017, 3.3.4, modificada — Se eliminó la nota 1 original a la entrada; se han agregado nuevas notas 1 a 3 a la entrada; se ha eliminado el término preferido "fase".]

3.2 Términos relacionados a actividades

3.2.1

proveedor de información

actor que proporciona información en un contenedor de información

EJEMPLO 1 Un ingeniero estructural actúa como proveedor de información al preparar una propuesta detallada durante una *etapa* (3.1.1) de diseño detallado.

EJEMPLO 2 Un equipo de mantenimiento actúa como proveedor de información al preparar un informe de inspección de un activo durante un evento desencadenante operacional.

Nota 1 a la entrada: Los proveedores de información incluyen tanto a los autores de los requisitos como a los proveedores que entregan información de acuerdo con los requisitos.

3.2.2

receptor de información

actor que recibe información en un contenedor de información

Nota 1 a la entrada: Un receptor de información puede ser un solicitante o un proveedor principal con la responsabilidad de la autorización y aceptación de la información en el estado publicado. Ver ISO 19650-1:2018, Figura 6.

Nota 2 a la entrada: Para solicitante, proveedor principal y proveedor, ver ISO 19650-1:2018, 3.2.3 y 3.2.4.

3.2.3

revisor de información

actor que revisa la información y su contenedor de información

EJEMPLO Un *proveedor de información* (3.2.1), como un ingeniero estructural o un equipo de mantenimiento, actúa como revisor antes de la aprobación del estado de trabajo en curso (WIP, en inglés: *work in progress*).

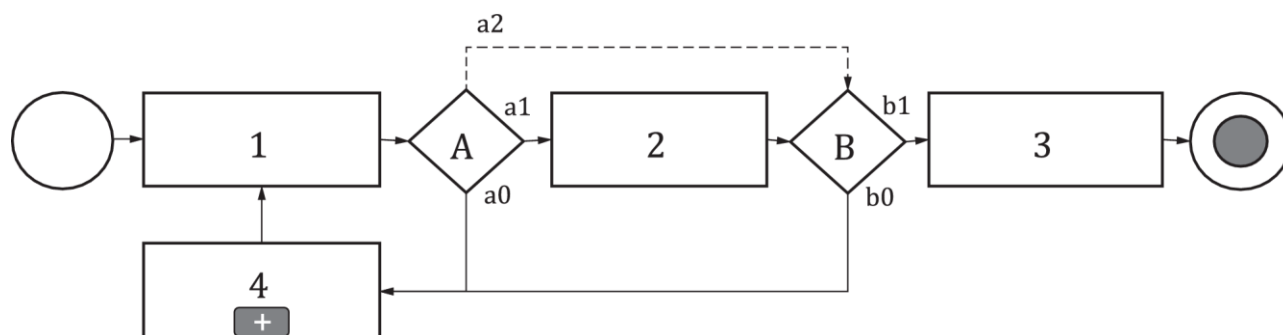
Nota 1 a la entrada: El líder del equipo de tareas actúa como revisor antes de la aprobación fuera del estado de trabajo en curso (WIP).

Nota 2 a la entrada: El equipo de desarrollo u operacional, incluida la parte principal designada, actúan como revisores antes de la autorización en el estado publicado y su posible aceptación por la parte nominadora.

Nota 3 a la entrada: Un revisor de información puede ser un agente de inteligencia artificial o un proceso automatizado basado en reglas.

4 Descripción general del proceso

Cada intercambio de información, ya sea que se ejecute durante o al final de una etapa o evento desencadenante, se debe ejecutar como se especifica en ISO 19650-2:2018, 5.6 y 5.7 o ISO 19650-3:2020, 5.6 y los acuerdos de gobernanza asociados, como se resumen en Figura 1. Cada proceso se detalla en Cláusula 5, cada decisión en Cláusula 6 y los criterios en Cláusula 7.



en que:

- 1 generar trabajo en progreso (ver 5.1)
- 2 usar estado compartido (ver 5.2)
- 3 usar estado publicado (ver 5.3)
- 4 desarrollar acciones de cambio (ver 5.4)
- A decisión A: aprobar para compartir (a1, ver 6.1) o acción de cambio (a0, ver 5.4) u omisión del estado compartido (a2, ver 6.4)
- B decisión B: autorizar y aceptar para publicación (b1, ver 6.2) o acción de cambio (b0, ver 5.4)

Figura 1 — Proceso de intercambio de información

NOTA 6.4 proporciona los criterios y ejemplos de intercambios de información que pueden omitir el estado compartido dado otros controles, que se muestran punteados.

5 Pasos del proceso

5.1 Movilización y producción de información

5.1.1 Generalidades

Durante las etapas de desarrollo y los eventos desencadenantes operativos, los proveedores de información deben producir información y desarrollar contenedores de información utilizando otros recursos compartidos y/o publicados e información de referencia como información de antecedentes y como trabajo en progreso (ver Figura 1, clave 1).

NOTA La implementación (5.1.3) puede depender de los pasos que se tomen durante la movilización (5.1.2).

5.1.2 Movilización y pruebas previas al intercambio de información

Los métodos y procedimientos para llevar a cabo un intercambio de información se deben probar para garantizar el flujo de información, antes de finalizar los requisitos e intercambiar los entregables.

El proveedor de información debe revisar y confirmar el software de creación seleccionado para usar durante la movilización (ISO 19650-2:2018, 5.4 e ISO 19650-3:2020, 5.4).

Para facilitar el proceso de desarrollo de la información, el proveedor de información debe seleccionar un software de creación que admita:

- importación de esquemas y formatos de datos de la información de referencia relevante;

- exportación de los esquemas y formatos de datos solicitados; e
- interacción con cualquier problema acordado y registro de riesgos y herramientas de gestión acordadas.

Los receptores de información y los revisores de información deben revisar y confirmar las versiones de los formatos de datos abiertos y los formatos de datos propietarios que se utilizarán.

Los receptores de información deben considerar la necesidad y los beneficios del intercambio de información utilizando:

- estándares de formatos de datos y esquemas abiertos que permiten la colaboración y
- formatos de datos patentados o nativos cuando esto no perjudique las necesidades inmediatas o futuras de los receptores de información.

NOTA Los esquemas abiertos y los formatos de datos se resumen en Anexo A.

Los receptores de la información deben verificar y confirmar el software de revisión e integración seleccionado (ISO 19650-2:2018, 5.4 e ISO 19650-3:2020, 5.4) capaz de manejar adecuadamente los intercambios de información, incluidos:

- importar a un contenedor de información persistente;
- federar el uso de aplicaciones para crear un recurso de información temporal y
- enlaces como referencias de información o enlaces web semánticos.

5.1.3 Implementación

Todo el desarrollo de información y los intercambios de información se deben ejecutar bajo los arreglos de seguridad apropiados o el plan de gestión de seguridad (ISO 19650-5).

El proveedor de información debe planificar el intercambio de información, para respaldar el trabajo colaborativo y el proceso CDE como se describe en ISO 19650-1:2018, cláusula 12, e intercambiarlo de conformidad con la gobernanza acordada (ISO 19650-2:2018, 5.5 o ISO 19650-3:2020, 5.5) con estado apropiado:

- cuando la información está en un estado coherente (ISO 19650-2:2018, 5.7);
- en las primeras etapas de una etapa de desarrollo o en un evento desencadenante operacional y
- a menudo, cuando se han realizado cambios.

NOTA Ver 6.1 para la decisión posterior A, para la aprobación en el estado compartido.

5.2 Estado compartido

Los revisores de información deben revisar el contenedor de información, según los criterios para revisar un intercambio de información (ver Cláusula 7), utilizando la información compartida como material de referencia y contexto cuando sea necesario. (ISO 19650-1:2018, Cláusula 12). Ver Figura 1, clave 2.

NOTA 1 Ver 6.1 para la decisión A anterior para la aprobación en el estado compartido.

NOTA 2 La información de referencia puede ser proporcionada por el solicitante u otros equipos.

NOTA 3 Ver 6.2 para la decisión B posterior para la autorización y aceptación en el estado publicado.

5.3 Estado publicado

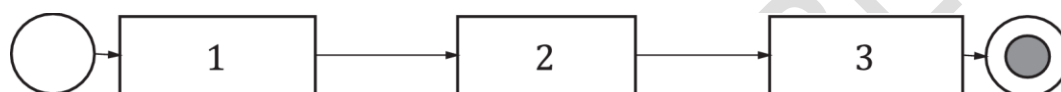
El receptor de la información debe utilizar la información intercambiada en el estado publicado para las decisiones clave, la finalización de una etapa de desarrollo o un evento desencadenante operacional y las etapas y eventos desencadenantes posteriores (ISO 19650-1:2018, cláusula 12). Ver Figura 1, clave 3.

NOTA Ver 6.2 para la decisión B anterior para la autorización y aceptación en el estado publicado.

5.4 Acciones de cambio

5.4.1 Generalidades

Se puede requerir una acción de cambio a partir de problemas y riesgos detectados en la decisión A y en la decisión B (ver Figura 1, clave 4), como se ilustra en Figura 2.



en que:

- 1 identificar problemas y riesgos (ver 5.4.2)
- 2 asignar problemas y riesgos (ver 5.4.3)
- 3 implementar cambios (ver 5.4.4)

Figura 2 - Proceso de acción de cambio

5.4.2 Identificar problemas y riesgos

Un revisor de información debe revisar la información para identificar cualquier problema y riesgo relevante para el propósito del intercambio de información (ver Figura 2).

EJEMPLO 1 El ingeniero estructural puede revisar sus modelos de coordinación contra cualquier modelo de coordinación compartido.

EJEMPLO 2 En respuesta al resultado de un análisis térmico, el ingeniero mecánico cambia el tamaño de la unidad de tratamiento de aire y actualiza el modelo de coordinación mecánica. El ingeniero eléctrico revisa el modelo de coordinación y responde a las nuevas demandas de suministro eléctrico de los sistemas mecánicos.

EJEMPLO 3 El equipo de mantenimiento puede revisar que el informe recibido utilice identificadores de equipo acordados.

NOTA Un registro de problemas colaborativo puede contener los riesgos de desarrollo de información (ver ISO 19650-2:2018, 5.3.6 e ISO 19650-3:2020, 5.3.6). Los riesgos comerciales, operacionales y de salud y seguridad se pueden manejar por separado.

5.4.3 Asignar problemas y riesgos

Un revisor de información debe documentar todos los problemas y riesgos identificados para su revisión y acciones correctivas al proveedor principal o según lo establecido en la designación. Luego se puede determinar si el problema o riesgo se puede asignar directamente o si requiere una revisión colaborativa (ver Figura 2).

NOTA La documentación puede ser a través de BCF ^[3], a través de otros mensajes o mediante entrada directa en un registro.

5.4.4 Implementar cambios

El proveedor de información debe implementar las revisiones necesarias y las acciones de cambio en su estado de trabajo en curso (ver Figura 2), volviendo a 5.1.3 (Figura 1, clave 1).

NOTA Solo el proveedor de información puede modificar y revisar un contenedor de información en su WIP.

6 Decisiones sobre cambio de estado

6.1 Decisión A: aprobar para compartir

Un proveedor de información debe revisar su información usando los criterios de Cláusula 7 antes de retener u otorgar la aprobación para que la información pase al estado compartido (ISO 19650-1:2018, 12.3, ISO 19650-2:2018, 5.6.3 y ISO 19650-3:2020, 5.6.3). Ver Figura 1 y 5.4 para conocer las acciones correctivas.

Un proveedor de información debe considerar la efectividad de los procesos en vigor:

- procesos de aseguramiento de la calidad por parte del proveedor de información para garantizar el cumplimiento;
- procesos de control de calidad por parte del proveedor y los receptores de la información para verificar el cumplimiento.

6.2 Decisión B: autorizar y aceptar para publicación

El receptor de información debe revisar un contenedor de información usando los criterios de Cláusula 7. El receptor de información debe rechazar o autorizar y aceptar para el estado publicado (ISO 19650-1:2018, 12.5, ISO 19650-2:2018, 5.7.2 y ISO 19650-3:2020, 5.6.6). Ver Figura 1.

NOTA Este proceso de decisión se puede llevar a cabo en dos pasos, el primero que requiere la autorización del proveedor principal y el segundo que requiere la aceptación del solicitante, como se describe en ISO 19650-2:2018, 5.7.4 e ISO 19650-3: 2020, 5.7.2.

Los revisores de la información deben considerar la eficacia para garantizar el cumplimiento de los procesos de gestión de la calidad, incluidos:

- procesos de garantía y control de calidad aplicados por el proveedor de información antes de compartirla;
- procesos de control de calidad aplicados por los revisores de la información después de compartirla.

6.3 Criterios de decisión

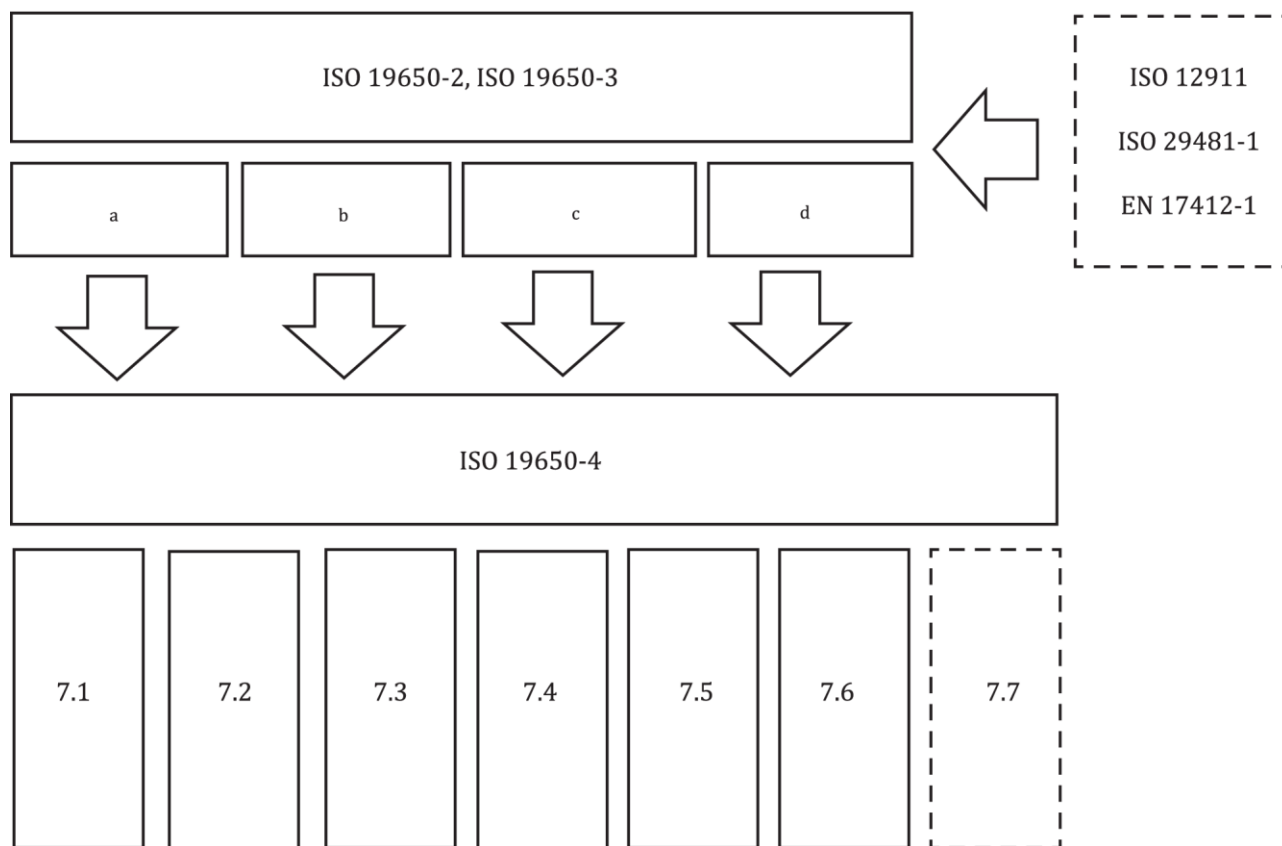
Un revisor de la información debe apoyar o respaldar el intercambio de información antes de la decisión A sobre el intercambio o antes de la decisión B sobre la publicación si se cumplen los criterios de aceptación de Cláusula 7, o de otro modo plantear las cuestiones pertinentes para su resolución. La Figura 3 ilustra las fuentes de los criterios.

Todos los criterios se aplican a cada contenedor de información, excepto lo permitido en 6.4.

NOTA 1 Los criterios se pueden derivar de ISO/TS 12911 ^[4], ISO 29481-1 ^[5] y EN 17412-1 ^[1], y del estándar de información, recursos compartidos, métodos y procedimientos de producción de información y cualquier EIR definido en ISO 19650-2 e ISO 19650-3.

NOTA 2 Estos criterios pueden estar en el estándar de información, los métodos y procedimientos de producción de información y el EIR aplicable y se describen en ISO 19650-1:2018, 11.3. Ver también ISO 19650-2:2018, 5.2.1 e ISO 19650-3:2020, 5.2.2.d y 5.4.3. La aceptación parcial se analiza en ISO 19650-2:2018 5.7.2 y 5.7.4 e ISO 19650-3:2020 5.6.6 y 5.7.2.

NOTA 3 La información estructurada y los procesos consistentes pueden respaldar la verificación del cumplimiento sistemático y automatizado.



en que:

- a estándar de información de proyectos/activos
- b recursos compartidos del proyecto/activo
- c métodos y procedimientos de producción de información sobre proyectos/activos
- d EIR
- 7.1 - 7.7 criterios de información definidos en cláusula 7.

Figura 3 — Ilustración de las fuentes de criterios

6.4 Excepciones

El proceso de revisión puede excluir los contenedores de información que no están sujetos a revisión o cambio, siempre que los receptores de la información verifiquen la calidad, la denominación y los metadatos asociados.

Los revisores de información deben considerar exceptuar los casos siguientes:

- representaciones electrónicas de pruebas físicas relacionadas con la administración, certificados y documentos de aceptación;
- señales de seguimiento directo del proceso una vez que se hayan establecido los filtros y activadores automáticos apropiados tras su activación inicial, incluidas las pruebas;
- fotografías, escaneos y material de video.

7 Criterios para revisar un intercambio de información

7.1 Entorno de datos compartidos (CDE)

El revisor de información debe verificar que los requisitos de nombres y metadatos del CDE se apliquen correctamente al contenedor de información.

El revisor de la información debe verificar los metadatos que describen:

- la información necesaria para respaldar el flujo de trabajo requerido;
- la información dentro del contenedor.

El revisor de la información debe verificar que no se hayan violado los requisitos de seguridad y manejo, especialmente en relación con la visibilidad del contenedor de información para otros.

NOTA 1 Consulte ISO 19650-1:2018, cláusula 12, ISO 19650-2:2018, 5.1.7 o ISO 19650-3:2020, 5.1.9 e ISO 19650-5.

NOTA 2 Si el CDE se compone de múltiples soluciones de CDE, entonces también puede ser necesario verificar que se conserven los nombres y los metadatos y que se mantenga el archivo legalmente significativo.

7.2 Conformidad

El revisor de información debe verificar el contenedor de información con el esquema de intercambio y el formato de datos elegidos.

NOTA 1 Estas verificaciones son parte de las verificaciones contra el estándar de información del proyecto en ISO 19650-2:2018, 5.6.3, contra el estándar de información de activos en ISO 19650-3:2020, 5.6.3 y 5.6.6, y contra el criterio de aceptación mencionados en ISO 19650-2:2018, 5.7.2 y 5.7.4 e ISO 19650-3:2020, 5.7.2.

EJEMPLO Verificar que el esquema cumpla con ISO 16739-1^[6] y el formato de datos cumpla con ISO 10303-21^[7] según lo acordado en el estándar de información del proyecto/activo.

7.3 Continuidad

El revisor de la información debe verificar la continuidad del contenido en comparación con:

- otros contenedores de información;
- versiones anteriores del contenedor de información actual;
- cambios de estado anteriores;
- etapas de desarrollo anteriores y eventos desencadenantes operacionales;
- fases de desarrollo u operacionales previas;

con respecto a:

- coubicación geoespacial, incluida la geoubicación, la ubicación del sitio y la ubicación de los activos;
- coordinación del calendario;
- denominación de entidades espaciales, físicas y de procesos, incluyendo proceso, sitio, instalación, piso/región, tipos y sistemas y zonas, paquetes y declaraciones de métodos;
- denominación de entidad de espacio/ubicación, componente y tarea;
- denominación de atributos, propiedades, materiales y formas/perfiles.

NOTA 1 Esto es necesario para respaldar las comparaciones y el seguimiento del progreso, asegurando que solo se detecten los cambios reales.

NOTA 2 Estas comprobaciones explican con más detalle las revisiones del contenedor de información y del modelo de información mencionadas en ISO 19650-2:2018, 5.6.4, 5.6.5 y 5.7.2, y en ISO 19650-3:2020, 5.6.4, 5.6.5 y 5.6.6.

7.4 Comunicación

El revisor de la información debe verificar que la información intercambiada pueda ser o haya sido almacenada sin degradación o pérdida debido a la traducción o conversión.

NOTA 1 La degradación solo se puede detectar después de que se haya intercambiado el contenedor de información, por lo que también se pueden realizar pruebas durante la movilización en colaboración con el proveedor de información, y se pueden aplicar las lecciones aprendidas.

El revisor de la información debe considerar los efectos de la degradación de la información debido a cambios en:

- formato de fecha o supuestos de calendario;
- unidades de medida;
- conjuntos de caracteres o codificación.

El revisor de la información debe considerar efectuar la comparación utilizando:

- inspección visual;
- informes; y/o
- tamaño de archivo y sumas de comprobación.

NOTA 2 Estas comprobaciones explican con más detalle las revisiones del modelo de información mencionadas en ISO 19650-2:2018, 5.7.4 e ISO 19650-3:2020, 5.7.2.

7.5 Consistencia

El revisor de información debe verificar la consistencia interna con cualquier contenedor de información referenciado en términos de:

- coherencia espacial, física y de procesos, incluida la ausencia de duplicaciones y conflictos, como superposiciones o lagunas;
- consistencia de atributos y propiedades, como contradicciones;
- brechas o superposiciones con contenedores de información adyacentes dentro de la estrategia de la federación;
- asignación incorrecta con otros contenedores de información dentro de la estrategia de la federación;
- precisión adecuada, incluida la precisión cuantitativa de los valores de ubicación y propiedad, y la precisión temática de la clasificación y las propiedades del texto.

Un revisor de información debe considerar el código de estado previsto antes del estado compartido o el código de estado asignado antes del estado publicado como se especifica en ISO 19650-1:2018, 3.3.12 y 12.1.

NOTA Estas comprobaciones explican con más detalle las revisiones del contenedor de información y del modelo de información mencionadas en ISO 19650-2:2018, 5.6.4, 5.6.5 y 5.7.2, y en ISO 19650-3:2020, 5.6.4, 5.6.5 y 5.6.6.

7.6 Completitud

Un revisor de información debe verificar la presencia y la adecuación de la información contra el nivel de necesidad de información especificado por el EIR y cualquier expectativa adicional.

NOTA 1 Esto puede incluir entidades, relaciones, propiedades y formas, y sus representaciones y descripciones (ver ISO/TS 12911 ^[4] y EN 17412-1 ^[11]).

Un revisor de información debe considerar los siguientes tres requisitos:

- para satisfacer los fines asociados a la etapa de desarrollo inmediata o al evento desencadenante operacional;
- apoyar la supervisión y la coordinación de la fase de desarrollo u operacional, incluido el apoyo a la coordinación de los aspectos espaciales, físicos y de procesos;
- para permitir la gestión a largo plazo y los requisitos sociales, utilizando nombres y clasificaciones estándar y estándares abiertos.

Un revisor de información debe considerar:

- el código de estado previsto antes del estado compartido o el código de estado asignado antes del estado publicado como se especifica en ISO 19650-1:2018, 3.3.12 y 12.1;
- utilizar un procedimiento formalizado al verificar los requisitos de información o las listas de verificación derivadas de ellos, posiblemente incluyendo reglas estructuradas utilizando procesos automatizados repetibles;
- medios para compartir los procedimientos de control con los proveedores de información a través de los métodos y procedimientos de producción de información.

NOTA 2 Las definiciones de Manuales de Entrega de Información (IDM), Definiciones de Vista del Modelo (MVD) y Especificaciones de Entrega de Información (IDS) pueden tener un papel en la verificación de la integridad en términos de entidades, relaciones, propiedades y geometría (ver ISO 29481-1 e ISO 29481-3 ^[5]).

NOTA 3 Estas comprobaciones explican con más detalle las comprobaciones contra el nivel de necesidad de información mencionadas en ISO 19650-2:2018, 5.6.4 y 5.7.2, y en ISO 19650-3:2020, 5.6.4, 5.6.6 y 5.7.2.

7.7 Otros criterios (informativo)

El revisor de información también puede verificar la satisfacción del desarrollo de activos y/o los requisitos operacionales utilizando herramientas de juicio y análisis, según corresponda. Los requisitos de la fase de desarrollo y operacional se pueden articular dentro de la documentación de la cita.

El revisor puede considerar:

- criterios funcionales;
- criterios de capacidad y rendimiento;
- normas técnicas;
- requisitos comerciales y legales;
- consideraciones de salud y seguridad.

NOTA Esta revisión puede ser particularmente significativa al final de cada etapa de desarrollo o evento desencadenante operacional. Ver CEN/TR 17439-1, 6.4 ^[8].

Anexo A (informativo)

Estándares de formato de datos y esquemas abiertos

A.1 Esquema abierto

La Tabla A.1 proporciona ejemplos de esquemas abiertos que permiten la interoperabilidad.

Tabla A.1 – Esquema abierto

Nombre	Norma ISO	Formato de dato	Sufijos de archivo
IFC	ISO 16739-1 ^[6]	spf xml rdf/owl	.ifc .ifcxml
GML	ISO 19136 (todas las partes) ^[9]	xml	.gml
Posc/Cesar	ISO 15926 (todas las partes) ^[10]	.spf	

Se utilizan otros esquemas abiertos y formatos de datos específicos por región o sector, tales como:

- a) CAFMconnect ^[11] para traspaso orientado a activos construidos;
- b) COBie ^[12] para equipos orientados a activos construidos y traspaso de impacto;
- c) CFIHOS ^[13] para traspaso orientado a planta;
- d) Oscre ^[14] para diversas transacciones relacionadas con la propiedad.

Los formatos de datos y esquemas abiertos se pueden verificar utilizando definiciones de requisitos formales como ISO 29481-3 ^[5] mvdXML/IDS (próximamente)

A.2 Formatos de datos abiertos

La Tabla A.2 proporciona ejemplos de formatos de datos abiertos que permiten la interoperabilidad.

Tabla A.2 – Formato de datos abiertos

Use	ISO standard	Data format	File suffixes
Documento de hoja de cálculo	ISO 29500 (todas las partes) ^[15]	xml, text	.docx .xlsx .csv
Documento portátil	ISO 19005 ^[16]		.pdf
Documento de oficina	ISO/IEC 26300 (todas las partes) ^[17]	xml	.odt .ods .odp
RDBMS	ISO 9075-1 ^[18]	text	.sql .gql
Imagen	ISO/IEC 10918 ^[19] (all parts)		.jpg
Imagen	ISO/IEC 15948 ^[20]		.png
Paquete de contenedores múltiples	ISO 21597 ^[21] (all parts)	zip, rdf-xml	.icdd

Building Collaboration Format[3] (BCF) es un formato de datos y esquema abierto especificado por consenso de la industria internacional para la identificación, comunicación e intercambio de problemas.

ISO/TR 22299 ^[22] cubre la importancia de las normas de contenedores de información con más detalle.

Anexo B
(informativo)

Bibliografía

- [1] EN 17412 1, Building Information Modelling - Level of Information Need - Part 1: Concepts and principles
- [2] ISO, TC251 Asset management - Achieving the UN Sustainable Development Goals [https://committee.iso.org/files/live/sites/tc251/files/guidance/ISO TC251 SDG March 2018.pdf](https://committee.iso.org/files/live/sites/tc251/files/guidance/ISO%20TC251%20SDG%20March%202018.pdf)
- [3] BCF <https://technical.buildingsmart.org/standards/bcf/>
- [4] ISO/TS 12911, Framework for building information modelling (BIM) guidance
- [5] ISO 29481, Building information models — Information delivery manual
- [6] ISO 16739-1, Industry Foundation Classes (IFC) for data sharing in the construction and facility management industries — Part 1: Data schema
- [7] ISO 10303-21, Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 21: Implementation methods: Clear text encoding of the exchange structure
- [8] CEN/TR 17439 1, Guidance on how to implement EN ISO 19650-1 and -2 in Europe
- [9] ISO 19136 (all parts), Geographic information — Geography Markup Language (GML)
- [10] ISO 15926 (all parts), Industrial automation systems and integration — Integration of life cycle data for process plants including oil and gas production facilities
- [11] CAFMconnect <https://www.cafm-connect.org/>
- [12] COBie https://www.nationalbimstandard.org/files/NBIMS-US_V3_4.2_COBie.pdf
- [13] CFIHOS <https://www.jip36-cfihos.org/>
- [14] Oscre: <https://www.oscre.org/>
- [15] ISO/IEC 29500 (all parts), Document description and processing languages — Office Open XML file formats
- [16] ISO 19005 (all parts), Document management — Electronic document file format for long-term preservation
- [17] ISO/IEC 26300 (all parts), Information technology — Open Document Format for Office Applications (OpenDocument) v1.0
- [18] ISO 9075-1, Information technology — Database languages — SQL
- [19] ISO/IEC 10918 (all parts), Information technology — Digital compression and coding of continuous-tone still images

- [20] ISO/IEC 15948, Information technology — Computer graphics and image processing — Portable Network Graphics (PNG): Functional specification
- [21] ISO 21597 (all parts), Information container for linked document delivery — Exchange specification
- [22] ISO/TR 22299, Document management — Digital file format recommendations for long-term storage

NOTA EXPLICATIVA NACIONAL

La equivalencia de las Normas Internacionales señaladas anteriormente con Norma Chilena, y su grado de correspondencia es el siguiente:

Norma Internacional	Norma nacional	Grado de correspondencia
ISO/TS 12911	No hay	-
ISO 29481	NCh-ISO 29481/1:2018	La Norma Chilena NCh-ISO 29481/1:2018 es una adopción idéntica de la versión en inglés de la Norma Internacional ISO 29481-1:2016.
	NCh-ISO 29481/2:2018	La Norma Chilena NCh-ISO 29481/2:2018 es una adopción idéntica de la versión en inglés de la Norma Internacional ISO 29481-2:2012.
ISO 16739-1	No hay	-
ISO 10303-21	No hay	-
ISO 19136 (todas las partes)	NCh-ISO 19136:2012	La Norma Chilena NCh-ISO 19136:2012 es una adopción idéntica de la versión en inglés de la Norma Internacional ISO 19136:2007 que fue reemplazada por ISO 19136-1:2020 e ISO 19136-2:2015.
ISO 15926 (todas las partes)	No hay	-
ISO/IEC 29500 (todas las partes)	No hay	-
ISO 19005 (todas las partes)	No hay	-
ISO/IEC 26300 (todas las partes)	No hay	-
ISO 9075-1	No hay	-
ISO/IEC 10918 (todas las partes)	No hay	-
ISO/IEC 15948	No hay	-
ISO 21597 (todas las partes)	No hay	-
ISO/TR 22299	No hay	-

Anexo C
(informativo)

Justificación de los cambios editoriales

Tabla C.1 - Cambios editoriales

Cláusula/subcláusula	Cambios editoriales	Justificación
En toda la norma	Se reemplaza “este documento” por “esta norma”	De acuerdo con estructura de NCh2.
En toda la norma	Se reemplaza “esta Norma Internacional” por “esta norma”	La norma es de alcance nacional.
1	Se reemplaza "Alcance" por "Alcance y campo de aplicación".	De acuerdo con estructura de NCh2.
2 y Anexo B	Se agrega Nota Explicativa Nacional.	Para detallar la equivalencia y el grado de correspondencia de las Normas Internacionales con las Normas Chilenas.
Anexo B	Se reemplaza "Bibliografía" por "Anexo B (informativo) Bibliografía".	De acuerdo con estructura de NCh2.