

AGENDA

INTRODUCCIÓN

CONSIDERACIONES GENERALES

ALCANCE DE MODELADO 3D EN LAS DIFERENTES ETAPAS DE INGENIERÍA

REUNIONES DE DESIGN REVIEW

MEDICIÓN DE AVANCE

VERIFICACIÓN DE INTERFERENCIAS

CHEQUEO DE CONSISTENCIA

INTRODUCCIÓN



OBJETIVO



**AMBITO DE
APLICACIÓN**



ANTECEDENTES

CONSIDERACIONES GENERALES

DESAFÍOS

- **Tamaño y Complejidad**
- **Alcance y Plazo del Proyecto**
- **Software a Utilizar**
- **Grado o Nivel de Implementación del Soft**



CONSIDERACIONES GENERALES

La presente práctica recomendada da características generales para la gestión del alcance del modelado 3D. Es vital que la misma sea ajustada a los plazos, magnitud, alcance, necesidades y expectativas del proyecto con el fin de prestar el servicio adecuado.

**“EL MODELO 3D ES UNA HERRAMIENTA Y COMO TAL DEBE ESTAR AL SERVICIO
DEL PROYECTO”**

CONSIDERACIONES GENERALES

Estructura del capítulo “Consideraciones Generales”

- CONCEPTOS SOBRE LA IMPORTANCIA Y LAS VENTAJAS DEL DESARROLLO DE INGENIERÍAS MULTIDISCIPLINARIAS EN AMBIENTE VIRTUAL (MODELO 3D)
- CONSIDERACIONES GENERALES A TENER EN CUENTA AL INICIO DE LOS TRABAJOS.
- CONSIDERACIONES GENERALES RELACIONADAS A LA INTEGRACIÓN CON OTROS SOFTWARES.
- CONSIDERACIONES GENERALES RELACIONADAS A LA INTEGRACIÓN DE DISTINTOS PROYECTOS.
- CONSIDERACIONES RELACIONADAS A LA UTILIZACIÓN DE TECNOLOGÍAS DISPONIBLES EN AMPLIACIONES O REFACCIONES DE PLANTAS EXISTENTES (REVAMPS)
- CONSIDERACIONES GENERALES ENTRE EL MODELADO 3D Y LAS DENOMINADAS METODOLOGIAS BIM (Building Information Modeling)

CONSIDERACIONES GENERALES

El modelado 3D, entre otras ventajas, permite:

- Revisión interdisciplinaria
- Seguimiento del avance
- Identificar oportunidades o mejoras de diseño
- Chequeo de interferencias
- Revisión de espacios de maniobra, operación, mantenimiento
- Estudios de montaje y constructibilidad
- Agilidad en la elaboración de documentación de ingeniería

CONSIDERACIONES GENERALES

El modelado 3D además

- Permite, en algunos casos, integración con otros softwares
- Presenta ventajas en la integración de distintos proyectos
- Presenta ventajas en modificaciones en instalaciones existentes
- Uso de navegadores o visualizadores
- Seguimiento de cronograma de obra, 4D

CONSIDERACIONES GENERALES

Aspectos a tener en cuenta

- Representar fielmente la geometría de los distintos elementos conforme a la documentación disponible
- Proporcionar nivel de detalle adecuado
- Configuración de bases de datos, reglas y estilos de forma adecuada
- Tener en cuenta la estructura de desglose de trabajos
- Definir coordenadas de planta y niveles. Espacio de trabajo
- Definir las instancias de revisión de modelo 3D
- Tener siempre presente el tamaño, plazo y necesidades del proyecto.

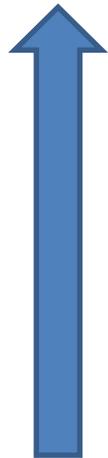
CONSIDERACIONES GENERALES

Modelado 3D y las metodologías BIM

¿Por qué incluirlo en la práctica recomendada?

¿Qué se espera con esta incorporación?

LOD: Level of Development



LOD 500 – Conforme a Obra

LOD 400 – Geometría y Datos para fabricación/construcción

LOD 350 – Geometría precisa con conexiones a otros elemento + Datos

LOD 300 – Geometría precisa + Datos

LOD 200 – Geometría aproximada del elemento + datos aproximados

LOD 100 – Versión conceptual del elemento

ALCANCE

¿Por qué definirlo?

Definición:

PMBOK, la Gestión del Alcance del Proyecto incluye los procesos necesarios para garantizar que el proyecto incluya todo (y únicamente todo) el trabajo requerido para completar el proyecto con éxito

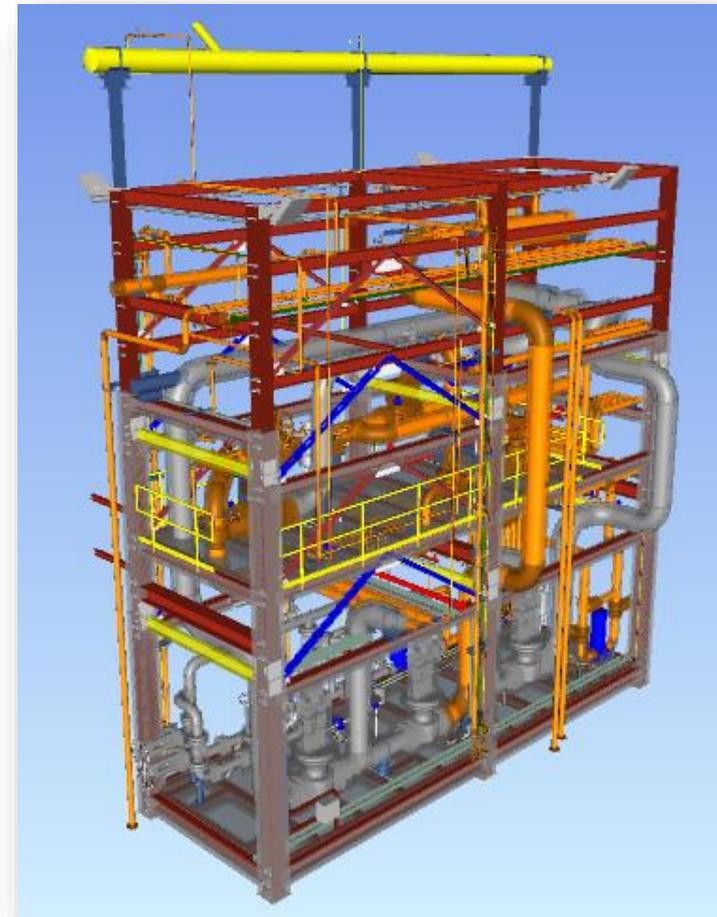
Entendimiento

ALCANCE

¿De que manera lo definimos?

Según etapas de Ingeniería

- INGENIERIA CONCEPTUAL.
- INGENIERIA BÁSICA.
- INGENIERIA BÁSICA EXTENDIDA.
- INGENIERIA DE DETALLE.



ALCANCE

Anexo I

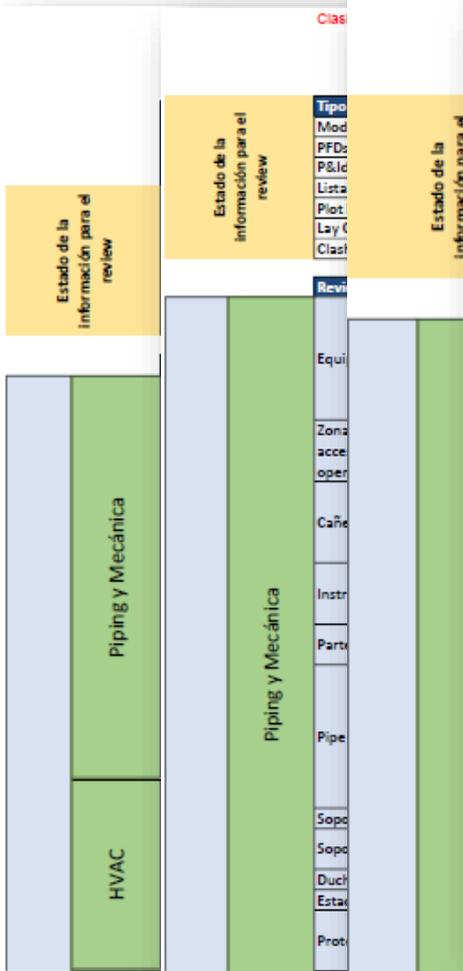
Clasificación AACEI (referencia de precisión de la estimación)

ID

ETAPA 3: Check List 90% Model Review

Tipo de documento / Actividad	Estado mínimo requerido	LOD
Model Review Lista de Acciones	Comentarios a Etapa 2 corregidos	
PFDs / UFDs	Emitido para construcción	
P&IDs	Emitido para construcción	
Lista de líneas	Emitido para construcción	
Plot Plan	Emitido para diseño (actualización)	
Lay Out	Emitido para diseño (actualización)	
Clash Detection realizado (Todas las Disciplinas)	Completado	

Review Items	Estado mínimo requerido	LOD
Equipos	Todos los equipos modelados con la información final del proveedor.	LOD 400
Zonas de carga/descarga, Acceso/Egreso, vías de escapes, accesos de mantenimiento, zonas de extracción, zonas de operación, ubicación de grúas, etc.	Todos los volúmenes translucidos modelados y actualizados a la última información disponible.	LOD 100
Cañerías de procesos y servicios, incluyendo válvulas.	Todas las líneas modeladas de acuerdo a la última revisión de P&ID	LOD 400
Instrumentación	Todos los instrumentos modelados con la información final del proveedor.	LOD 400
Partes especiales de cañerías	Todas las partes especiales modeladas según la información final del proveedor.	LOD 400
Pipe Stress Analysis	Estudios de stress completos para todas las líneas críticas e impacto incorporado en el modelo. Todas las cargas aprobadas por civil.	LOD 400
Soportes de cañerías	Todas las cargas sobre conexiones aprobadas por mecánica. Función y ubicación final de soportes para todas las líneas.	LOD 400
Soportes estructurales de cañerías	Todos los soportes modelados con sus dimensiones finales, ya sea por PIPING o Estructura/Civil.	LOD 400
Duchas y lavaojos	Modelado con la información final del proveedor.	LOD 400
Estaciones de servicio	Todas las líneas modeladas de acuerdo a la última revisión de P&ID.	LOD 400



ALCANCE

¿Cómo es el check list?

ID				
ETAPA 3: Check List 90% Model Review				
Estado de la información para el review	Tipo de documento / Actividad	Estado mínimo requerido	LOD	
	Model Review Lista de Acciones	Comentarios a Etapa 2 corregidos		
	PFDs / UFDs	Emitido para construcción		
	P&IDs	Emitido para construcción		
	Lista de líneas	Emitido para construcción		
	Plot Plan	Emitido para diseño (actualización)		
	Lay Out	Emitido para diseño (actualización)		
	Clash Detection realizado (Todas las Disciplinas)	Completado		
Review Items				
	Estado mínimo requerido	LOD		
Piping y Mecánica	Equipos	Todos los equipos modelados con la información final del proveedor.	LOD 400	
	Zonas de carga/descarga, Acceso/Egreso, vías de escapes, accesos de mantenimiento, zonas de extracción, zonas de operación, ubicación de grúas, etc.	Todos los volúmenes translucidos modelados y actualizados a la última información disponible.	LOD 100	
	Cañerías de procesos y servicios, incluyendo válvulas.	Todas las líneas modeladas de acuerdo a la última revisión de P&ID	LOD 400	
	Instrumentación	Todos los instrumentos modelados con la información final del proveedor.	LOD 400	
	Partes especiales de cañerías	Todas las partes especiales modeladas según la información final del proveedor.	LOD 400	
	Pipe Stress Analysis	Estudios de stress completos para todas las líneas críticas e impacto incorporado en el modelo. Todas las cargas aprobadas por civil.	LOD 400	
	Soportes de cañerías	Todas las cargas sobre conexiones aprobadas por mecánica. Función y ubicación final de soportes para todas las líneas.	LOD 400	
	Soportes estructurales de cañerías	Todos los soportes modelados con sus dimensiones finales, ya sea por PIPING o Estructura/Civil.	LOD 400	
	Duchas y lavajos	Modelado con la información final del proveedor.	LOD 400	
	Estaciones de servicio	Todas las líneas modeladas de acuerdo a la última revisión de P&ID.	LOD 400	
	Protección contra incendio	Todas las cañerías y equipamiento de lucha contra incendio (monitores, hidrantes, etc) modelados con la información definitiva de los proveedores. Sprinkler y mangueras modeladas y ubicadas con información definitiva.	LOD 400	
	Manifolds traicing de vapor	Manifolds modelados con la información definitiva.	LOD 400	
	Cañerías enterradas	Todas las líneas presurizadas modeladas con la información definitiva de P&ID.	LOD 400	
	HVAC	Ductos de suministro y retorno	Conductos iniciales modelados de acuerdo con cálculos detallados y diagrama de flujo de aire (emitido para construcción) Todos los equipos modelados según los datos del proveedor final.	LOD 400
		Conductos de escape (ventilación específica, colectores de polvo, etc.)	Dispositivos de control, amortiguadores, rejillas, etc. modelados. (Totalmente detallado)	LOD 400
		Equipos, Paneles y Componentes del Sistema	Todos los equipos modelados con la información final del proveedor.	LOD 400
		Zonas de descarga, pasillos de acceso, espacio de mantenimiento, zonas de extracción, zonas de operación, etc.	Modelado de reserva de espacio como volúmenes basado en información definitiva	LOD 400
		Soportes	Todos los soportes modelados con todos los detalles.	LOD 400
Edificios y grandes estructuras, Salas de control, Sub Estaciones, etc	El modelo refleja el estado para construcción y ha pasado el chequeo de interferencias.	LOD 400		

ESTADO DE LA DOCUMENTACION DE REFERENCIA PREVIO A CADA ETAPA

ESPECIALIDADES E ITEMS A REVISAR

ALCANCE MINIMO RECOMENDADO Y LOD DE REFERENCIA

ALCANCE

¿Cómo es el check list?

Items a revisar (por disciplina)

Review Items	Estado mínimo requerido	LOD	
Equipos	Todos los equipos modelados con la información final del proveedor.	LOD 400	
Pendiente del sitio	Modelo de acuerdo a la emisión para construcción.	LOD 400	
Estructural	Estructura principal	Modelo de acuerdo a la emisión para construcción y el chequeo de interferencias ha sido realizado.	LOD 400
	Estructura secundaria	Modelo de acuerdo a la emisión para construcción y el chequeo de interferencias ha sido realizado.	LOD 400
	Vigas verticales	Modelo de acuerdo a la emisión para construcción y el chequeo de interferencias ha sido realizado.	LOD 400
	Vigas horizontales	Modelo de acuerdo a la emisión para construcción y el chequeo de interferencias ha sido realizado.	LOD 400
	Nudos, conexiones	Modelado de las placas, cartelas, etc para las interconexiones principales. Para ser usado en la revisión de interferencias. El modelo detallado de las conexiones será volcado cuando este disponible.	LOD 400
	Pisos / Suelos	Modelo de acuerdo a la emisión para construcción y el chequeo de interferencias ha sido realizado.	LOD 400
	Plataformas y entrepisos	Modelo de acuerdo a la emisión para construcción y el chequeo de interferencias ha sido realizado.	LOD 400
	Escaleras	Modelo de acuerdo a la emisión para construcción y el chequeo de interferencias ha sido realizado.	LOD 400
	Barandas y guarda pie	Modelo de acuerdo a la emisión para construcción y el chequeo de interferencias ha sido realizado.	LOD 400
	Estructura de soporte de equipos	Modelo de acuerdo a la emisión para construcción y el chequeo de interferencias ha sido realizado.	LOD 400
Civil, Estructura	Drenaje pluvial / Sistema de drenaje	Modelo de acuerdo a la emisión para construcción.	LOD 400

ESTADO DE LA DOCUMENTACION DE REFERENCIA PREVIO A CADA ETAPA

ESPECIALIDADES E ITEMS A REVISAR

ALCANCE MINIMO RECOMENDADO Y LOD DE REFERENCIA

REUNIONES DE DESIGN REVIEW

30%, 60%, y 90%

¿Por qué hacerlas?

- ES EL MOMENTO DEL ACUERDO.
- ES EL MOMENTO DE REVISAR EL DISEÑO.

Nota: los documentos elaborados (planos de planta, isométricos, canalizaciones, etc.) son un sub producto de la maqueta.



REUNIONES DE DESIGN REVIEW

30%, 60%, y 90%

Anexo II

ID

		Review Items	¿Qué verificar durante el Design Review del 90%?
Piping y Mecánica	Piping y Mecánica	Equipos	Verificar accesos, vías evacuación, áreas pavimentadas, carreteras, canales y drenajes, tuberías subterráneas.
		Zonas de carga/descarga, Acceso/Egreso, vías de escapes, accesos de mantenimiento, zonas de extracción, zonas de operación, ubicación de grúas, etc.	Facilidades para mantenimiento: pescantes, monorraíles, grúas, acceso entre equipos, amplitud y altura bajo puentes de tuberías (acceso para montacargas y equipos), espacios libres para intercambiadores (carcasa-tubo), mantenimiento de equipos, entre otros.
		Cañerías de procesos y servicios, incluyendo válvulas.	Constructibilidad: vías de acceso, accesos de grúas y espacio para maniobras, alcance de grúas, montaje de cañerías, instalación de módulos o paquetes modulares, soldaduras de campo, venteos y drenajes de pruebas hidrostáticas.
		Instrumentación	Consolidar ubicación de duchas lavajos.
		Partes especiales de cañerías	Revisión de todas las tuberías de proceso, servicios y contra incendios con todos sus accesorios, montajes típicos, instrumentos en línea, trampas de vapor, drenajes, venteos, conexiones a equipos, etc.
		Pipe Stress Análisis	Consolidar todos los equipos y distribución del sistema de contra incendios: Monitores, hidrantes, bocas de incendio, anillos, etc.
		Soportes de cañerías	
		Soportes estructurales de cañerías	
		Duchas y lavajos	
		Estaciones de servicio	
Piping y Mecánica	Piping y Mecánica	Protección contra incendio	
		Manifolds traicing de vapor	
		Cañerías enterradas	

MEDICIÓN DE AVANCE MODELO 3D

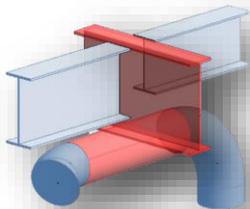
Objetivo del capítulo:

- Sugerir un método de medición.
- Saber con claridad que hicimos.
- ¿Cuanto nos falta?

Nota: no debe confundirse medición de avance con reuniones de design review



VERIFICACIÓN DE INTERFERENCIAS



TIPOS



**ESTADOS DE
APROBACIÓN**



REPORTES

CHEQUEO DE CONSISTENCIA

