

# Heritage BIM como base de datos para conservar la historia

**Luis Rodríguez**

Fundador | @gedcom

# Luis Rodríguez

@gedcom

- Fundador de GEDCOM
- Tecnólogo y BIM Manager
- Autodesk Expert Elite
- Educador con + 12.5 k estudiantes
- Autodesk Líder Group
- Especialista en Dynamo



# Heritage BIM como base de datos para conservar la historia

## Objetivos de aprendizaje

1. Identificar las ventajas de digitalizar la información de un patrimonio cultural dentro de un modelo BIM
2. Describir las practicas recomendadas antes de la creación de modelos H-BIM.
3. Describir los pasos a seguir en la creación un modelo H-BIM.
4. Explicar los beneficios de BIM sobre inventarios de infraestructura.

# Beneficios de la charla



Data set sobre la propuesta de nomenclatura de patologías



Listado de patologías



Plantilla con parametros propuestos para modelo H-BIM



Script para crear parametros compartidos a partir de la plantilla



Handout con información adicional no vista en la charla



Presentación de la charla

- Descarga los beneficios mencionados desde la pagina de la clase

# Haz valer tu participación y pregunta

Propietarios de infraestructuras civiles

CHARLA DEL SECTOR

Heritage BIM como base de datos para conservar la historia



José Luis

Rodríguez

Hernández

Tenologo y BIM Manager GEDCOM



Compartir



Comentario



Recomendado (86)

Siguiendo

Q & A

Comentarios



Comentario sobre esta clase



**Contexto**

# Proyecto de aplicación

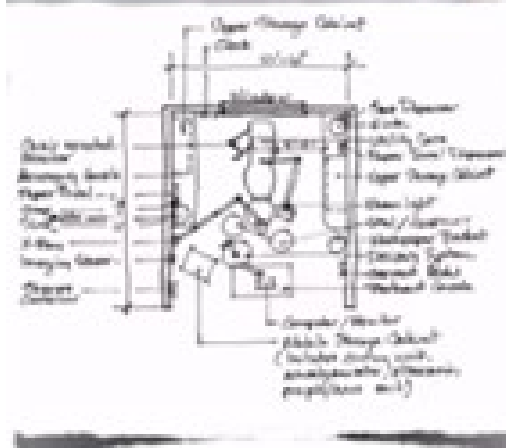
El puente Alcántara ubicado en Cáceres, España forma parte de la infraestructura de la carretera EX -117 Cáceres-Portugal.

Fue construido el año 106 d.C. por Caius Lulius. El conjunto romano de Alcántara, forma parte el puente, es monumento nacional desde el 13 de agosto de 1924.



## Ventajas de digitalización en un patrimonio cultural

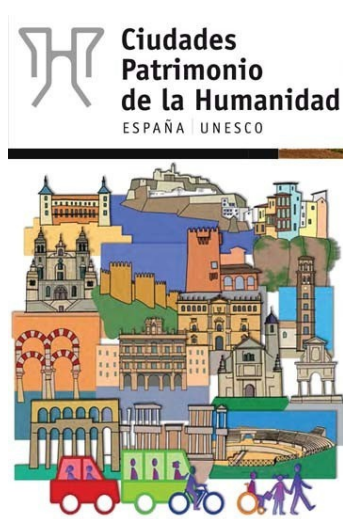
## Estado actual de la información





# Ventajas de digitalización en un patrimonio cultural

## Requerimientos Patrimoniales



Declaración de Xi'an sobre la

### ICOMOS

#### DECLARACION DE XI'AN SOBRE LA CON- SERVACION DEL EN- TORNO DE LAS ES- TRUCTURAS, SITIOS Y AREAS PATRIMONIA- LES

Adoptada en Xi'an, China por la  
15ª Asamblea General del ICOMOS el 21 de Octubre 2005

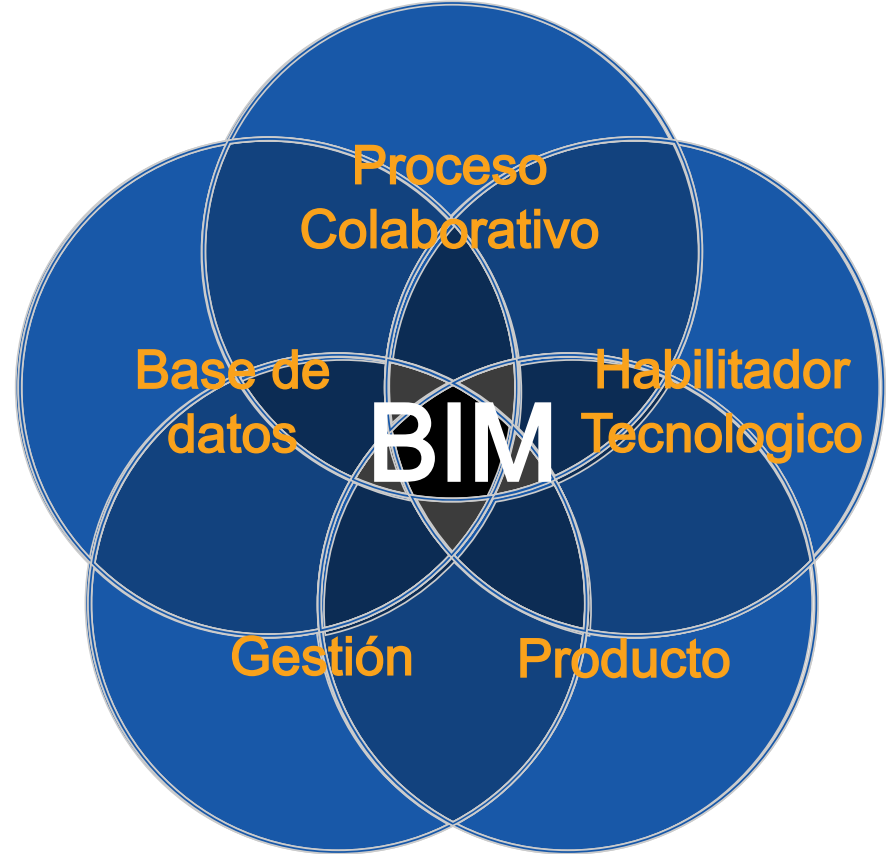
Versión Final- 22.10.2005

## Requerimientos Tecnologicos



# ¿QUÉ ES BIM? ( Metodología)

Definimos Building Information Modeling como una metodología colaborativa interdisciplinaria que une herramientas, procesos y tecnologías digitales que nos permiten generar información y documentación sobre el proyecto durante todo su ciclo de vida.



(NSBIM 2007)

# ¿QUÉ ES BIM? ( Producto)

## Características

Definimos Building Information Model como como la representación digital de las características físicas y funcionales de una instalación o infraestructura, creando un recurso de conocimiento compartido para obtener información sobre él y formando una base de datos confiable para las decisiones durante su ciclo de vida. (KEYES ET AL., 2015)



(Autodesk)

**prácticas recomendadas  
para la creación de  
modelos H-BIM**

# Recomendaciones iniciales

- ✓ Identificar procesos y generación de diagrama de actividades clave.
- ✓ Recopilar de información técnica y practica relacionada.
- ✓ Evaluación interna de capacidades y habilidades conocidas vs capacidades y habilidades a desarrollar.
- ✓ Identificación del estado del arte.
- ✓ Recopilación histórica del proyecto donde se busca cumplir los objetivos.
- ✓ Adquisición de capacidades y habilidades a desarrollar.
- ✓ Generación de información teórica.
- ✓ Desarrollo de proyecto.
- ✓ Generación de documentación resultante de la practica aplicada en el proyecto.

# Diagrama de flujo de inventariado de puentes con BIM

## Herramientas



**PhotoScan**

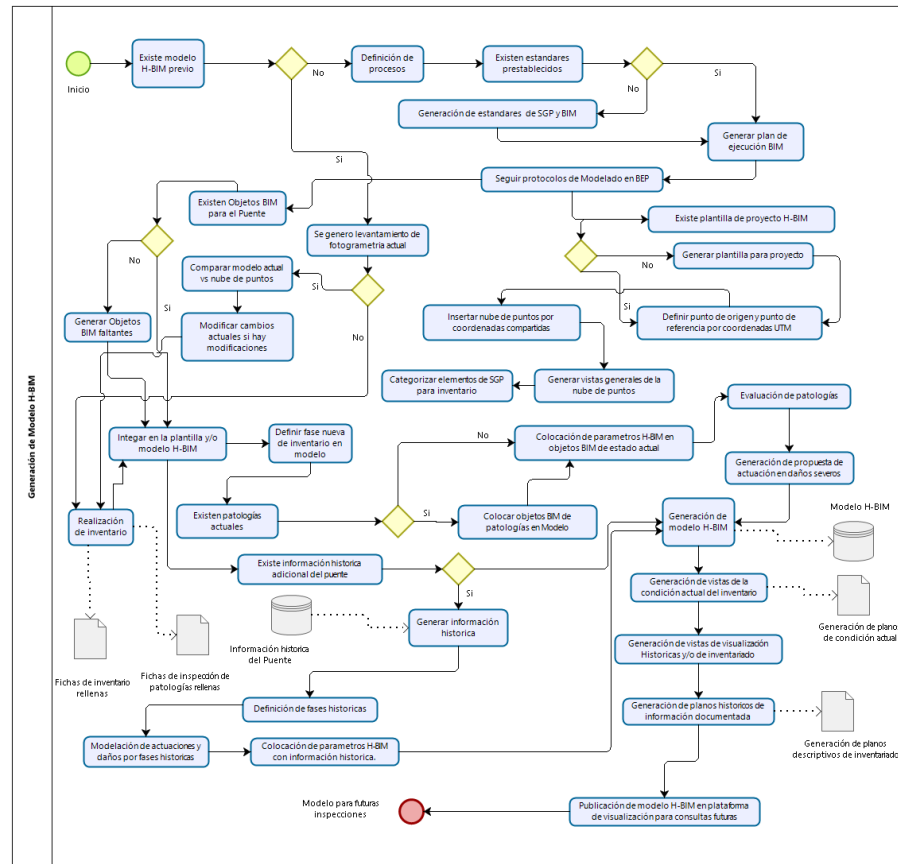
3D Modeling and Mapping



AUTODESK® 360



AUTODESK  
**TANDEM**

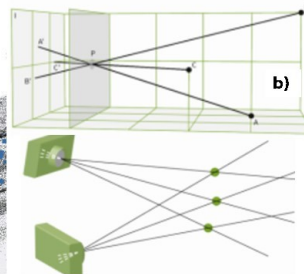






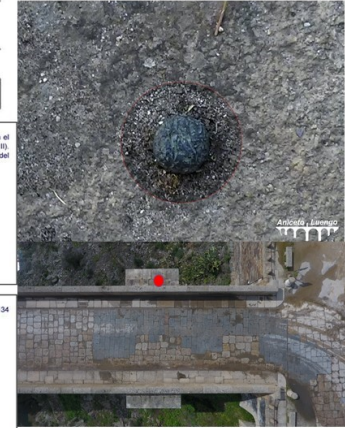


# Levantamiento Topografico

- Recopilación de datos del sitio
- Obtención de puntos de control
- Escaneo mediante laser scanner, fotogrametría y fotos terrestres.
- Limpieza de nube de puntos
- Exportación de nube de puntos a software BIM



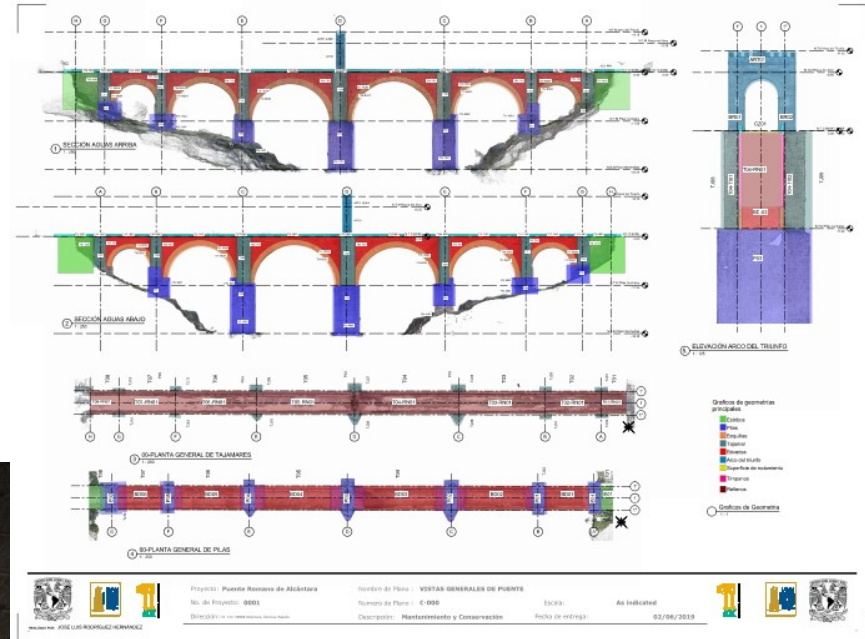
Reseña de Señal de Nivelación		30-abr-2016
<b>Situación Geográfica:</b>		
Número: 612013		
Nombre: NAPCS94		
Línea o Ramal: 612. Piedras Albas - Membrio		
Municipio: Alcántara		
Provincia: Cáceres		
Hoja MTN50: 648		
Señal: Principal En posición: Vertical		
Señalizada: 01 de junio de 1935		
Nivelada:		
<b>Datos Geodésicos:</b>		
Altitud ortométrica: 151,0023 m.		
Geopotencial: 147,9974 u.g.p.		
Gravedad en superficie: 980093,97 mgals. Observada		
Cálculo: 01 de mayo de 2008		
<b>Coordenadas Geográficas ETRS89:</b>		
Longitud: -6° 53' 29,857"		
Latitud: 39° 43' 18,514"		
Altitud elipsoidal: 205,5 m.		
Precisión: ± 0,1 m.		
		<b>Reseña:</b>
		En la margen izquierda, sentido Alcántara, de la carretera EX-117, en el p.k. 34500, junto al extremo E. del Puente Romano de Alcántara (siglo II). La señal está en el exterior del pretil N. sobre un sillar de coronación del estibio, según croquis. Distancia unos 100 metros de la señal anterior.
<b>Observaciones:</b>		Es la misma señal NAPCS94 reseñada en el folio 61 de la línea 134 (Cáceres-Frontera Portuguesa).
Informe del estado de la Señal en: <a href="http://la.geodesia.gsi.es/datos/612013.pdf">http://la.geodesia.gsi.es/datos/612013.pdf</a>		





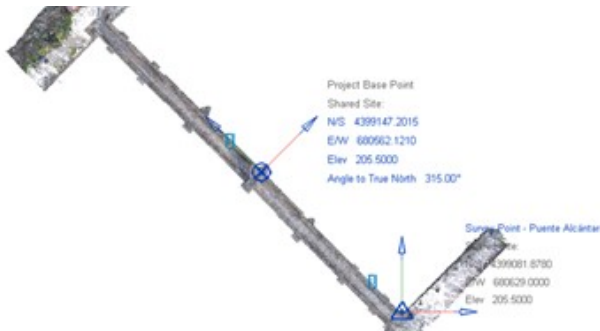
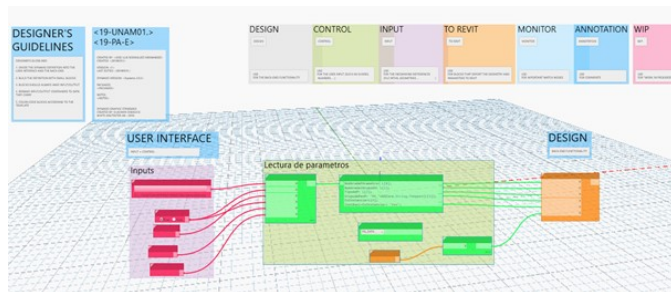
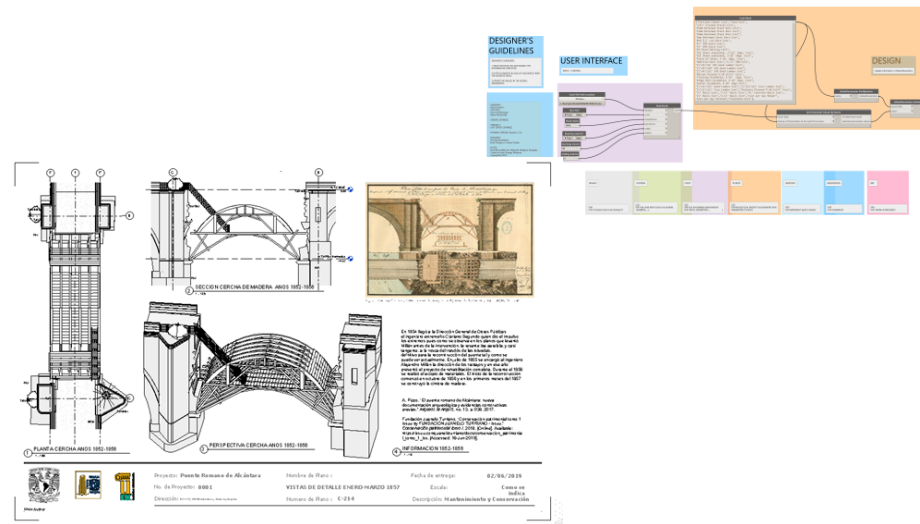
# Información para inspección de puentes

- PATOLOGÍAS COMUNES DE PUENTES DE FÁBRICA.
- USOS BIM Y ESTÁNDARES DE FLUJO DE INFORMACIÓN.
- INSPECCIÓN DE RUTINA.
- INVENTARIO DE PUENTE DE FABRICA.



# Creación de modelo H-BIM

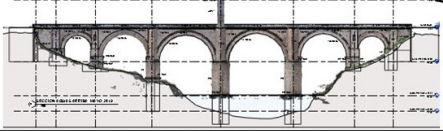
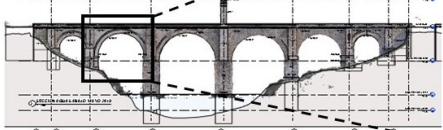

- GENERACIÓN DE OBJETOS BIM Y RUTINAS PARA AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS
- DEFINICIÓN DE INFORMACIÓN DENTRO DEL MODELO ( FLUJOS, ORIENTACIÓN, PARAMETROS, ETC).
- DEFINICIÓN DE ACTUACIONES HISTORICAS DEL H-BIM




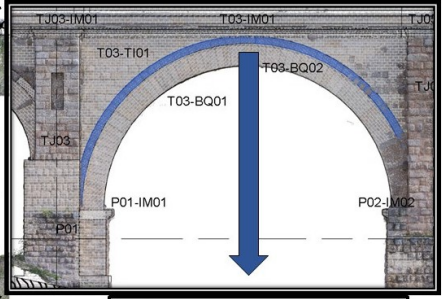
Tipología y características físicas:			
Nº de puentes: 6	Espesor promedio pilas: 7.00	Los libre máx: 39.00	Tipo de tramo: Vía expedita
Long. total: 134.00	Ancha tablero: 7.00	Altera máx: 48.30	Redes: C/ta. Red Intercomunal Autónoma
Arcos:			
Medio punto: 1-2-3-4-5-6	Escarinas:	Materiales de rellenos:	
Carpetado:	Aparatados:	Rebaje de pilas: Concreto romano	Otro: Información adicional:
NOMENCLATURA PAVIMENTOS		Rebaje de soleras: Sillares de granito	
NOMENCLATURA ELEMENTOS DEL PUENTE		Rebaje de soleras: Sillares de granito	
NOMENCLATURA UPLC		Rebaje de soleras: Sillares de granito	
Uso actual:			
Este puente sigue sirviendo perfectamente al tráfico que pasa por la zona, aunque está sometido en la última década, para algunos de los carriles, a una gran carga de vehículos pesados, lo que ha provocado que se haya convertido en un espacio de gran interés para los vehículos pesados y por los turistas.			
Estado actual:			
Este puente sigue sirviendo perfectamente al tráfico que pasa por la zona, aunque está sometido en la última década, para algunos de los carriles, a una gran carga de vehículos pesados, lo que ha provocado que se haya convertido en un espacio de gran interés para los vehículos pesados y por los turistas.			

# **Beneficios de un modelo H-BIM**

# MODELADO BIM DEL ESTADO ACTUAL E INVENTARIADO DENTRO DEL H-BIM







Propiedades

Boquillas-Mamposteria  
60 x 60 cm

Armazón estructural (Otro) (1) Editar tipo

Posición geométrica

Justificación YZ Uniforme

Justificación Y Origen

Valor de desfase Y 0.0000

Justificación Z Parte superior

Valor de desfase Z 0.0000

Construcción

Elemento SGP T03-BQ02

Materiales y acabados

Material estructural 01-Sillar-T2

Puente Romano de Alcántara

País: España

CÓDIGO: EX - 0117-0801+52

Municipio: Cáceres

Provincia: Alcántara

Comunidad Autónoma: Extremadura

EX-117, 10880 Alcántara, Cáceres, España

Carretera Actual: EX-117

Carretera Anterior: C-523

Rio: Tajo

Mapa de Localización

Representación Histórica de Estado Inicial

Imagen de Perspectiva de Puente tomada en el 2014

Características geográficas:

Altitud: 205.5 m

Coordenadas geográficas: Longitud: -6°53'29.957" Latitud: 39°43'18.514"

Coordenadas UTM: Longitud: 4399061.8780 m Latitud: 4399081.8780 m

Referencia geográfica:

Sobre el río Tajo. Dando acceso a la CVC-523, actual EX-207, a la altura del p.k. 52,000. Se accede desde la entrada al pueblo siguiendo la misma en dirección a Piedras Blancas y Estorilinos. Aguas arriba se encuentra la presa de Alcántara. Un mirador entre ambas obras permite visualizarlas en toda su esplendor.

Datos históricos:

Epoca: Romano

Fecha de construcción inicial: 105-6 D.C.

Construido a principios del siglo II, en época de Trajano, por Cayo Julio Lócor. En tiempos de Alfonso X el Sabio, hay disposiciones para proteger este puente, apareciendo también en las crónicas del reino de León en el s. XII. En el siglo XIII sufrió la primera ruptura, al ser tomada Alcántara por Alfonso IX. Posteriormente, en las Fricciones con Portugal llegó a convertirse en un puente fortaleza. Carlos V lo impidió de construcciones militares y lo reconstruyó la guerra de la Independencia sufrió la rotura del segundo arco que se reparó provisionalmente con unos maderos que fueron quemados en 1836. La reconstrucción definitiva fue realizada por el ingeniero del distrito cacereño Augusto Nájiz en 1857 que le dio el aspecto actual. Más recientemente, durante la construcción de la presa de Alcántara se reforzaron las pilas.

Tipología y características física:

Tipología: Puente de sillar de granito, almohadillado con bóvedas de directriz circular de medio punto y tirantes metálicos.

Planta recta. El perfil, levemente almohadado originalmente, es rectilíneo. Tiene seis bóvedas de medio punto con doble rosca, formadas por dovelas de granito de considerables dimensiones y talia muy cuidada (1,60 m la inferior y 0,60 m la superior). Pilas rectas de sillar granítico almohadillado, con tajamares rectangulares aguas abajo y triangulares aguas arriba, sobre las que se alzan unos pilares-corbufrutos que llegan hasta el tablero. Los estriles son de la misma fábrica. Zepeda marcada bajo el perfil. Y laterales con orificios de drenaje. Hay un arco triunfal, en el centro, de 14 m. de altura y a la entrada un sencillo templo dedicado al emperador Trajano.




Valoración:

Hay alta, histórica, estética, técnica y simbólicamente.

JOSÉ LUIS RODRÍGUEZ HERNÁNDEZ

# INTEGRACIÓN DE PATOLOGÍAS DENTRO DEL H-BIM



Properties		Structural Columns (1)	
			
Constraints		Phasing	
Elevation	0.0000	Phase Created	F02-Año 106 D.C
Moves With Grids	<input checked="" type="checkbox"/>	Phase Demolished	None
Construction		Photometrics	
Descripción de daño	FUN-03 y FUN-06	Foto del elemento	<a href="https://cutt.ly/djUOTf">https://cutt.ly/djUOTf</a>
Elemento SGP	P03	Imagen Actual	<a href="https://cutt.ly/PjUOWL">https://cutt.ly/PjUOWL</a>
Estado actual	Buen estado	Imagen Historica	<a href="https://cutt.ly/ZjUOUC">https://cutt.ly/ZjUOUC</a>
Estado de material	Buen estado	Imagenes de patologias historicas	<a href="https://cutt.ly/QjUOLO">https://cutt.ly/QjUOLO</a>
Fecha de Restauración	Ninguna	Data	
Fecha de Construcción	Año 106 D.C	Nombre de Inspector Principal	José Luis Rodríguez Hernández
Requisitos para mantenimiento	Mantenimiento Menor	Fase de inspección de patología	F19
Materials and Finishes		Gravedad de Daño	F19-0
Structural Material	Sillar de granito	Desarrollo de deterioro	F19-0
Properties		Grado de Desarrollo de Deterioro	F19-0
		Extension del Daño	F19-0
Generic Models (1)		Edad del Daño	No documentado
Elevation	24.5124	Evolución del Daño	Menor
Dimensions		Evaluación de Funcionalidad	
Identity Data		Evaluación de Afectación del daño	
Image		Valor de la inspección	
Comments			
Mark			
Phasing			

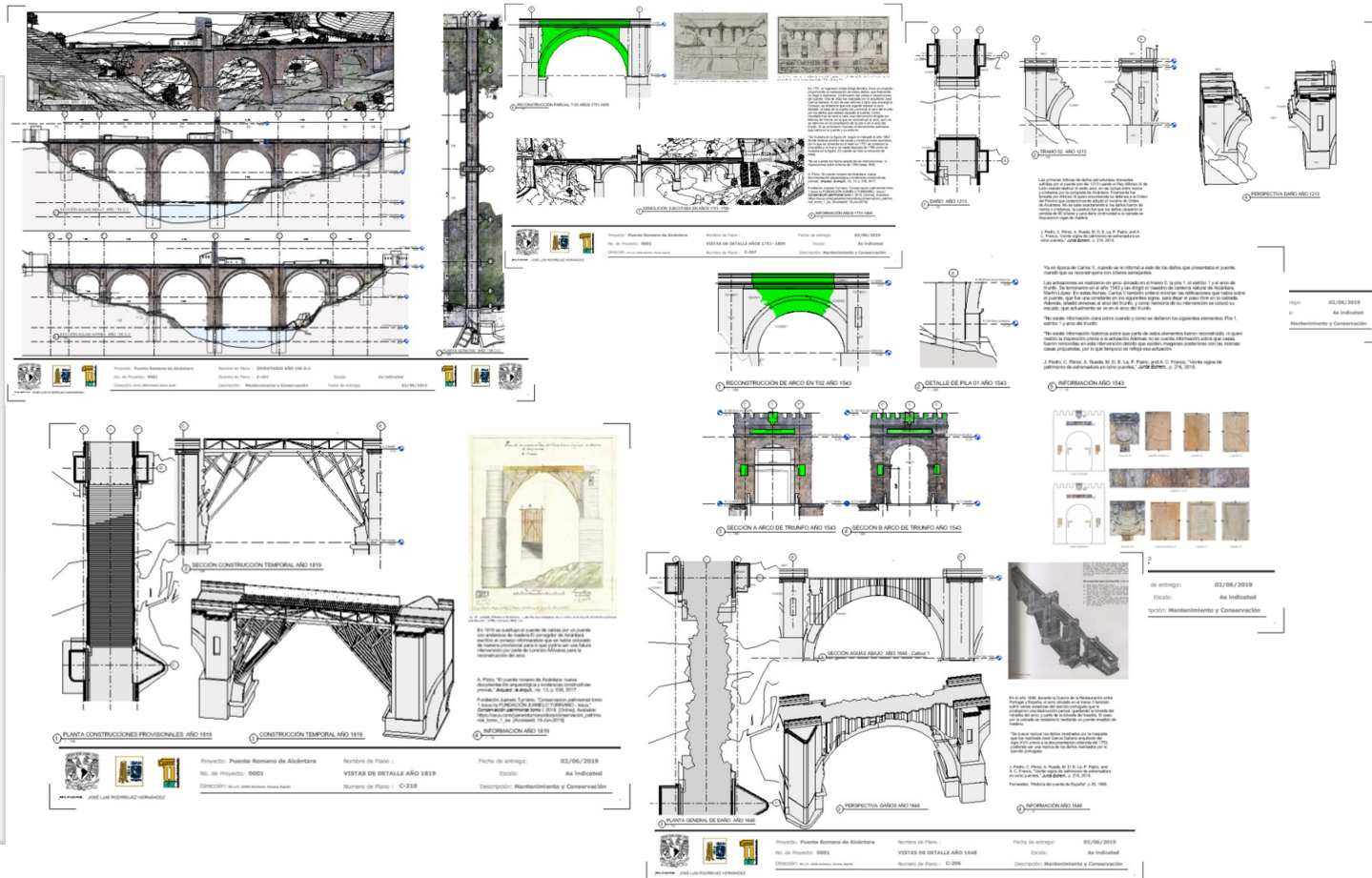


# DOCUMENTACIÓN HISTORICA PARA CONSULTA

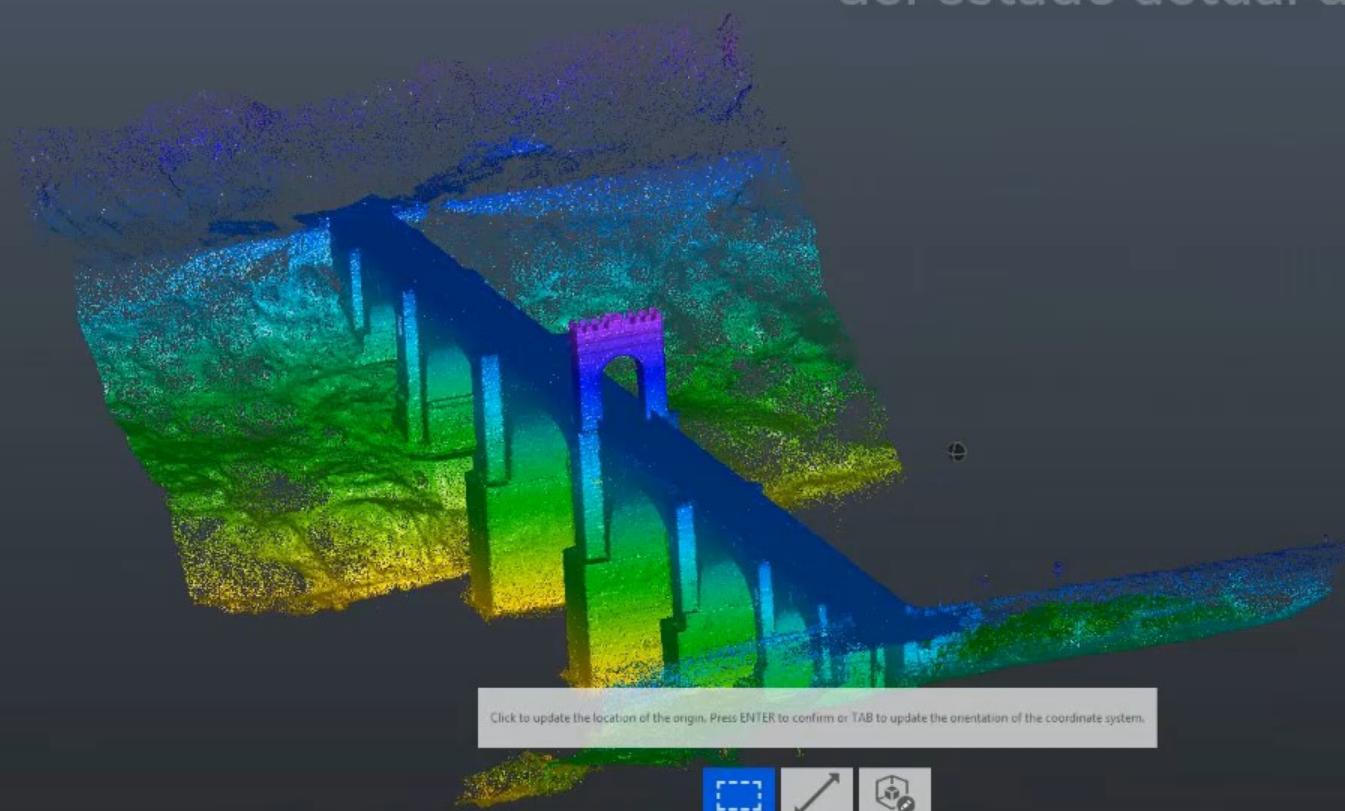
Project Browser - PAE-UNAM-ZZ-ZZ-S-M3-R... X

Sheets (all)

- 00 - INFORMACIÓN DE PROYECTO
- C-000 - VISTAS GENERALES DE PUENTE
- C-001 - PORTADA DE INVENTARIO
- C-002 - TIPOLOGÍA Y NOMENCLATURA
- C-100 - INVENTARIO ANTES DE 106 D.
- C-101 - INVENTARIO AÑO 106 D.C
- C-102 - INVENTARIO AÑO 1213
- C-103 - INVENTARIO AÑO 1543
- C-104 - INVENTARIO AÑOS 1543- 1571
- C-105 - INVENTARIO AÑOS 1575- 1577
- C-106 - INVENTARIO AÑO 1648
- C-107 - INVENTARIO AÑOS 1751- 1801
- C-108 - INVENTARIO AÑO 1809
- C-109 - INVENTARIO AÑO 1812
- C-110 - INVENTARIO AÑO 1819
- C-111 - INVENTARIO AÑO 1836
- C-112 - INVENTARIO AÑO 1841
- C-113 - INVENTARIO INICIOS 1852
- C-114 - INVENTARIO AÑOS 1852-1856
- C-115 - INVENTARIO DICIEMBRE 1856**
- C-116 - INVENTARIO AÑOS 1857 - 196
- C-117 - INVENTARIO AÑOS 1869 - 201
- C-118 - INVENTARIO MAYO 2019
- C-200 - VISTAS DE DETALLE ANTES DE
- C-201 - VISTAS DE DETALLE AÑO 106 D
- C-202 - VISTAS DE DETALLE AÑO 1213



# Procesamiento de la Fotogrametría del estado actual del puente



Click to update the location of the origin. Press ENTER to confirm or TAB to update the orientation of the coordinate system.



# Heritage BIM como base de datos para conservar la historia

## Resumiendo

- ✓ BIM optimiza los flujos de gestión.
- ✓ Un modelo BIM permite centralizar la información.
- ✓ Un modelo BIM reduce el tiempo de búsqueda de información.
- ✓ Para la creación de modelos H-BIM Revit puede ser usado con limitantes.
- ✓ Es posible integrar la información de gestión de un puente dentro de un BIM.
- ✓ Mejora el control documental de la infraestructura.
- ✓ BIM como habilitador tecnológico permite automatizar procesos.



# Es tiempo para responder tus preguntas

## Q & A ( Ejemplos)

- P: Mi nombre es Juan,¿ Cual es la forma eficiente de modelar elementos con nube de puntos?
- R: Limpiando la nube y segmentandola según las necesidades de tu proyecto.
- P:¿Nombra cuales fueron los mayores retos dentro de la creación del modelo H-BIM?
- R: Crear el plan de acción, definir los niveles de desarrollo en los elementos constructivos y elegir que información seria relevante colocar dentro del proyecto al ser un caso académico.



# AUTODESK UNIVERSITY

Autodesk y el logotipo de Autodesk son marcas comerciales o marcas comerciales registradas de Autodesk, Inc., de sus filiales o de empresas asociadas en EE. UU. o en otros países. Todas las otras marcas, nombres de productos o marcas comerciales pertenecen a sus respectivos propietarios. Autodesk se reserva el derecho a modificar las ofertas, las especificaciones y los precios de sus productos y servicios en cualquier momento y sin previo aviso, y no se hace responsable de los errores gráficos o tipográficos que puedan existir en el presente documento.

© 2021 Autodesk. Todos los derechos reservados.