

RESTAURACIÓN DEL PARQUE PRINCIPAL DE SOCOTÁ EN BOYACA
CON LA AYUDA DE LA METODOLOGÍA BIM

Luis Alejandro Duran Rodríguez



Programa de Arquitectura, Facultad de Arquitectura

Universidad la gran Colombia

Ciudad, Bogotá D.C

2024

Restauración del parque principal del municipio de Socotá en Boyacá

Con la ayuda de la metodología BIM

Luis Alejandro Duran Rodríguez

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Arquitecto

Asesor temático: Arq. José Alcides Ruiz

Director de proyecto: Arq. Mg. Dr. Alberto Nope Bernal



UNIVERSIDAD
La Gran Colombia

Vigilada MINEDUCACIÓN

Programa de Arquitectura, Facultad de Arquitectura

Universidad la gran Colombia

Ciudad, Bogotá D.C

2024

Tabla de contenido

RESUMEN	12
ABSTRACT	13
INTRODUCCIÓN	14
OBJETIVOS	16
OBJETIVO GENERAL	16
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
MARCO TEÓRICO	17
SOCOTÁ SEGÚN EL LIBRO DE OJEDA (2003)	17
<i>Fundación de Socotá.</i>	<i>17</i>
<i>Socotá en la colonización.</i>	<i>17</i>
<i>Socotá era un pueblo central que tenía importancia y conexión con otros pueblos</i>	<i>18</i>
<i>Socotá en la independencia</i>	<i>19</i>
<i>Tradiciones de Socotá</i>	<i>19</i>
PLAZA COMO ELEMENTO CULTURAL	22
<i>El significado del uso</i>	<i>24</i>
LA IMPORTANCIA DE CONSERVAR	24
PRACTICAS SOCIALES	25
FALTA DE IDENTIDAD EN SOCOTÁ.	26
MARCO CONCEPTUAL	26
RESTAURACIÓN (ANGIOLO MAZZONI DEL GRANDE).	26
RESTAURACIÓN (VIOLETT LE DUC)	28
PATRIMONIO NACIONAL	29
BIM (BUILDING INFORMATION MODELING).	30
MARCO REFERENCIAL	30
PLAZA DE VILA/ MONEO BROCK STUDIO	30

<i>Imágenes del proyecto</i>	32
¿QUIÉN SE PREOCUPA POR LA RESTAURACIÓN PATRIMONIAL DE MERIDA?	34
<i>Imágenes del proyecto</i>	35
CASO PRÁCTICO: SAN GIOVANNI COLLEGE EN MONTELLA (ITALIA)	37
<i>Levantamiento del edificio: desde el scanner laser a la nube de puntos</i>	37
<i>Nube de puntos a modelo arquitectónico</i>	38
DESDE MODELO ARQUITECTÓNICO A LA DIGITAL TWIN DEL EDIFICIO HISTÓRICO	38
ESTRATEGIAS DE MODELADO PATRIMONIAL EN HBIM.....	40
<i>Metodología</i>	40
BIM DISEÑO Y GESTIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN.	41
ASPECTOS METODOLÓGICOS	44
ENTREVISTA	44
IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM EN EL PROYECTO	44
<i>HBIM como metodología</i>	45
DESARROLLO DE PROYECTO	47
<i>Fuentes documentales</i>	47
DESARROLLO DE LA PLAZA DE SOCOTÁ A EL ACTUAL PARQUE JORGE ELIECER GAITÁN.	48
ANÁLISIS ARQUITECTÓNICO	50
MODELO HBIM.....	51
METODOLOGÍA BIM EN EL PROYECTO	53
NORMAS, ESTÁNDARES Y TRABAJO COLABORATIVO.....	53
<i>Normativa ISO 19650</i>	53
<i>Resolución 0441 ministerio de vivienda</i>	53
<i>EIR (Employer Information Requirements) aplicado al proyecto</i>	54
<i>BEP (BIM Execution plan) aplicado al proyecto</i>	56
<i>CDE (Common Data Environment)</i>	59
<i>IFC (Industry Foundation Classes)</i>	60
<i>BCF (BIM Collaboration Format)</i>	63

<i>Conclusiones</i>	64
MODELADO BIM PARQUE DE SOCOTÁ.....	64
<i>Estructuras</i>	64
<i>Arquitectura</i>	69
<i>Modelado MEP</i>	71
COORDINACIÓN DE ESPECIALIDADES, DOCUMENTACIÓN Y TIEMPOS.	75
<i>Análisis de interferencias e inconsistencias.</i>	75
<i>Conclusión</i>	79
<i>Creación de informes de coordinación</i>	79
<i>Abstracción y gestión de cantidades.</i>	82
<i>Abstracción y gestión de cantidades.</i>	86
<i>Simulación de actividades constructivas.</i>	91
REALIDAD VIRTUAL E INMERSIVA	95
<i>Renderizado en tiempo real</i>	95
REALIDAD INMERSIVA	105
<i>Operabilidad en Augin</i>	105
PROPUESTA DE RESTAURACIÓN DEL CONCEPTO DE PLAZA EN SOCOTÁ	108
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	112
LISTA DE REFERENCIA O BIBLIOGRAFÍA	113
ANEXOS	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

Lista de Figuras

Figura 1 Mobiliario de la plaza.....	32
Figura 2 Cambio de uso en la plaza	32
Figura 3 Evolución de la antigua plaza de Socotá.....	33
Figura 4 Plano de planta General de la plaza de Vila	33
Figura 5 Detalle del elementó mobiliario usado en la plaza	34
Figura 6 Vista de la intervención	35
Figura 7 Segunda vista de la intervención.....	36
Figura 8 Tercera vista de la intervención	36
Figura 9 Cuarta vista de la intervención	37
Figura 10 Vista de nube de puntos.....	39
Figura 11 Determinar el espacio a trabajar en la nube de puntos.....	39
Figura 12 Vectorización de muros en AutoCAD	41
Figura 13 Nivel de detalle en Revit.....	41
Figura 14 Imagen explicativa plaza de Socotá antes y ahora	48
Figura 15 Imagen de la plaza de Socotá desde la casa cural	49
Figura 16 Imagen muy antigua de la plaza de Socotá	49
Figura 17 Imagen de la plaza de Socotá	50
Figura 18 Entorno de la plaza de Socotá	50
Figura 19 Mapa conceptual con la Normativa ISO 19650	53
Figura 20 Tabla de usos BIM.....	55
Figura 21 Nomenclatura utilizada para el CDE.....	59
Figura 22 Nomenclatura recomendada.....	60
Figura 23 CDE creado con nomenclatura aplicada.....	60
Figura 24 IFC exportado con BIMserver.center.....	61
Figura 25 Exportación completada.....	62

Figura 26 Exportación completada.....	62
Figura 27 BIMcollab.....	63
Figura 28 Interfaz inicio de Revit.....	65
Figura 29 Interfaz Revit.....	65
Figura 30 Configuración de elementos.....	66
Figura 31 Configuración de tipo	66
Figura 32 Duplicar elementos.....	67
Figura 33 Comandos de dibujo.....	67
Figura 34 Contribuir al CDE.....	68
Figura 35 Imagen del CDE.....	68
Figura 36 Opciones de modelado.....	69
Figura 37 Duplicar tipos.....	69
Figura 38 Aportar al CDE	70
Figura 39 Modelo en el CDE	70
Figura 40 Colaboración a BIMcollab.....	71
Figura 41 Vinculación de archivos .pdf.....	71
Figura 42 Vinculación de archivos .dwg	72
Figura 43 Vinculación de archivos .rvt.....	72
Figura 44 Dibujo en AutoCAD para importar en Revit	73
Figura 45 Importar desde el CDE.....	73
Figura 46 Modelar tubería.....	74
Figura 47 Importar desde el CDE.....	74
Figura 48 Vista .gltf del CDE.....	75
Figura 49 Coordinación de proyectos con Revit 1.....	76
Figura 50 Coordinación de proyectos con Revit.....	76
Figura 51 Coordinación de proyectos con Revit 3.....	77

Figura 52 Coordinación de proyectos con Navisworks 1.....	77
Figura 53 Coordinación de proyectos con Navisworks 2.....	78
Figura 54 Coordinación de proyectos con Navisworks 3.....	78
Figura 55 Coordinación de proyectos con Navisworks 4.....	79
Figura 56 Generación de informes en Navisworks.....	79
Figura 57 Generar archivo Navisworks.....	80
Figura 58 Vista del archivo generado.	80
Figura 59 Búsqueda de error desde los datos del informe en Revit	81
Figura 60 Caja de sección.	81
Figura 61 Gestionar cantidades.....	82
Figura 62 Campos a utilizar.	82
Figura 63 Exportar cantidades.....	83
Figura 64 Archivo generado.....	83
Figura 65 Tabla de cantidades desde Revit.	84
Figura 66 Importar o traer archivos.	84
Figura 67 Crear cantidades y exportar.	85
Figura 68 Archivo exportado.	85
Figura 69 Nomenclatura.	86
Figura 70 Configuración Navegador de proyectos.	86
Figura 71 Configuración parámetros.....	87
Figura 72 Crear parámetros.....	87
Figura 73 Agregar parámetros al Navegador de proyectos.	88
Figura 74 Navegador organizado.....	88
Figura 75 Crear un plano.	89
Figura 76 Seleccionar vista para plano.	89
Figura 77 Seleccionar o crear plantilla de plano.	90

Figura 78 Editar plantilla.....	90
Figura 79 Configuración de impresión.	91
Figura 80 Importar o añadir archivos.	91
Figura 81 Configurar simulador.	92
Figura 82 Simulación fase 1.	92
Figura 83 Simulación fase 2.	93
Figura 84 Simulación fase 3.	93
Figura 85 Simulación fase 4.	94
Figura 86 Simulación fase 5.	94
Figura 87 Desde Revit a Twinmotion.....	95
Figura 88 Desde Revit a Twinmotion.....	95
Figura 89 Desde Revit a Twinmotion con el plugin.	96
Figura 90 Inicio de Twinmotion.	96
Figura 91 Sincronización desde Revit.	97
Figura 92 Imagen desde Twinmotion.	97
Figura 93 Modificar ambiente.	98
Figura 94 Modificar HDRI.....	98
Figura 95 Insertar objetos al modelo.	99
Figura 96 Modificar Texturas o materiales.....	99
Figura 97 Aplicación de materiales.....	100
Figura 98 Objetos para iluminar.	100
Figura 99 Iluminación en el proyecto.	101
Figura 100 Configurar medio.....	101
Figura 101 Modificar paisaje.	102
Figura 102 Contexto aplicado.....	102
Figura 103 Contexto real.	103

Figura 104 Entorno inmediato.....	103
Figura 105 Vista de entorno ajustado.	104
Figura 106 Generar video o imagen para exportar.	104
Figura 107 Exportar.	105
Figura 108 Ingresar desde Revit a Augin.	105
Figura 109 Importar a Augin.....	106
Figura 110 Interfaz y acceso a modelo.	106
Figura 111 Operabilidad con la opción Exhibir.....	107
Figura 112 Herramientas de la opción Exhibir.....	107
Figura 113 Herramientas de la opción Editar.	108
Figura 114 Opción Filtrar y Captura.....	108
Figura 115 Propuesta de recuperación del concepto de plaza.	109
Figura 116 Nueva plaza de Socotá.....	110
Figura 117 Plano nueva propuesta.....	111
Figura 118 Plano nueva propuesta.....	111

Lista de Tablas

Tabla 1 EIR (Employer information Requeriments) aplicado al proyecto.	54
Tabla 2 Tabla de LOI.	55
Tabla 3 Requisitos y alcances del proyecto.	57
Tabla 4 Roles aplicados al proyecto.	58
Tabla 5 LOD y LOI al que se espera llegar en el proyecto.....	58

Resumen

La falta de identidad juega un papel importante en los pueblos o municipios Colombianos ya que estos fortalecen el vínculo y el arraigo que se le pueden llegar a tener, este caso se puede ver reflejando el municipio de *Socotá* del departamento de Boyacá que teniendo en cuenta su entorno el cual se basa en arquitectura colonial y que con el paso del tiempo y el cambio de administraciones se ha modificado las características de la *plaza* central hasta convertirse en parque, ha dejado de lado las *tradiciones culturales* de los habitantes del pueblo, ha perdido parte de sus características que lo vuelven arquitectura colonial. Socotá cuenta con tradiciones en diferentes épocas del año, por ejemplo, en semana santa tienen una serie de tradiciones y costumbres muy propias del pueblo, como la Fiesta de la Virgen del Carmen y en la que más se busca enfatizar son las fiestas de la Navidad ya que estas tienen cabida en la que era la plaza del pueblo Socotense (Ojeda, 2003). El municipio de Socotá en sus principales problemáticas tiene una baja promoción en la identidad y el desarrollo cultural, inexistencia de programas que apoyen las representaciones culturales locales y falta de identidad cultural. El conservar espacios y tipos de arquitectura refuerzan la identidad de estos municipios, el *BIM* es una metodología que puede ser utilizada para *restaurar* un elemento arquitectónico importante, en un lugar de importancia para una comunidad, esto con el fin de recuperar la imagen y el estilo arquitectónico patrimonial.

Palabras claves:

Tradiciones Culturales

Plaza

BIM

Restaurar

Socotá

Abstract

The lack of identity plays an important role in the Colombian towns or municipalities because they strengthen the bond and the roots that can be had, this case can be seen reflecting the municipality of Socotá of the department of Boyacá that taking into account its environment which is based on colonial architecture and that with the passage of time and the change of administrations has changed the characteristics of the central square until become a park, has left aside the cultural traditions of the inhabitants of the village, has lost some of its characteristics that make it colonial architecture. Socotá has traditions at different times of the year, for example, in holy week have a number of traditions and customs very typical of the people, as the Festival of the Virgen del Carmen and in which the most sought to emphasize are the Christmas holidays since these have place in what was the town square Socotense (Ojeda, 2003). The municipality of Socotá in its main problems has a low promotion in identity and cultural development, lack of programs that support local cultural representations and lack of cultural identity. Preserving spaces and types of architecture reinforce the identity of these municipalities, BIM is a methodology that can be used to restore an important architectural element, in a place of importance for a community, this in order to recover the image and heritage architectural style.

Keywords:

Cultural traditions

Square

BIM

Restore

Socotá

Introducción

El proyecto se enfocará en realizar la restauración del parque principal del municipio de Socotá utilizando la metodología BIM (Building information modeling) en el que tendrá en cuenta los procesos que genera esta metodología. Este proyecto busca generar una posible memoria de lo fue la plaza de Socotá, teniendo en cuenta su entorno el cual se basa en arquitectura colonial, Con el paso del tiempo y el cambio de administraciones se modificó las características de la plaza central hasta convertirse en parque, dejando de lado las tradiciones culturales de los habitantes del pueblo. Socotá cuenta con tradiciones en diferentes épocas del año, por ejemplo, en semana santa tienen una serie de tradiciones y costumbres muy propias del pueblo, al igual que la fiesta del Sagrado corazón de Jesús (fiesta que se celebra en todo Colombia) así mismo la Fiesta de la Virgen del Carmen y en la que más se busca enfatizar son las fiestas de la Navidad ya que estas tienen cabida en la que era la plaza del pueblo Socotense (Ojeda, 2003) al igual que el mercado en fin de semana. De acuerdo al Plan de Desarrollo Municipal de Socotá (PDT 2023) El municipio de Socotá en sus principales problemáticas tiene una baja promoción en la identidad y el desarrollo cultural, inexistencia de programas que apoyen las representaciones culturales locales, inexistencia del instituto de cultura y falta de identidad cultural.

Según Jiménez. En el seminario XVII Congreso internacional eco ciudades (2023) El guardar objetos arquitectónicos y espacios públicos dentro de un municipio y dentro de un territorio lo que le permite es a las futuras generaciones conocer: Que ha sido, Que ha pasado y quienes han estado en su lugar. Ver en vivo estos lugares siempre va a enriquecer y complementar la lectura y le permite a uno volar la imaginación. Desde el punto de vista de Garzón En el seminario XVII Congreso internacional eco ciudades (2023) Considera que el imaginario Colectivo y los lazos culturales y sociales están ligados a los edificios, entonces mantener la memoria viva histórica de un edificio de alguna manera garantiza que los lazos sociales y los soportes culturales se vean fortalecidos.

La restauración es un tema importante y profundo, cuando se habla del concepto de restauración se refiere al sentido de devolver algo a un estado pasado, la restauración es un proceso que tiende a rehabilitar un objeto que haya pasado por acciones de deterioro. La conservación del patrimonio se ve acotado por la degradación de materiales, baja importancia en sistemas constructivos y la renovación de funcionalidades que tienden a conducir a cambios de uso.

Según lo señalado por Enrique (2015), “indudablemente concordamos con Jeroni Martorell, cuando en 1913 dijo que “... lo ideal sería no tener que restaurar sino conservar los edificios con cuidado constante”.

Objetivos

Objetivo General

Realizar una propuesta de restauración arquitectónica del parque principal de Socotá en Boyacá implementando la metodología BIM, donde se tenga en cuenta las tradiciones culturales que allí se han realizado.

Objetivos Específicos

1. Definir cómo era la plazoleta de Socotá en tiempos pasados para lograr un acercamiento a la evolución histórica de este y las actividades culturales que han tenido cabida en este.
2. Detallar la Metodología BIM utilizada en el desarrollo de proyectos de restauración o de bienes del patrimonio para generar una propuesta de restauración con este tipo de Herramienta en el parque principal de Socotá Boyacá.
3. Conceptuar un diseño con la metodología BIM teniendo como resultado una propuesta en el que se recupere el concepto de plaza y en el que esta tenga en cuenta la Arquitectura de su entorno.

Marco Teórico

Socotá según el libro de Ojeda (2003)

Socotá está localizada en la cordillera Oriental de los Andes al N E de Tunja, es un pueblo ubicado en la provincia de Valderrama en Boyacá, es un pueblo prehispánico este fue fundado en 1602 por Gonzalo Sánchez de Flandes en la época de la colonización, pero ya tenía base y existencia y era habitado por los chibchas, este tenía el nombre de Socotá el cual significaba Tierra de sol y labranza, en lengua muisca en honor al cacique Esteban de Socotá.

Fundación de Socotá.

La fundación del pueblo de Socotá ya no como pueblo indígena sino como pueblo con características españolas se le pueden atribuir al señor Gonzalo Sánchez de Flandes por ser la persona a quien el señor Enríquez comisionó para que organizara dicho pueblo y este señor con la ayuda de los indígenas y de los curas misioneros hizo construir una iglesia y alrededor de ella formar la plaza principal y luego hacia los costados sacarle calles, es decir, darle la forma al caserío que se pareciese a los pueblos que ellos habían dejado en España (p. 15).

Socotá en la colonización.

En la Colonización los habitantes indígenas fueron sometidos por los españoles, en ese entonces los españoles crearon encomiendas en el cual había un grupo de indígenas pertenecientes a un clan o a una tribu que al principio eran obligados como grupo primero, después pagaban per cápita a pagar temporalmente a un español que era designado por la corona española el cual cobraba un tipo de impuesto para el rey, así mismo la persona encargada de cobrar tenía deberes de la encomienda española los cuales eran la catequización y la adoctrinación de los indios.

El Señor Oidor Tomas López (visitador general del nuevo reino de granada) con el Escribano Diego Suarez visitaron varios pueblos indígenas en los que iban a preguntar e indagar que tipo de tratos recibían por parte de los encomendados, si los indios eran doctrinados, si había iglesias, ornamentos, etc. Al llegarle preguntaban a caciques o indios principales y estos daban la información de manera secreta y juramentada, muchas de estas visitas terminaban con un auto condenatorio, después concluía la visita dando una orden de que en el término de seis meses hicieran la iglesia de cada pueblo y la dotaran de ornamentos e imágenes para adoctrinar a los indios por todo el año con un sacerdote (Ojeda, 2003)

Socotá era un pueblo central que tenía importancia y conexión con otros pueblos

Pueblos que se unieron en el sitio de Socotá según el libro de Ojeda (2003), Socotá era uno de los pueblos principales de esta zona:

F. 600. Auto dictado en el repartimiento de chita el 19 de enero de 1602, por el cual el señor Enríquez, “Habiendo visto las visitas e informaciones secretas de los pueblos e indios de Socotá que dicen esta encomendado en el contador Juan de Otalora que tiene 347 indios útiles y Chusvitá encomendado de Alonso de Rueda que tiene 85 indios útiles y Comeza que tiene 104 indios útiles y Cosquetivá que tiene encomendado en Juan Ortiz que tiene 50 indios útiles que están todos poblados en distancia de una legua, mando “que los caciques, Capitanía e indios pertenecientes a los pueblos de Comeza y Cosquetivá y Chusvitá se pasen a vivir e juntar con los de Socotá, en sumismo asiento y pueblo por ser bueno y sano y de buen temple (p. 14).

A partir de este año de 1602 se empezó a desarrollar este pueblo de Socotá por ser entonces el centro de ubicación de los indios a donde todos los otros pueblos cercanos concurrían: de aquí en adelante se empezó a distinguir más Socotá que los otros pueblos (p. 14).

Socotá en la independencia

Bolívar y Santander en Socotá.

El día 3 de julio el general Santander hizo su arribo a la localidad de quebradas con el resto de su división menos el regimiento 1° de lanceros que se había quedado con los ingleses en la retaguardia.

El 5 de julio el general Simón Bolívar fue quien hizo su arribo a este municipio junto con Anzoátegui y la mayor parte de la segunda división, pero dejando muertos por causa del frío. Cuentan los familiares de las personas que recibieron al libertador en quebradas que aquí los recibieron con comida y ropa suficiente para calmar los fríos y en enfermedades que habían tenido que afrontar en la travesía. Este mismo día ya repuestos del fatigoso viaje los residentes le ofrecieron una fiesta al ejército libertador en donde el General Bolívar bailó con varias de las señoras campesinas de Socotá que salieron a recibirle. El general Bolívar pasó la noche en este sitio y en la madrugada ya equipado con lo necesario para proseguir el viaje como ropas y víveres lo mismo que con un buen número de caballos que estas gentes le obsequiaron un agradecimiento a la gestión emancipadora, se dispuso a seguir su itinerario Libertador hacia el pueblo de Socha (Ojeda, 2003, p. 29).

Tradiciones de Socotá

En Socotá hay tradiciones diferentes a las que se pueden encontrar en la ciudad, por ejemplo, se puede hablar de un tema como la música en el cual la música tiene significados tradicionales ancestrales en tribus como eran los chibchas, la música representaba estados de unión, por ejemplo, los cantos los unían religiosamente con el sol, la luna y otras divinidades. También en cuestiones de batallas o de guerra levantaba las expectativas de triunfar, se utilizaba para consolar pérdidas de seres queridos, para realizar siembras o trabajos. Las danzas y los cantos eran fundamentales en ámbitos religiosos, de trabajo y sociales en la cultura chibcha. En estas tradiciones se puede destacar el folclor religioso, por ejemplo, la caza de venados en semana santa para demostrar como un tipo de sacrificio hacia la bonanza, esta práctica no es muy conveniente ya que gracias a esta actividad se ha extinguido varias especies de aves.

Esta tradición se celebra en la plaza principal de Socotá, donde los cazadores llevaban se venado y lo amarraban de patas hacia lo alto para demostrar el corpus de semana santa y ahí esperaban la santa misa.

Semana santa

Que da lugar desde el domingo de ramos, es una tradición que inicia con la anunciación en el pueblo con la venta de ramos los cuales son para la misa de domingo de ramos donde en el transcurso dela misa se quema el ramo para que aleje las tempestades. En esta misma semana los días lunes martes y miércoles se hacen las preparaciones de comida las cuales hacen parte de la tradición y des de los niños hasta los adultos esperan con ansias un pan o mal llamada “pichona” amasijo con bocadillo, mojicones, mantecada, masato y más preparativos para compartir en comunidad, vecindad y familia, de esta manerese alistan para el ayuno. Los días jueves y viernes de la semana santa son días de reflexión, son días en losque el pueblo se encuentra en total silencio, la única bulla se da en las misas y todos parecen estar de lutopuesto que son días de total respeto hacia el que fue crucificado por la culpa de “nosotros”, pero estas tradiciones eran más respetadas antes, últimamente la juventud ha perdido este tipo de tradiciones, esto en falta muchas veces de identidad y arraigo al pueblo.

La misa del sagrado corazón de Jesús

Esta misa es importante porque muchas personas creen en este tipo de demostraciones religiosas, de esta tradicional misa depende que Dios ayude y limpie Socotá de toda maldición de la cual ha sido víctima, esta tradición tiene cabida al lado de la plaza de Socotá.

Fiesta de la virgen del Carmen

Esta fiesta se celebra el 16 de julio y la celebran más que todos los transportadores ya que la virgen del Carmen es la virgen “de los conductores” así que las empresas de transporte son las encargadas de darle vida a estas fiestas, pero las personas que tengan carros o automóviles se unen a esta tradición y mandan a bendecir sus carros, esta tradición también tiene cabida en la plaza del pueblo.

La navidad

Tradicionalmente en Socotá las personas de este pueblo empiezan a armar el arbolito desde el 8 de diciembre, es desde aquí básicamente que empieza la alegría decembrina en el pueblo, a partir del 16 de diciembre empieza los aguinaldos boyacenses en el cual cada vereda de Socotá es participe de esta antes daban recompensa por las mejores carrosas y los mejores disfraces siendo esta una forma de incentivar una tradición, últimamente esta actividad ha disminuido su participación ya que muchos de los habitantes de Socotá se han ido del pueblo y han migrado para las distintas ciudades del país. La plaza de Socotá ha evidenciado como cada año se realiza estas fiestas tradicionales, incluso a esta plaza han llegado grupos musicales que acompañan a los Socotenses a darle melodía y son a sus fiestas.

Desde el 16 de diciembre se empiezan a ver borrachines por las calles la verbena hace parte de la celebración de los socotenses ya que por tradición se toma chicha y guarapo para darle más confianza y alegría a la gente, hasta el punto en que desde el más niño hasta el más adulto en el pueblo baila y participa en estas fiestas, el 24 de diciembre es el último día de las novenas y la última misa de los aguinaldos, a las 11 empiezan a sonar las campanas de la iglesia, algunas personas ya tomadas y con tragos en la cabeza suspenden actividades y se van para la iglesia demostrando que son buenos católicos, después de realizada la misa salen todas las personas de la iglesia a buscar a sus familias para darle el abrazo de navidad y entre todos los socotenses reunidos en la plaza reciben la navidad, la parranda sigue hasta el otro día, tipo 6 de la mañana las personas empiezan a buscar sus casas para conciliar el sueño y seguir tomando más tarde o hacer un asado en familia. Pasado el 24 de diciembre las personas alistan la casa para recibir año nuevo y arman sus años viejos para despedirse del año que se va, el 31 de diciembre todos alistan sus mejores pintas, otros estrenan, todos se bañan y buscan verse lo mejor posible para recibir el año como se debe, pasada la medianoche suenan las campanas de la iglesia, todos sintonizan sus radios para escuchar el conteo regresivo, el cual indica que el año viejo se va, así mismo se reúnen en familias y se abrazan eufóricamente, todos lloran, no hay como evitar las lágrimas, unos por la felicidad,

Otros por ver llorar a los otros, lloran los que sienten que se fue un año de sufrimiento y ni halar de los que lloran y miran al cielo recordando un familiar que se ha ido. El primero de enero todos se recuperan del guayabo, normalmente en esta época los días son soleados y da la expectativa de que el año que entraba a ser un buen año, los abuelos hablan de las cabañuelas y todas estas tradiciones quedan en un lindo recuerdo.

Mercado

El día domingo es cuando los socotenses sacan sus cosechas y las deslumbran en la plaza principal del pueblo para venderlas o intercambiarlas, los potenciales compradores de esta mercancía agrícola son los mismos Socotenses aun que estos no son los primordiales porque También venían compradores de Paz del río, Socha, Jericó, entre otros pueblos cercanos a Socotá a los cuales Socotá les comercializaba.

Plaza como elemento cultural

La importancia de apropiarse de un lugar es lo que se busca en Socotá que los habitantes sientan arraigo y se acojan este lugar, en la actualidad las personas sienten que la intervención realizada últimamente no tuvo en cuenta sus tradiciones culturales, esto genera un desapego al municipio e incluso los habitantes van perdiendo el cariño y la pertenencia que sentían por el pueblo como dice Pérgolis (2002)

La vida de la ciudad y la historia de la vida de la ciudad conforman su cultura, ce la cual participan los habitantes; a través de ella encuentran su identidad y ésta es el sentido de ciudadanía, de pertenecía a la ciudad que resulta de dos procesos simultáneos en el pensamiento de los ciudadanos: uno la apropiación psicológica del espacio y el otro, la capacidad de reconocerse como parte de la comunidad. Así, la particularidad de la cultura de cada ciudad es el único bien del cual participan y al cual participan todos y cada uno de los habitantes (p.74).

La diferencia del proyecto realizado en Socotá actualmente tiene una diferencia ya que el proyecto es un parque con un buen porcentaje de zonas verdes, zonas que incluso están determinadas por matas y flores que dan la sensación de ser un espacio cerrado este elemento cumple con la estética ya que se ve aparentemente bien pero se olvida de lo importante que es el habitante del pueblo por eso Según Pérpolis (2002), “La idea del paseo, que remplazó a las tradicionales alamedas, es acompañada por el parque, un espacio de estricta función recreativa, a diferencia del ámbito multifuncional de la plaza colonial” (p.115).

En roma se genera una estabilidad urbana, esto es generado gracias a la plaza Novona que muestra un equilibrio ideal entre lo cultural y lo natural, la plaza Novona cuenta con unos elementos tangibles los cuales generan un componente importante en la existencia cotidiana, pero así mismo abarca un universo cultural que lo abraza todo, que con los elementos que se evidencian generan una característica, por ejemplo la fuente de Bernini representa parte de lo natural esta se mezcla con estatuas humanas, símbolos religiosos y con el punto central terrenal (Axis Mundi) representado por el obelisco, la plaza también cuenta con unas escaleras, normalmente las escaleras se usan para separar o distanciar mundos, en roma estas juegan un papel diferente ya que “Representan la articulación del mismo suelo, las grandes escalinatas de Roma nos aproximan a la tierra y aumenta la sensación de pertenecer al lugar” (Baker, 1991, p. 5).

La importancia de la plaza también consiste en que es un elemento ordenador, traído a América por los españoles en lo que se llamó arquitectura colonial, esto da una característica específica y una identidad arquitectónica a el pueblo esto según Pérpolis (2002), “La plaza fue el espacio de mayor significación en la ciudad colonial. Conformada como Plaza Mayor, fue el punto inicial de los nuevos asentamientos y con ese criterio de centralidad, la ciudad fue creciendo a su alrededor” (p.111).

El significado del uso

La obra arquitectónica debe obedecer a satisfacer unos fines, de igual modo la arquitectura está en el uso donde la construcción obedece a valores culturales como lo político, religioso y lo económico ya que nace de la necesidad, diferencia total que existe por ejemplo en una obra de arte que se basa en lo bello y lo escultural. La arquitectura debe cubrir las necesidades de una sociedad por ende en algunas ocasiones se cambia el uso de monumentos o edificios, no importa que tan grande sea o que tan bello sea, si la necesidad supera el uso momentáneo del edificio modificara su utilidad hasta que supere la necesidad, según Baker (1991) define que “Los límites de una arquitectura son los límites de la cultura a la que sirven. Es la incorporación de los valores que una cultura ha ido desarrollando en todas las esferas de conocimiento (religioso, económico, político). ¡La catedral no invento la religión!”.

La plaza es una un intermediario entre lo religioso y lo profano, es el elemento que enlaza los religiosos con el pueblo además alberga y articula el contexto, lo religioso y los valores culturales en una sola pieza obra arquitectónica. Según Baker (1991) Las plazas permiten apreciar la implantación de los edificios en el paisaje; la fachada y el campanile prestan carácter religioso al conjunto.

La importancia de conservar

Para tener una idea más clara de la conservación se toma como ejemplo lo mencionado por Vázquez (2009).

Para esto es necesario fomentar una correcta integración arquitectónica que tienda a formar un doble propósito: adecuar a las nuevas necesidades, a fin de consolidar la nueva imagen de consolidar la imagen urbana autentica que ha representado la ciudad y forma una nueva conciencia social que representa una real y autentica manifestación a favor de la conservación del contexto patrimonial.

Prácticas sociales

Según la (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO], 2023). Las comunidades y los grupos tienen ciertas actividades que los caracterizan como es el caso de las prácticas sociales, los rituales y eventos festivos son actividades compartidas y para los miembros de estos grupos son actividades relevantes. Las reuniones y concentración de estos grupos varían, hay unos pequeños y hay otros con grandes concentraciones de personas, cada una con diferente escala. Estas actividades están estrechamente vinculadas con acontecimientos importantes para un determinado grupo, las prácticas de estas se realizan de manera pública o privada, las prácticas sociales, rituales y rituales pueden ayudar a marcar el paso de las estaciones, los acontecimientos de calendario agrícola o las etapas de vida de una persona. Se vinculan y demuestran su percepción de su propia historia y su memoria. Muchos de estos acontecimientos han tenido fecha y lugar en sitios que se vuelven especiales y recuerdan a una comunidad aspectos de su cosmovisión e historia.

Algunos actos festivos son parte de la vida pública y están abiertos a todos los miembros de la sociedad por ejemplo los eventos para conmemorar el fin año y el año nuevo son actividades inclusivas comunes en todo el mundo.

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2023), la migración de poblaciones y más que todas las personas jóvenes es un factor que afectan las prácticas culturales, sin embargo, las prácticas culturales, los rituales y los eventos festivos pueden servir como ocasiones especiales en la que las personas vuelven a sus comunidades y retoman de estas actividades al practicarlas nuevamente con su comunidad. Los turistas cada vez se vuelven una parte importantes en la celebración de estas actividades, aunque esto no sea total mente bueno si tiene

aspectos positivos por otra parte la Unesco dice que para “Garantizar la continuidad de las prácticas sociales, los rituales o los acontecimientos festivos requieren a menudo la movilización de un gran número de personas y de las instituciones y mecanismos sociales, políticos y jurídicos de una sociedad”.

Falta de identidad en Socotá.

Según La alcaldía de Socotá, Socotá tiene deficiencias en el desarrollo de la identidad, esto según el plan de desarrollo municipal alcaldía de Socotá (2020) en el que se evidencia en una de las mesas temáticas que desarrollan para evidenciar determinantes prioritarias en los diagnósticos de encuentros comunitarios, en la mesa 9 analiza que una de las determinantes propiciar según La alcaldía de Socotá (2020) “Impulsar eventos de identidad, tradiciones y memoria Socotense” y otro punto del que habla La alcaldía de Socotá (2020) es que el “rescate de la identidad gastronómica. Día de Boyacense” estos puntos que determina el análisis son importantes porque en una plaza se puede generar este tipo de actividades. Adicional a esto en el mismo documento (Plan de desarrollo municipal) en el sector cultura uno de los objetivos está basado en La alcaldía de Socotá (2020) donde menciona que “Impulsar la identidad cultural del municipio, a través de espacios propicios para el desarrollo de actividades culturales, como orgullo de nuestras raíces”.

Marco conceptual

Restauración (Angiolo Mazzoni del Grande).

Un autor importante para empezar a hablar de restauración y tener en cuenta lo que esto conlleva es Angiolo Mazzoni como lo menciona en Olimpia (2016), Mazzoni dice que parte importante de empezar una restauración es conocer el concepto de monumento allí Mazzoni define que son importantes todas las construcciones y todos los lugares que se vinculen a la historia, son monumentos todas las construcciones humildes o magníficas, que sin valor desde el punto de vista artístico o

arquitectónico tienen un valor histórico similar, por ejemplo basílica de San Pedro en Roma y la casita de la época colonial.

Para conocer bien el monumento se requiere de un conocimiento muy profundo sobre la historia y arquitectura de este, de hecho, ese es uno de los grandes problemas que tenemos los colombianos, según Mazzoni la falta de conocimiento e investigación en el campo de la historia local. Olimpia (2016). Mazzoni encontró un déficit en el conocimiento histórico arquitectónico local y en la conservación del patrimonio, realizó varias críticas a la academia de arquitectura ya que muchos de sus colegas arquitectos colombianos se interesaban más por la cultura de la modernización que por la conservación del patrimonio. Este ingeniero Arquitecto hizo una crítica a las academias de historia y arquitectura en el cual les llama la atención por la carencia en el interés del patrimonio. Según Olimpia (2016), donde Mazzoni aporta que:

La importancia del reconocimiento del valor arquitectónico colonial, del sentido de monumento, del papel que este mismo tiene en la búsqueda de la identidad nacional, de la importancia de proteger y valorizar la herencia arquitectónica, también recordando algunos errores acabados en Italia y en Francia al final del siglo XIX (p. 15).

Por ejemplo y en base a los pueblos colombianos que cuentan con características coloniales Mazzoni dice que hay conjuntos de valor arquitectónico e histórico como por ejemplo las antiguas calles santafereñas donde las fachadas de las casas era de color blanco y contrastaban con el rojo naranja de sus tejados, así mismo el ladrillo generaba un contraste con las unidades según Mazzoni esos conjuntos son según Olimpia (2016), “Hoy en día ya desaparecieron, por la ridícula búsqueda de las hermosuras que en lugar de embellecer, afean esas plazoletas aldeanas de las poblaciones de Colombia, de primor insuperable” (p. 23).

Restauración (Viollet le Duc).

La restauración según Viollet Le Duc es bueno conocerlo ya que el concepto de restauración que maneja este autor aun que en el texto hay un poco de confusión en algunas cosas, aporta mucho a entender más acerca de la Restauración y lo que esta conlleva, es de este texto donde queda como

Reflexión que el restaurar no es solo volver algo a como estaba, es más complejo que eso, es analizar y estudiar lo que ha sido ese objeto arquitectónico o esa escultura, determinar el estado del arte de este, esto se refiere de que arte proviene, incluso saber y detallar de que época proviene, de que estilo es, si al momento de restaurar el objeto se pueden salvar cosas que le han sido modificadas con el tiempo y amplía la visión de lo que puede llegar a lograrse en una restauración, como también es consciente Viollet de las negligencias que pueden suceder en una intervención de este tipo, ya que si el objeto tiene varios estilos y es evidente la transformación que este ha sufrido se tiene que estudiar si esto le aporta algo al objeto arquitectónico, de ser así no se debe omitir esas transformaciones, de lo contrario se pueden resaltar. El cuidado que se debe tener con los obreros de los cuales el arquitecto está a cargo es otro punto importante ya que las restauraciones tienen ciertos riesgos en esto el arquitecto debe generar cierta confianza en sus subordinados, si el arquitecto demuestra miedo, sus colaboradores sentirán esto y no trabajarán con seguridad, de igual modo el arquitecto no debe caer en anticiparse a los hechos. Sumamente importante está en tener en cuenta que la restauración es de procesos y metodologías donde la fotografía es de suma importancia ya que reemplaza el dibujo y el dibujo puede llegar a tener errores (En el dibujo se le pueden pasar cosas o detalles a quien lo dibuja) en cambio la foto es una toma exacta del momento y puede dar un inventario más preciso de lo que hay o había en ese momento.

Según Viollet Le Duc Olimpia (2016), “La palabra y el significado son modernos, Restaurar un edificio, no es mantenerlo, arreglarlo o rehacerlo; es restablecerlo en un estado completo que puede no haber existido nunca”. Según Cuaderno de Notas (1995) este importante arquitecto dice.

Viollet Le Duc habla de cómo los estudiantes de arquitectura de aquella época no eran preparados para lo que le venía a futuro y salían a enfrentar la arquitectura del siglo XIX y no estaban capacitados para responder con lo que se les exigía, así que volvían a Francia y esperaban que se les asignará una obra digna de su talento, Si algunos volvían a las provincias Volvían para ocupar posiciones superiores en las grandes ciudades.

Un tema muy importante es que muchas veces en los pueblos no se cuenta con el personal que apoye con temas referentes a la arquitectura como se interpreta en el texto de Viollet Le Duc.

Las localidades secundarias, quedaban así, fuera de todo progreso en el Arte, de todo saber, y se veían obligados a confiar la dirección de las obras municipales a los capataces de "obras públicas", o a topógrafos, e incluso a maestros de escuela un poco duchos en geometría. Ciertamente, que los primeros en pensar en salvar de la ruina, los más bellos edificios de nuestro suelo, legados por el pasado, y que organizaron el servicio de monumentos históricos, actuaron sólo por inspiración artística. (1995, p. 32).

Patrimonio nacional

Socotá cuenta con características que hacen parte del patrimonio nacional, ya sea la época en la que sea constituido y por lo hechos que han tenido cabida en este municipio, por ejemplo, como lo menciona la Ley 163 de 1959 en su artículo 6:

Corresponde a los Gobernadores de los Departamentos, directamente o por conducto de los alcaldes municipales, velar por el cumplimiento de las normas establecidas por la Ley 163 de

1959 y el presente Decreto reglamentario, siguiendo las instrucciones que imparta el Consejo de Monumentos Nacionales. Para este efecto los Gobernadores harán uso de sus atribuciones legales e impondrán las sanciones correspondientes.

Socotá podría entrar en el Artículo 4 de esta ley, pero esto ya depende de actos administrativos y decisiones que tome el alcalde del pueblo.

BIM (Building Information Modeling).

Según BuildingSMART el BIM es una herramienta de trabajo colaborativo en la cual se gestiona la creación de un proyecto de construcción de manera conjunta y de la cual pueden ser partícipes varios

Colaboradores al mismo tiempo y de manera sincrónica. El objetivo principal de este es centralizar la información, el BIM va más allá de la sola fase de diseño y pasa a tener en cuenta la ejecución del proyecto y muestra el ciclo de vida del edificio, permitiendo una gestión completa del edificio. BIM da un paso más de del diseño tradicional basado en planos, ya que incorpora información geométrica (3D), de tiempos (4D), de costes (5D), ambiental (6D) y de mantenimiento (7D).

Marco Referencial

Plaza de vila/ Moneo Brock Studio

La plaza de Vila es un referente ya que sus características tienen similitud con lo que se busca generar en el proyecto de restauración de la plaza de Socotá además que Socotá tiene características de arquitectura colonial la cual proviene de España y fue introducida en América después de la colonización. En este el proyecto está situado en la plaza de la Villa del municipio de mallorquín de Sencelles en España, en la organización del contexto de la plaza se encuentra la iglesia, el ayuntamiento, oficina de correo, parada de autobús y un café bar en la esquina, la plaza de Vila fue perdiendo su uso

público, dejando a la deriva de otras necesidades, en este caso se tomaron la plaza como parqueadero para vehículos, en el concurso que propuso el ayuntamiento se tenía que estudiar la movilidad para modificar la trama vial de manera que se pudiera recuperar este espacio para la ciudad, espacio en el cual se tenía planeado funcionara para eventos como bailes, procesiones, mercados entre otros según (Moneo Brock Studio, 2023). Por otra parte, la participación ciudadana condujo a entender las necesidades del pueblo. Actualmente aquella plaza esta dividida en dos niveles así que, en las propuestas de este proyecto, era generar la accesibilidad universal. Con el nuevo proyecto se realizó una ampliación de la plaza en la cual el nuevo tramo de la plaza hace parte de una vía compartida entre ciclistas y peatones, así mismo la nueva plaza tiene como uso el mercado los días sábados de cada semana. Allí se podrá encontrar puestos de vendedores y también será un espacio de gozo y disfrute de festividades tradicionales como verbenas o teatrillos.

El proyecto tiene varios conceptos que lo hacen caracterizar como sostenible según (Moneo Brock Studio, 2023) donde habla que:

Finalmente, el diseño se apoya en varios conceptos que nos permiten hablar de un proyecto sostenible: reducción del espacio vehicular, mejora de la movilidad activa, diseño de un espacio público de calidad para el encuentro de la ciudadanía, renaturalización del espacio público, reducción de residuos mediante la reutilización de materiales, uso de materiales locales y medidas pasivas para el control del sol, de la temperatura y la mejora del confort.

Imágenes del proyecto**Figura 1***Mobiliario de la plaza*

Nota. La imagen muestra el mobiliario que tiene la plaza el cual tiene medidas pasivas para el control del sol que generan un confort para los visitantes de esta plaza. Tomado de Arch daily Moneo Brock Studio, 2023.

(https://www.archdaily.co/co/1003224/plaza-de-la-vila-moneo-brock-studio?ad_source=search&ad_medium=projects_tab).

Figura 2*Cambio de uso en la plaza*

Nota. La imagen muestra la mitad de la plaza que era transitada por vehículos y que ahora es parte peatonal compartida con ciclistas. Tomado de Arch daily Moneo Brock Studio, 2023. (https://www.archdaily.co/co/1003224/plaza-de-la-vila-moneo-brock-studio?ad_source=search&ad_medium=projects_tab).

Figura 3

Evolución de la antigua plaza de Socotá



Nota. La imagen muestra la mitad de la plaza en la parte que tiene acceso a la iglesia de la Vila. Tomado de Arch daily Moneo Brock Studio, 2023. (https://www.archdaily.co/co/1003224/plaza-de-la-vila-moneo-brock-studio?ad_source=search&ad_medium=projects_tab).

Figura 4

Plano de planta General de la plaza de Vila



Nota. La imagen muestra la planta de la plaza de Vila. Tomado de Arch daily Moneo Brock Studio, 2023.

(https://www.archdaily.co/co/1003224/plaza-de-la-vila-moneo-brock-studio?ad_source=search&ad_medium=projects_tab).

Figura 5

Detalle del elemento mobiliario usado en la plaza



Nota. La imagen muestra detalles del nuevo mobiliario de la plaza de Vila. Tomado de Arch daily Moneo Brock Studio, 2023. (https://www.archdaily.co/co/1003224/plaza-de-la-vila-moneo-brock-studio?ad_source=search&ad_medium=projects_tab).

¿Quién se preocupa por la restauración patrimonial de Mérida?

El diseñador Nauzet Rodríguez realiza una intervención en una construcción con características patrimoniales en Mérida ubicado en México, Mérida dispone de un grandísimo patrimonio

Arquitectónica colonial, este enamora a simple vista a todos sus visitantes. con un programa arquitectónico contemporáneo.

En México hay una entidad encargada de la regulación y que toma decisiones acerca de los bienes patrimoniales, esta entidad se llama INAH es la entidad que toma las decisiones y aplica criterios de conservación, recuperación y es esta entidad la que toma la decisión sobre los bienes acerca de las necesidades habitacionales.

Para este proyecto es fundamental respetar lo que ya está, y de manera cuidadosa intervenir básicamente sin hacer modificaciones abruptas que cambien o modifiquen el entorno, solo se modifican

cosas como la iluminación del lugar acompañado de mobiliario que se adapte a la forma del lugar y que jueguen con el entorno que ya está.

Imágenes del proyecto

Figura 6

Vista de la intervención



Nota. El espacio fue intervenido de una forma pasiva en la cual no se hicieron modificaciones estructurales ni de terminados, se rehabilitó con mobiliario y luminaria. Tomado de Arch daily Santibañez, 2023. (https://www.archdaily.cl/cl/898596/quien-se-preocupa-por-la-restauracion-en-merida?ad_source=search&ad_medium=projects_tab&ad_source=search&ad_medium=search_result_all).

Figura 7*Segunda vista de la intervención*

Nota. La imagen muestra la recuperación del espacio. Tomado de Arch daily Santibañez, 2023.

(https://www.archdaily.cl/cl/898596/quien-se-preocupa-por-la-restauracion-en-merida?ad_source=search&ad_medium=projects_tab&ad_source=search&ad_medium=search_result_all).

Figura 8*Tercera vista de la intervención*

Nota. La imagen muestra la recuperación a través de una buena ambientación conservando el entorno original del edificio. Tomado de Arch daily Santibañez, 2023. (https://www.archdaily.cl/cl/898596/quien-se-preocupa-por-la-restauracion-en-merida?ad_source=search&ad_medium=projects_tab&ad_source=search&ad_medium=search_result_all).

Figura 9*Cuarta vista de la intervención*

Nota. Resultado final de la restauración de un espacio que conservo su estructura, pero cambio su función. Tomado de Arch daily Santibañez, 2023. (https://www.archdaily.cl/cl/898596/quien-se-preocupa-por-la-restauracion-en-merida?ad_source=search&ad_medium=projects_tab&ad_source=search&ad_medium=search_result_all).

CASO PRÁCTICO: SAN GIOVANNI COLLEGE EN MONTELLA (ITALIA)

Levantamiento del edificio: desde el scanner laser a la nube de puntos

El levantamiento de un edificio parte desde el levantamiento hasta la reconstrucción de un edificio, estos levantamientos se pueden realizar a través del uso de scanner laser y drones donde los datos obtenidos se procesan y elaboran para reconstruir la nube de puntos. La nube se carga en el cloud de usBIM para visualizarse de manera directa online, generando varias ventajas.

- Se puede visualizar nubes de puntos de grandes dimensiones.
- No es necesario ningún software, ni adquirir una licencia costosa.
- No se ocupa la memoria del Hard-Disk.
- Cada profesional vinculado al proyecto puede visualizar la nube desde cualquier

dispositivo, con solo tener internet.

Nube de puntos a modelo arquitectónico.

La nube de puntos es fundamental para la creación del modelo paramétrico, a través de la integración de dos softwares seleccionados que pueden ser usBIM y Edificius, programa de arquitectura 3D para el diseño arquitectónico que ofrece las funcionalidades de diseño arquitectónico y visualización arquitectónica.

UsBIM selecciona directamente la porción de información que necesita el programa de edificius antes de ser importando para reducir el tiempo de elaboración, en este momento la nube de puntos fue gestionada con el point cloud to BIM software para producir un modelo digital existente.

Edificius es un programa que ayuda a reconocer de manera automática todos los elementos del modelo (Muros, puertas, ventanas, pisos) y se comienza a crear un modelo BIM a partir de la nube de puntos, sin necesidad de construirlo desde cero.

Desde modelo arquitectónico a la digital Twin del edificio histórico

Para crear el modelo estructural del edificio se utiliza las communication tools de usBIM para compartir el modelo arquitectónico se carga en el **cloud**, se envía un link a través del chat integrado para que el profesional inicie la construcción del modelo estructural. El modelo definitivo se obtiene al crear un único modelo digital del edificio. Esta fase se gestiona en el interior del **BIM management system usBIM** con **usBIM.Federation**, en el que se puede gestionar miles de modelos BIM y openBIM.

Figura 10*Vista de nube de puntos*

Nota. La imagen muestra la nube de puntos que genera los scanner. Tomado de Arquitectura viva 2023.

(<https://arquitecturaviva-com.bibliodigital.ugc.edu.co/marcas/productos/el-bim-para-reconstruir-edificios-historicos>).

Figura 11*Determinar el espacio a trabajar en la nube de puntos*

Nota. La imagen muestra la selección de lo necesario para trabajar en la nube de puntos. Tomado de Arquitectura viva 2023. (<https://arquitecturaviva-com.bibliodigital.ugc.edu.co/marcas/productos/el-bim-para-reconstruir-edificios-historicos>).

Estrategias de modelado patrimonial en HBIM.

Aplicación a la lectura estratigráfica del muro de fachada del cuadrante renacentista de la catedral de Sevilla, a continuación, se tiene en cuenta los niveles de conocimiento catalogados en la metodología HBIM según (Castellano et al., 2021, p. 2).

Metodología

HBIM es la denominación para el uso de la metodología BIM sobre elementos de carácter patrimonial. Se diferencian por el planteamiento conceptual, estrategias metodológicas y resultados esperados.

Según (Angulo et al., 2021, p. 2). Se conocen experiencias orientadas al modelado de:

- Complejas geometrías paramétricas para la reconstrucción virtual de arquitecturas desaparecidas.
- Experiencias centradas en la obtención automática o semiautomática de modelos de alta precisión geométrica a partir de capturas digitales de edificios patrimoniales existentes.
- Modelo HBIM forma parte de un proceso de levantamiento y análisis arquitectónico cuyas características evolucionan según el nivel de conocimiento del edificio.

En este caso de estudio se utiliza la metodología para reconocer diferentes fases constructivas reconocibles en una lectura estratigráfica de los parámetros de una estructura arquitectónica emergente. Se genera varias estrategias en el mismo modelado HBIM los cuales se diferencian en niveles de conocimiento denominados conocimiento LOK

Según Angulo et al. (2021) Se genera un modelo genérico que permite una aproximación a su encuadre dentro del conjunto arquitectónico, el análisis arqueológico y arquitectónico desarrollado sobre el proceso constructivo ha permitido avance en el caso de estudio y la posibilidad de aumentar el nivel de desarrollo del modelo HBIM.

El alto nivel de conocimiento alcanzado en el modelo permite utilizarlo como base para el registro de la información patrimonial que permite visualizaciones temáticas gráficas y alfanuméricas que favorecen su conocimiento y dan soporte, además de dar posibilidad a acciones de conservación preventiva.

Figura 12

Vectorización de muros en AutoCAD

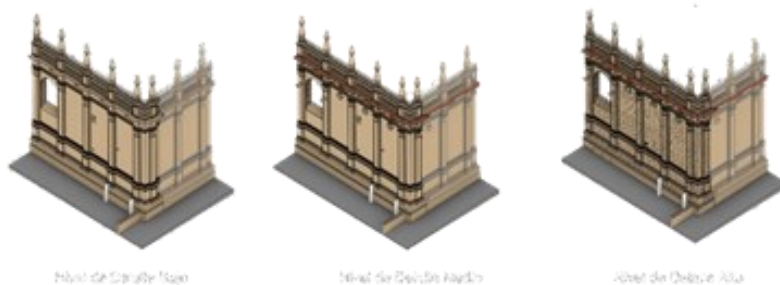


Nota. La imagen muestra la vectorización de un elemento en el programa AutoCAD el cual no es parte de los programas BIM pero que puede complementar los programas que se vinculan a BIM. Tomado de Angulo et al, 2019.

(<https://arqarqt.revistas.csic.es/index.php/arqarqt/article/view/270/500>).

Figura 13

Nivel de detalle en Revit



Nota. La imagen muestra el nivel de detalle al que se puede llegar en el proyecto. Tomado de Angulo et al, 2019.

(<https://arqarqt.revistas.csic.es/index.php/arqarqt/article/view/270/500>).

BIM Diseño y gestión de la construcción.

En el libro diseño y gestión de las construcciones se tiene un claro referente de cómo utilizar la metodología BIM (Building information Modeling) dirigido en el campo de la construcción, mostrando

esta metodología como una forma de organizar y manejar de manera más industrializada los procesos que conllevan la construcción, minimizando errores y riesgos en la gestión y ejecución de los proyectos.

Según Reyes (2016) las Principales ventajas de usar la tecnología BIM son:

- En un mismo prototipo se manejará todos los elementos que se materializarán en una obra, como los materiales y los detalles constructivos. Dando ejemplo a esto se trabajan con elementos constructivos, caso contrario a lo que pasa con CAD que trabaja con líneas, bloques y polilíneas.
- Los elementos se crean en 2D y 3D al mismo tiempo y trabajan a la par.
- BIM permite la coordinación, participación y verificación de sus tareas de forma instantánea por parte de BIM manager.
- Se podrá analizar las diferentes interferencias en el modelo de manera que evite producir tantos problemas como se producen en la actualidad en las obras.
- En la Maqueta numérica se pueden realizar simulaciones de las distintas fases de obras, mejorando la gestión a la hora de empezar la obra.
- Cuando se finaliza la etapa de construcción se dispondrá de un modelo de as-built (que se traduce como tal y como se ha traducido) Mediante el cual se produce la gestión de mantenimiento para la edificación también conocido como facility management.
- Genera una buena apariencia gráfica del proyecto de cara al cliente.
- Disminuye el número de decisiones que se deben tomar en obra ya que estas han sido tomadas en la fase del proyecto.
- Aumenta el tiempo para realizar el proyecto ya que se obtendrá un modelo que contempla todos los detalles que se materializaran al momento de realizar la obra.
- Reducción de costos de materiales, gracias a la reducción de residuos de construcción y gracias a lean.

- Gracias a los programas informáticos que trabajan bajo esta tecnología se puede realizar modificaciones y cambios que se van a actualizar momentáneamente.
- Con el BIM se puede consultar e interoperar gracias a los datos que maneja el modelo virtual en 3D, este modelo alberga todo tipo de información que es de importancia para el mismo modelo, además de ser un contenedor de información.
- Capacidad de anticiparse antes de poner en marcha el proyecto (Comissioning) ya que el modelo alberga datos físicos de los elementos constructivos y de instalaciones, se puede simular el comportamiento de todo el edificio antes de poner en marcha.
- Interoperabilidad del modelo BIM con BAS (Building Automation Systems) el edificio toma datos del modelo BIM de manera automática y viceversa.

El modelo BIM en el que se basa estas ventajas está compuesto por una gran base de datos recopilada, cada proyecto maneja una cantidad de datos diferente es por esto que cada proyecto maneja diferente cantidad de datos, esto según la cantidad de aportes que va a necesitar para su proyecto.

Antes de la llegada del BIM en la construcción los procesos se organizaban de manera individual, esto generaba que las distintas partes implicadas en el proyecto trabajaran de manera autónoma por lo que se centraban en una parte en específico y el proyecto en general pasaba a un segundo plano. Gracias a esos procesos autónomos muchas veces se generan contrapropuestas, por ejemplo, el arquitecto diseña algo que el ingeniero después le va a corregir o le va a hacer rediseñar, esto genera demoras en el proyecto y gracias a estas cosas el cliente muchas veces tiene sobre costos en su presupuesto, demoras en la entrega de este y resultados diferentes a lo que esperaba al comienzo del proyecto.

Con la llegada del BIM se genera una construcción virtual pos-real que ayuda a prever posibles riesgos y errores dando una solución menos costosa que en obra ya que en el modelo digital es mucho

más fácil realizar modificaciones que en el modelo real. BIM detecta conflictos en la fase virtual del proyecto de esta manera se pueden eliminar tareas improductivas y desperdicios en el proyecto (Lean Construction) esto gracias a la comunicación, integración de agentes y transferencia de conocimientos (IPD, Integrated project Delivery).

Aspectos Metodológicos

Entrevista

La primera metodología a realizar se basa en el método cualitativo ya que se busca realizar una investigación en la cual la percepción de los habitantes del pueblo es uno de los datos más importantes de esta, según Sampieri (2018), “Seleccionas el enfoque cualitativo cuando tu propósito es examinar la forma en que ciertos individuos perciben y experimentan fenómenos que los rodean, profundizando en sus puntos de vista, interpretaciones y significados”. De igual modo esta metodología es importante porque sirve para darnos una aproximación a una imagen de lo que fue la plaza de Socotá y lo que ésta significaba para los habitantes como dice Sampieri (2018), “esta metodología le sirve a un arquitecto para compenetrarse con lo que requieren los futuros compradores de vivienda y así construir casas que respondan a sus demandas” ya que al final el diseño es para los socotenses.

Implementación de la metodología BIM en el proyecto

La metodología BIM es una herramienta colaborativa en la cual se pueden generar proyectos de (AEC) Arquitectura ingeniería y construcción de la que pueden participar varios colaboradores de distintas ramas en el ámbito de la construcción sin necesidad de ser afines al mismo campo de acción, de este modo varias disciplinas pueden aportar e intervenir en un mismo proyecto.

HBIM como metodología

El BIM es una metodología, que tiene diferentes escalas o niveles de conocimiento según la información que este vaya adquiriendo, para definir este nivel de información se adapta el concepto LOD. Pero la metodología BIM también se desarrolla en el ámbito de información para objetos con características patrimoniales ya que estos manejan otro tipo de intervenciones, para el ámbito patrimonial el BIM pasa a ser HBIM (heritage Building information modelling) y el nivel de información que maneja se denomina LOK (Castellano & Pinto, 2019) así mismo se puede constatar en la obra publicada en el año 2019, Castellano y Pinto plantea que “Thus, in this HBIM approach, the priority is not the achievement of high precision three-dimensional modelling, but rather the exploration of BIM possibilities as regards architectural survey” [Por lo tanto, en este enfoque de HBIM, la prioridad no es la consecución de modelos tridimensionales de alta precisión, sino más bien la exploración de las posibilidades de BIM en lo que respecta al estudio arquitectónico] (Castellano & Pinto, 2019, p. 1).

Como la metodología HBIM está siendo utilizada en el caso de la restauración de la plaza de Socotá para recuperar la memoria de un espacio que ha perdido su carácter histórico se utilizaron varios referentes de los cuales se pueda tener idea de los pasos a seguir, con el fin de recopilar información para realizar el cuarto objetivo específico de este trabajo.

Hay cuatro etapas o pasos a seguir para generar un modelo HBIM de los cuales se mencionarán en una lista y se ira comparando para saber qué tipo de información se puede llegar a obtener esto según Castellano & Pinto (2019):

1. La primera etapa es la revisión de las fuentes documentales para producir un repositorio de información lo más complete posible, la información detallada en esta primera etapa será denominada HBIR (Heritage Building Information Repository)

2. La Segunda etapa consta de usar el propio objeto, que en este caso es la plaza de Socotá como Fuente documental, la plaza será el testigo y la forma de demostrar los datos obtenidos de la primera etapa.
3. En la tercera etapa hace parte el análisis arquitectónico interpretando los procesos de diseño, construcción y los conceptos arquitectónicos que la plaza contiene.
4. La cuarta etapa se basa en la generación del modelo HBIM donde pruebe el proceso constructivo de la plaza en este caso.

Teniendo en cuenta las etapas mencionadas anteriormente se puede tomar del proyecto llamado lectura estratigráfica de la catedral de Sevilla (Castellano et al., 2021, p. 2) los niveles de LOK mencionados en este trabajo, para comparar el nivel al que se aproxima el proyecto de la restauración de la plaza de Socotá, a continuación, los niveles denominados LOK:

CATEGORIAS:

LOK100- Está asociado a la identificación del bien patrimonial y a la investigación y generación de conocimiento sobre el mismo.

LOK200- Permite una caracterización gráfica y de información suficiente para el desarrollo de las acciones relacionadas con la protección jurídica del bien y su planificación estratégica o plan director.

LOK 300- Avanza en la caracterización de las entidades gráficas hasta el punto de poder mostrar los resultados de investigaciones especializadas realizadas con metodología arqueológica u otros estudios disciplinares específicos de auscultación y diagnóstico.

LOK 400- Contempla las acciones específicas de conservación e intervención sobre los elementos del inmueble.

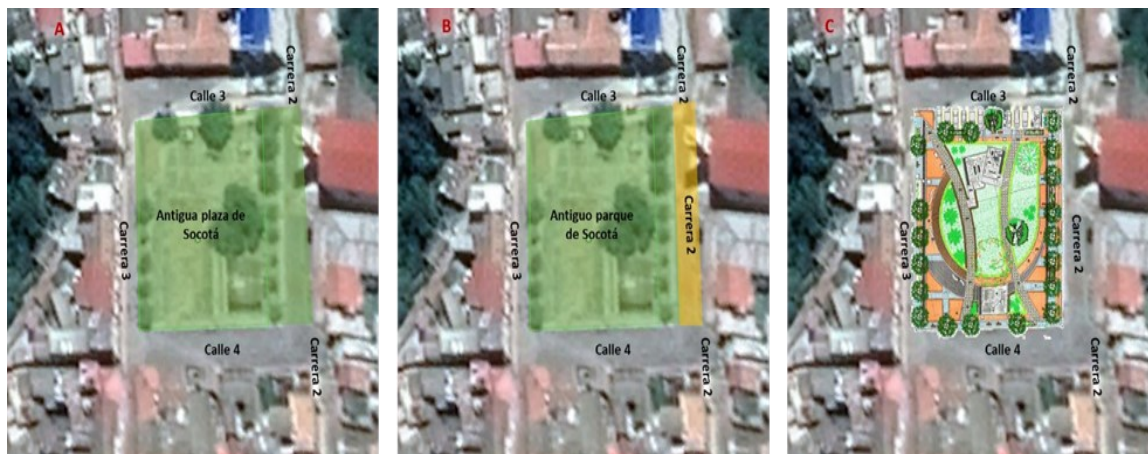
LOK 500- Se alcanza en aquellos modelos HBIM que resulten operativos para la gestión eficiente e integral de la tutela patrimonial.

Se genera un modelo genérico que permite una aproximación a su encuadre dentro del conjunto arquitectónico, el análisis arqueológico y arquitectónico desarrollado sobre el proceso constructivo ha permitido avance en el caso de estudio y la posibilidad de aumentar el nivel de desarrollo del modelo HBIM.

Desarrollo de proyecto

Fuentes documentales

En la obra publicada de Castellano et al. (2019), “the proposed methodology offers graphic and alphanumeric information for strategic decision-making on the major lines of heritage management: research, protection, conservation and dissemination.” [La metodología propuesta ofrece información gráfica para la toma de decisiones estratégicas sobre las principales líneas de gestión del patrimonio: investigación, protección, conservación y difusión] (Castellano et al., 2019, p. 1). En el que la Plaza de Socotá tiene poca información acerca de cómo era antes, pero hay textos en los que describe que la arquitectura colonial es la que predomina y es la que le da inicio al pueblo, empezando por una iglesia, una casa cural y una plaza de la cual empiezan a crearse calles principales paralelas a esta, esto obedeciendo al orden de la arquitectura colonial (Ojeda, 2003).

Desarrollo de la plaza de Socotá a el actual parque Jorge Eliecer Gaitán.**Figura 14***Imagen explicativa plaza de Socotá antes y ahora*

Nota. Esta imagen representa el cambio que ha tenido la plaza de Socotá donde se ve en la A espacio en el que estaba la antigua plaza donde ocupaba lo que era la carrera 2 frente a la iglesia, en la imagen B se muestra como con el tiempo se le hicieron modificaciones a la plaza y se le hizo una sustracción dando una conexión de la carrera 2 que pasaba entre la parroquia Inmaculada concepción de Socotá y la plaza de Socotá. La imagen C muestra la última intervención realizada a la antigua plaza de Socotá ahora remodelada en parque Jorge Eliecer Gaitán. Adaptado de “SECOP I. (2020). MEJORAMIENTO Y REMODELACION DEL PARQUE PRINCIPAL DEL MUNICIPIO DE SOCOTA, DEPARTAMENTO DE BOYACA”.

<https://www.contratos.gov.co/consultas/detalleProceso.do?numConstancia=20-1-209411>

En la recopilación de información se encuentran unas imágenes que permiten dar una aproximación en cuanto a la materialidad que se utilizaba en la antigua plaza de Socotá y la forma que esta tenía, también en textos se evidencia que la plaza llegaba hasta la parroquia de la inmaculada concepción y se generaba un tipo de calle en el espacio central de la plaza.

Figura 15

Imagen de la plaza de Socotá desde la casa cural



Nota. La imagen muestra la plaza donde se alcanza a ver un tipo de calle que atraviesa la plaza. Tomado de Fernández, 2006. (A la sombra del Oticon, 2006).

Figura 16

Imagen muy antigua de la plaza de Socotá



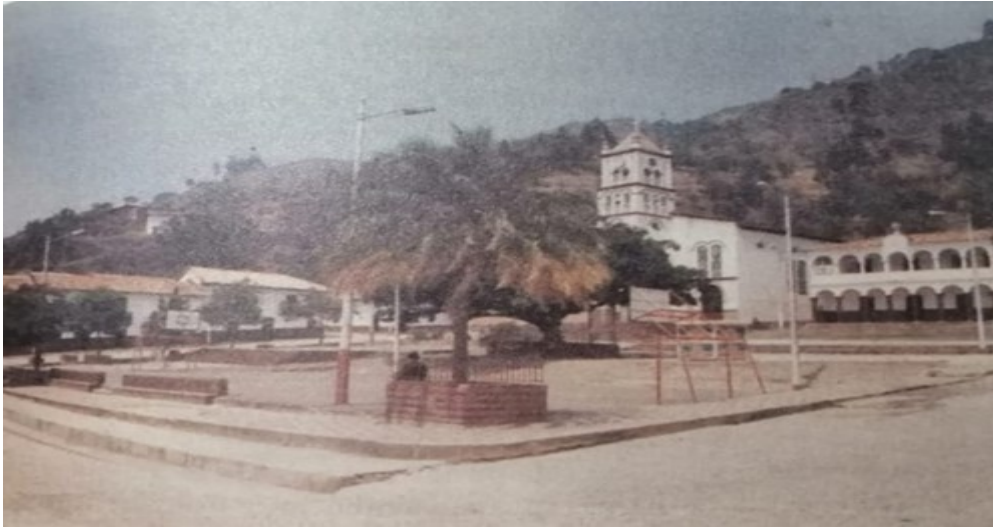
Nota. La imagen muestra la antigua plaza, no se tiene información de fecha. Tomado de Fernández, 2006. (A la sombra del Oticon, 2006).

Análisis arquitectónico

La antigua plaza de Socotá contaba con un estilo de arquitectura colonial tal estilo se puede evidenciar en las imágenes, las cuales fueron sacadas de a la sombra del Oticon Hernández (2006).

Figura 17

Imagen de la plaza de Socotá



Nota. La imagen muestra la antigua plaza. Tomado de Fernández, 2006. (A la sombra del Oticon, 2006).

Figura 18

Entorno de la plaza de Socotá



Nota. La imagen el entorno de la plaza y el tipo de arquitectura dominante. Tomado de Fernández, 2006. (A la sombra del Oticon, 2006).

Modelo HBIM

Para realizar la cuarta etapa que se basa en el diseño HBIM se tiene en cuenta el proyecto de un modelo HBIM aplicado a la lectura diacrónica de la arquitectura: la capilla de los Tocino (s. XV) de Jerez de la Frontera (Castellano et al., 2019, p 5). Donde se tiene en cuenta un objeto 3D que ya estaba realizado y se denomina como un objeto genérico, en el caso de la plaza de Socotá se puede empezar por un objeto 3D genérico que según con la información obtenida hasta el momento se puede denominar en LOK 100 en el que con más investigaciones se pueden agregar más información tanto en imágenes como en formas y agregar objetos con mayor desarrollo esto si se consigue información más precisa, gracias a la metodología BIM es posible ir agregando más cosas y no limitarse a lo encontrado en la primera investigación.

Tomando la metodología de un referente en estos casos de adecuar distintos elementos, lo que se puede hacer en la restauración de la plaza es seccionar partes en la plaza para individualizar diferentes elementos que componen la plaza, por ejemplo, seccionar los distintos elementos que componen la plaza como andenes, Contenedores de árboles, pisos, tuberías, postes de luz, etc. (Scianna et al. 2015).

Después de modelar los elementos se asignan categorías en la que el programa de Revit o el programa de diseño clasifica los elementos- andenes, suelo, etc. Después de asignarle categorías a cada elemento se le va asignando propiedades las cuales describirán la materialidad y cronología, aunque con el tiempo estos puedan llegar a cambiar y extenderse después de futuros análisis. La arquitectura y la arqueología pueden trabajar de la mano en estos proyectos ya que el arquitecto categoriza los materiales desde un conocimiento histórico y por el otro lado el arqueólogo estudia la materialidad desde las unidades estratigráficas.

El programa utilizado (Revit) permite fragmentar en partes más pequeñas los elementos arquitectónicos, en este caso el programa denomina estos fragmentos como “Piezas” esto permite asignarles valores diferentes del elemento original (Castellano et al., 2019, p. 6)

Al utilizar esta metodología permite generar imágenes con un alto potencial comunicativo lo cual una de las ideas de este proyecto, que genere y transmita sensaciones de que se ha vuelto una pieza perdida en un rompecabezas, con el tiempo el modelo puede ir aumentando el potencial de detalle según necesidades futuras y además es posible con el tiempo añadir información adicional, por ejemplo nube de puntos de levantamientos futuros de este modo se pueden generar repositorios de información para futuro (Castellano et al., 2019, p. 7).

Como parte de concluir el diseño BIM de una restauración de la plaza de Socotá cabe recalcar que este tipo de herramientas permite dar visualizaciones y generar intervenciones digitales que estarían un paso antes de hacerse reales pero que muestran que tan factible puede llegar a ser cualquier intervención como dice en el trabajo de Castellano et al. (2019) el modelo pasa a ser:

el modelo supera el carácter finalista de representación de la realidad que reconocemos tradicionalmente, para convertirse en un medio interactivo y actualizable que puede formar parte de las estrategias de intervención. Por último, las diversas visualizaciones que podamos hacer de él, tanto de manera estática eligiendo vistas convencionales, fragmentadas, como dinámicas moviéndolos en la pantalla, permite observar una dimensión –la espacial– que en muchas ocasiones está ausente de las proyecciones habituales usadas en arqueología y arquitectura (Castellano et al., 2019, p. 11).

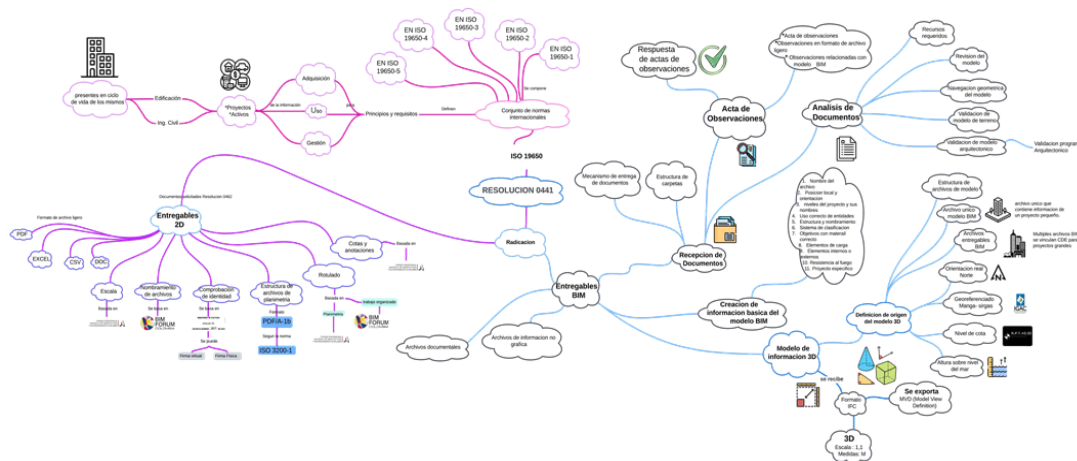
Metodología BIM en el proyecto

Normas, estándares y trabajo colaborativo.

Normativa ISO 19650.

En este caso se tiene en cuenta la norma ISO 19650 que es una normativa general aplicable para todo proyecto BIM (Building Information Modeling). Es un recurso de gestión de información puede ser utilizado para ilustrar el proceso completo de identificación de elementos, incluso demolición haciendo la información a todos los agentes implicados en el proceso de construcción.

Figura 19
Mapa conceptual con la Normativa ISO 19650



Nota. La imagen muestra un mapa mental donde se estructura la Norma ISO 19650.(Elaboración propia).

Resolución 0441 ministerio de vivienda

Esta resolución habilita la implementación de la metodología BIM con su guía de digitalización de licencias de construcción en la modalidad de obra nueva a través de medios electrónicos.

EIR (Employer Information Requirements) aplicado al proyecto

Forma parte de los documentos y requisitos del cliente y no es más que la parte específica en que como cliente describimos nuestras condiciones con respecto al uso de la metodología BIM. El EIR se estructura en 3 componentes: Técnico, Administrativo y comercial.

Tabla 1

EIR (Employer information Requirements) aplicado al proyecto.

EIR, Employer Information Requirements	
Técnico	
Objetivos del proyecto	Hacer una restauración respetando las respectivas normas y leyes.
Objetivos de BIM en el proyecto	Tener un proyecto que precise precios, costos y mantenimiento del activo.
Usos y alcances BIM	Para urbanismo se requiere 1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 23 y 24
LOD y LOI para cada especialidad y componente	Para urbanismo, las losas de entre piso, muros y terminados del suelo en LOD 200 y LOI A,B,D,I y K
Plataformas colaborativas, Software de modelado y Coordinación	Plataforma colaborativa (Bricsys 24/7), Software de modelado (Revit Arquitectura y MEP) y Software de Coordinación (Navisworks)
Administrativo	
Estándares y normativas	ISO 19650, Plan BIM - Resolución 0441 Del ministerio de Vivienda.
Roles y responsabilidades	Director de Diseño, director de equipo de trabajo, Coordinador BIM y Modelador BIM
Segregación de información	Por niveles, zonas, etc.
Plan de entregas	Semanal.
Plan de calidad	Revisión semanal entre especialistas.
Comercial	
Plataformas de entrega de la información	CDE.
Formatos de entrega	IFC, RVT

Nota. La tabla muestra el EIR aplicado al proyecto restauración plaza de Socotá (Elaboración propia).

Figura 20*Tabla de usos BIM.*

USOS BIM										
		ESPECIALIDADES								
		ARQ	EST	SAN	TUB	ELE	SIC	HAVAC	BAS	VOD
1	Levantamiento de condiciones existentes (Modelamiento 'As-Built')	X	X	X	X	X				
2	Estimación de cantidades y costos	X	X	X	X	X				
3	Planificación de fases (Modelado 4D)	X	X		X					
4	Análisis del cumplimiento del programa espacial con 3D (zonificación)	X								
5	Análisis de ubicación	X								
6	Diseño de especialidades									
7	Revisión del diseño ('Design review')	X	X		X	X				
8	Análisis estructural									
9	Análisis lumínico	X								
10	Análisis energético									
11	Análisis mecánico									
12	Otros análisis de Ingeniería									
13	Evaluación de Sostenibilidad (BIM 6D)									
14	Validación normativa	X	X			X				
15	Coordinación 3D (Detección de interferencias)	X	X	X	X	X				
16	Planificación de obra	X	X							
17	Diseño de sistemas constructivos	X	X							
18	Fabricación digital									
19	Control de obra	X	X	X	X	X				
20	Modelación As-Built (Record Modelling)	X	X	X	X	X				
21	Programación del Mantenimiento (BIM 7D)	X	X			X				
22	Análisis del sistema de edificación									
23	Gestión de activos (BIM 7D)			X	X	X				
24	Gestión y seguimiento de espacios	X								
25	P+B7:B31anificación y gestión de emergencias	X								

Nota. La imagen muestra la tabla de usos BIM (Elaboración propia).

Tabla 2*Tabla de LOI.*

Tipo de LOI	Descripción
A	Información General del proyecto: Información básica de identificación del proyecto como el tipo de edificio o infraestructura, nombre del proyecto, dirección o los requerimientos espaciales, entre otros
B	Propiedades físicas y geométricas: Información de las características y propiedades físicas de las entidades tales como anchos, largos, altos, área, volumen, masa, etc. Aquí también se especifican el sistema de unidades de medida: Internacional o inglés
C	Propiedades geográficas y de localización espacial: Información de las propiedades de ubicación espacial y geográficas de las entidades, tal como la latitud y longitud para la georreferencia del proyecto, el número y nombre de piso, el número y nombre del espacio o zona y otra información necesaria para el posicionamiento de las entidades. Aquí también se especifica el sistema de coordenadas a utilizar
D	Información para el fabricante y/o constructor: Información específica para la fabricación y/o construcción, como el tipo de elemento (muro, pilar, puerta, etc.), material, nombre de sus componentes - en caso de existir-, identificación del producto, entre otros.
E	Especificaciones Técnicas: Información de la especificación técnica de la entidad, incluyendo manuales, peso de transporte, nivel de ruido, etc. En general, aplica para cualquier elemento que sea fabricado industrialmente como, por ejemplo, equipos de aire, mobiliario, entre otros.
F	Información de estimación de costos: Información básica para la estimación del costo total del activo, como, por ejemplo, el costo unitario referencial, costo base de ensamblaje, costo de transporte, entre otros.
G	Información de energía: Información de características energéticas de las entidades, como restricciones de ambiente (p.ej. humedad, temperatura, salinidad), consumo, tensión nominal, tensión de operación, entre otros.

H	Información de Sostenibilidad: Información sobre condiciones de sostenibilidad, requerimientos de calidad de iluminación, especificaciones de materiales sustentables y contenido reciclado, entre otros.
I	Condiciones del sitio y medioambientales: Es información de las características generales del sitio y su entorno tales como, condiciones sísmicas, uso del terreno, de suelo y niveles de riesgo a las personas, entre otras.
J	Cumplimiento de programa: Información clave para realizar una validación del cumplimiento del programa funcional del proyecto, como áreas planificadas, requisitos de áreas vidriadas, volumetría espacial y servicios requeridos, entre otros.
K	Cumplimiento normativo: Información que permita revisar el cumplimiento normativo y los requerimientos de seguridad de los ocupantes del proyecto, como requerimientos de control de fuego, requerimientos de ventilación, anchos de accesos, carga de uso y carga de ocupación, así como también aspectos seguridad vial, diseño geométrico de vías, entre otros.
L	Información de fases, secuencia de tiempo y calendarización: Información que permita revisar fases, secuencias de tiempo y calendarización de áreas o partes de un proyecto, como, fases contempladas, orden de hitos del proyecto y orden de construcción, entre otros.
M	Información de Logística y secuencia de construcción: Información clave para revisar la logística de la construcción y su secuencia, como, por ejemplo, ID del material e ID de instalación, número de serie del componente instalado, entre otros.
N	Información de Entrega para la operación: Información clave para apoyar el funcionamiento de la entrega de la construcción como, por ejemplo, nombre de las empresas o compañías participantes del proyecto, sus contactos, nombre de la disciplina y áreas de trabajo, protocolo de entrega del proyecto a Operaciones, entre otras.
O	Información de la Gestión de Activos: Información para la gestión del activo como, tipos de productos, tipos de repuestos, fechas de inicio y fin de garantías, entre otros.

Nota. La Tabla muestra el LOI que se va aplicar al proyecto (Elaboración propia).

BEP (BIM Execution plan) aplicado al proyecto

Es el documento principal y contractual donde se establece las reglas para implementar la metodología BIM, este documento se alimenta de la información consignada en el EIR y a partir de esto se genera el BEP.

BEP contiene:

1. Misión
2. Alcance.
3. Control de proyecto.
4. Mitigación de los riesgos.
5. Roles y responsables.
6. Usos BIM.
7. Infraestructura Tecnológica.
8. Entornos de intercambio de información.
9. Procedimientos de control.
10. Lecciones aprendidas.

Tabla 3

Requisitos y alcances del proyecto.

Requerimiento	Alcance
Usos BIM 1	Para urbanismo se requiere 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24 y 25
LOD para arquitectura	LOD 200
LOD para estructura	LOD 200
LOD para instalaciones	LOD 200
LOI para arquitectura	A, B, D, I Y K
LOI para estructura	I Y K
LOI para instalaciones	K

Formatos de entrega	PDF, EXCEL, BCF y IFC
----------------------------	-----------------------

Nota. La tabla muestra requisitos y alcances aplicados al BEP (Elaboración propia).

Tabla 4

Roles aplicados al proyecto.

Profesión	Rol BIM	Definición del Rol BIM
Arquitectura	Director de Diseño	encargada de administrar y aprobar el diseño del proyecto.
Arquitectura	Director del equipo de trabajo	Producir el diseño de una disciplina determinada, responde directamente ante el director de la Gestión de Diseño.
Arquitectura	Coordinador BIM	coordinar el trabajo en una misma disciplina, vigilando que se cumplan los requisitos del DT BIM, Comprueba la calidad del modelo BIM y compatibilidad con el resto de los modelos.
Arquitectura	Modelador	se encarga de modelar el proyecto.

Nota. La imagen muestra los Roles aplicados al BEP (Elaboración propia).

Tabla 5

LOD y LOI al que se espera llegar en el proyecto.

Entidad o elemento a modelar	Nivel de información	Descripción	Formato de intercambio
Elementos civiles	LOD (200) LOI (I y K)	LOD: Información dimensional y parametrizada que equivale a un 40% de la cantidad de información posible. LOI: Condiciones del sitio y medioambientales. Cumplimiento normativo.	Rvt
Estructuras Especiales	LOD (200) LOI (K)	LOD: Información dimensional y parametrizada que equivale a un 40% de la cantidad de información posible. LOI: Cumplimiento normativo.	Rvt
Distribución y Tuberías MEP	LOD (200) LOI (K)	LOD: Información dimensional y parametrizada que equivale a un 40% de la cantidad de información posible. LOI: Cumplimiento normativo.	Rvt

Nota. La tabla muestra requisitos y alcances aplicados al BEP (Elaboración propia).

CDE (Common Data Environment)

Un CDE es una herramienta web para recopilar, administrar y comunicar datos de modelos y documentos de proyectos, independientemente de su tamaño, entre equipos multidisciplinarios en procesos administrados, también permite que el proceso sea transparente, que pueda controlarse y auditarse.

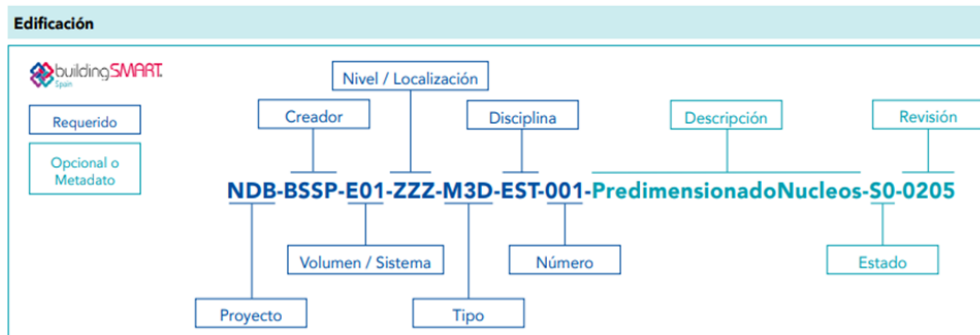
1. Crear carpetas.
2. Visualizar información.
3. Tomar medidas.
4. Comentar y responder.
5. Ver propiedades.
6. Visualizar BCF.
7. Ver métricas de avance.
8. Configurar permisos.
9. Crear roles y usuarios.
10. Crear flujos de trabajo.

Figura 21

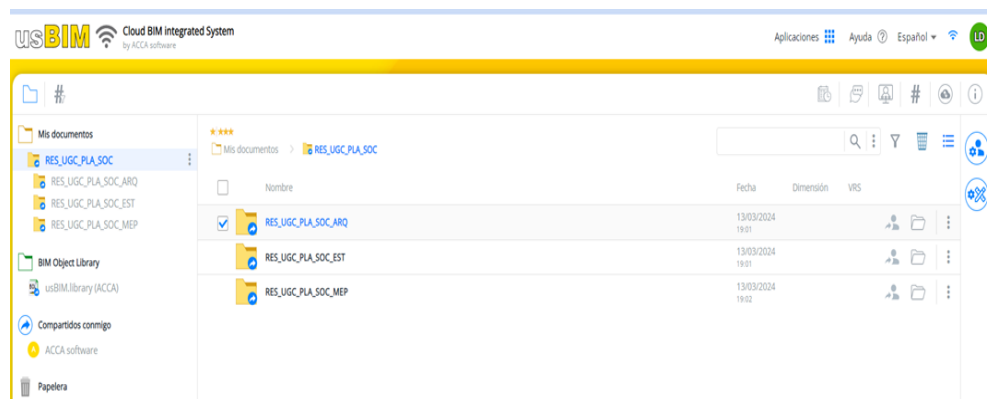
Nomenclatura utilizada para el CDE.

Carpeta Nivel 1: RES_UGC_PLA_SOC
Carpeta Nivel 2: RES_UGC_PLA_SOC_ARQ
Carpeta Nivel 3: RES_UGC_PLA_SOC_ARQ_DOC_TPRO
Carpeta Nivel 3: RES_UGC_PLA_SOC_ARQ_MOD_TPRO
Carpeta Nivel 3: RES_UGC_PLA_SOC_ARQ_DOC_COMP
Carpeta Nivel 3: RES_UGC_PLA_SOC_ARQ_MOD_COMP
Carpeta Nivel 3: RES_UGC_PLA_SOC_ARQ_ARCH
Carpeta Nivel 3: RES_UGC_PLA_SOC_ARQ_PUBL

Nota. La imagen muestra la nomenclatura aplicada al proyecto (Elaboración propia).

Figura 22*Nomenclatura recomendada.*

Nota. La imagen muestra requisitos y alcances aplicados al BEP (Fuente BuildingSMART).

Figura 23*CDE creado con nomenclatura aplicada.*

Nota. La imagen muestra El Workflow que hace posible la identificación de la entrega, revisión y aprobación de documentos o modelos arquitectónicos y técnicos desarrollados durante el ciclo de vida, es decir en cada etapa de diseño, construcción, operación y mantenimiento (Elaboración propia).

IFC (Industry Foundation Classes)

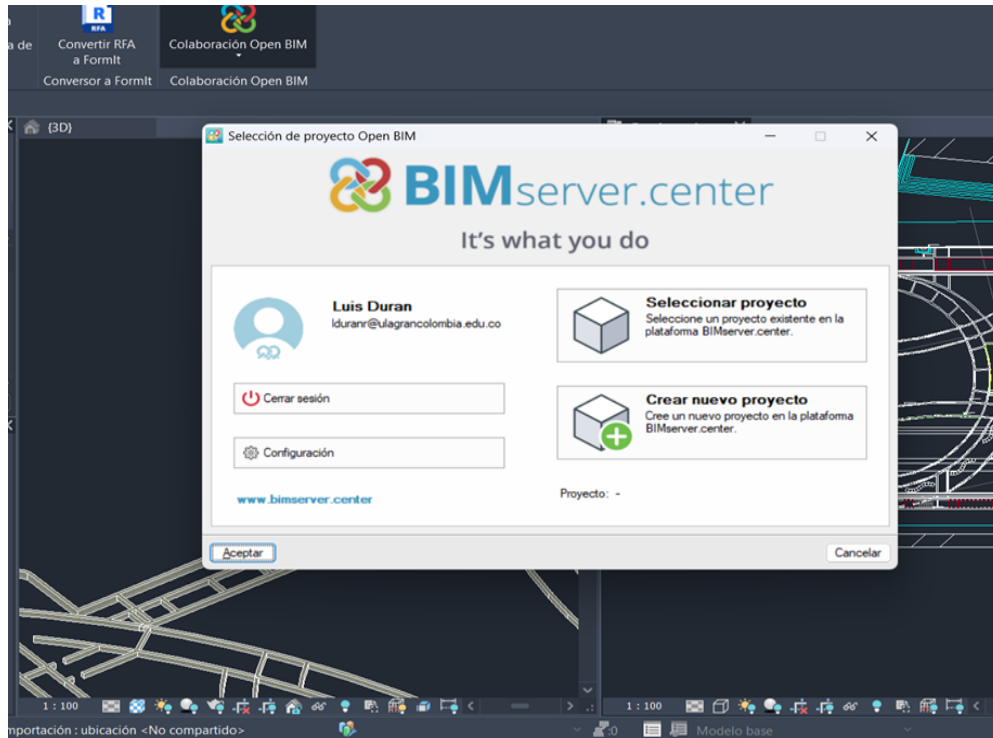
Un formato de datos abierto y estándar para describir, intercambiar y compartir información sobre edificios y objetos de construcción. Es ampliamente utilizado en la industria de la construcción y la arquitectura para facilitar la interoperabilidad entre diferentes sistemas y software de modelado de información de edificios (BIM).

- Dar soporte y fomentar interoperabilidad

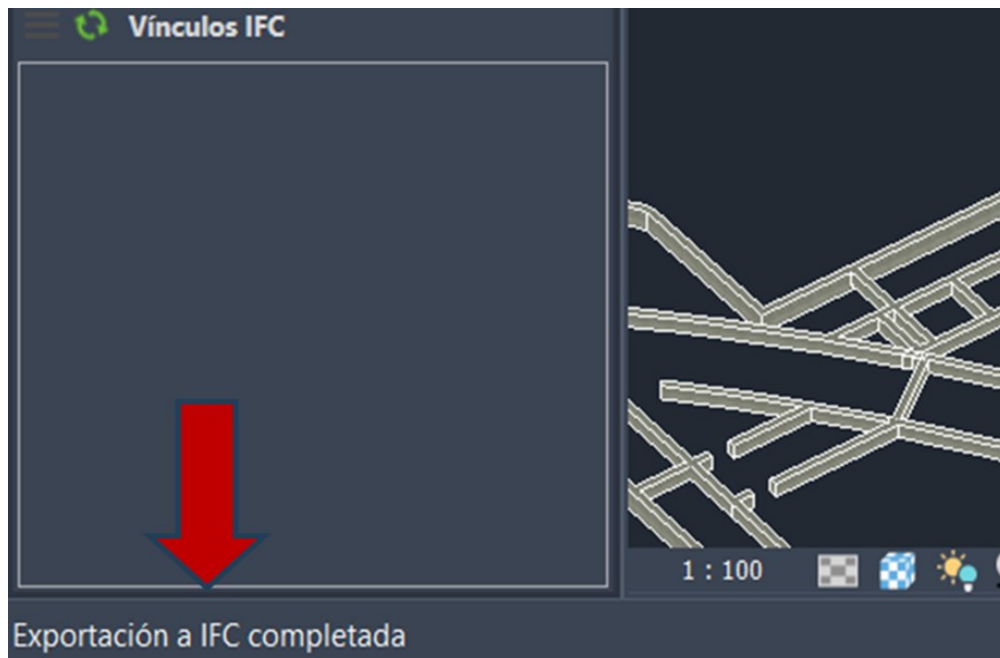
- Ayuda a contener y crear formatos
- Facilita el intercambio de información
- Vincula con facilidad información alfa numérica

Figura 24

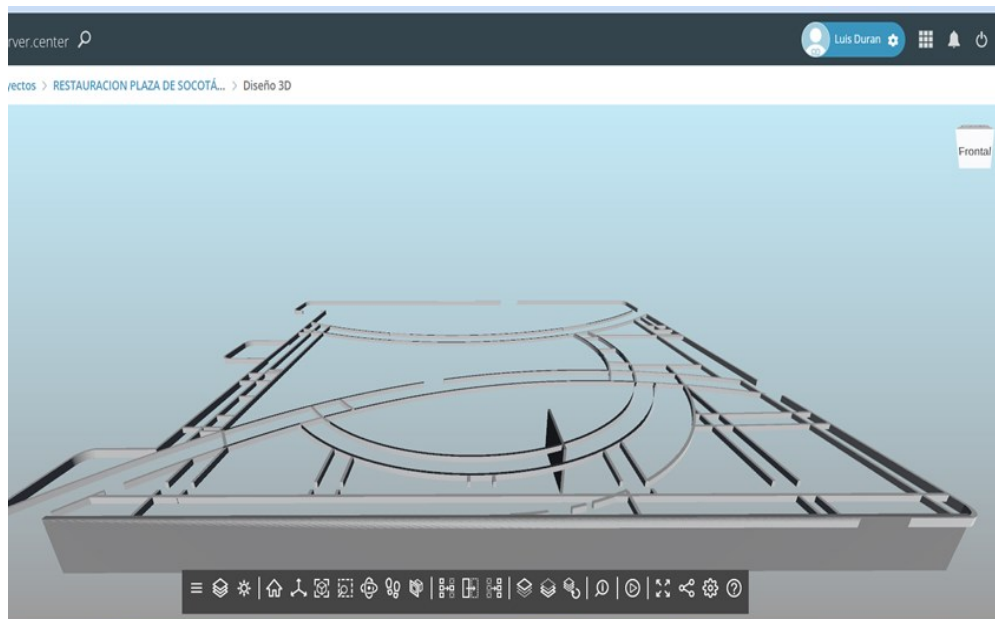
IFC exportado con BIMserver.center.



Nota. La imagen muestra la interfaz del plugin de BIMserver.center en el proyecto (Elaboración propia).

Figura 25*Exportación completada.*

Nota. La imagen muestra como aparece en Revit cuando se completa la exportación (Elaboración propia).

Figura 26*Exportación completada.*

Nota. En la imagen se ve la vista desde BIMserver.center con el archivo .gltf (Elaboración propia).

BCF (BIM Collaboration Format)

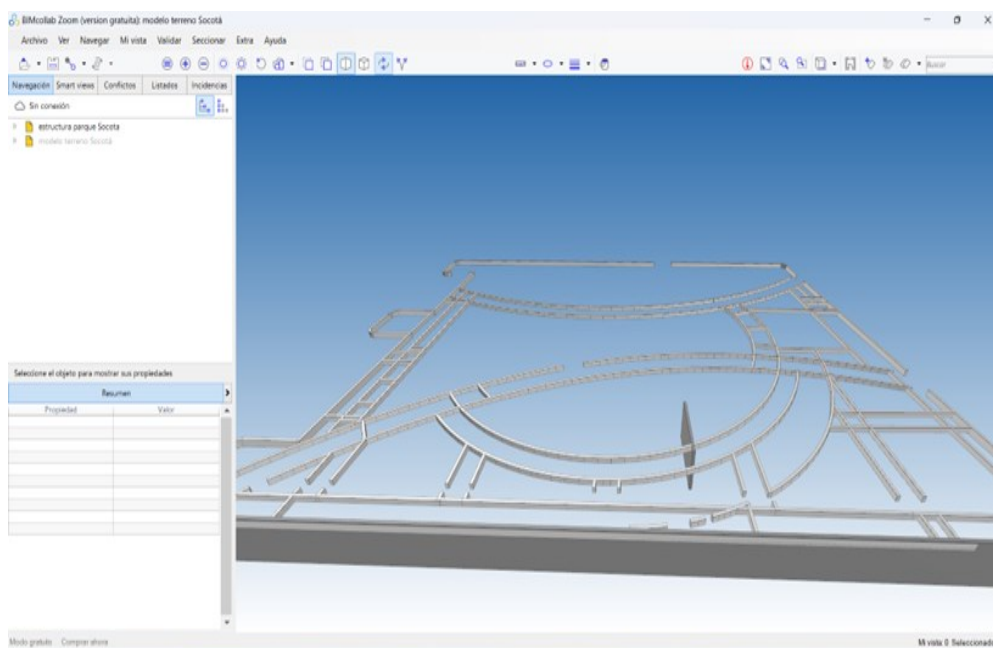
Según BuildingSmart BCF es un estándar abierto internacional, desarrollado y mantenido por Building smart international. Es un formato orientado a datos que permite la comunicación de incidencias entre distintas herramientas de software.

Cuando IFC se utiliza para cambiar modelos de información, BCF es la solución para comunicarse sobre esos modelos.

Valores aportados por CBF :

- Reduce costos
- Mayor control de los flujos de trabajo
- Consistencia y fiabilidad en la comunicación
- Reduce plazos de entrega
- Responsabilidad asegurada

Figura 27
BIMcollab.



Nota. En la imagen se ve la vista desde BIMcollab (Elaboración propia).

Conclusiones

El proyecto tiene alcances de LOD 200 ya que es primera vez que se implementa esta metodología en la intervención del parque de Socotá, la meta es tener un modelo BIM en el cual se muestra lo que hay actualmente y de qué forma se puede tener una futura remodelación en la que se restaure el concepto de plaza, esto con el fin de que sea un elemento que ayude a conservar la memoria arquitectónica del pueblo y que los habitantes de este municipio tengan un espacio en el que puedan seguir desarrollando sus tradiciones.

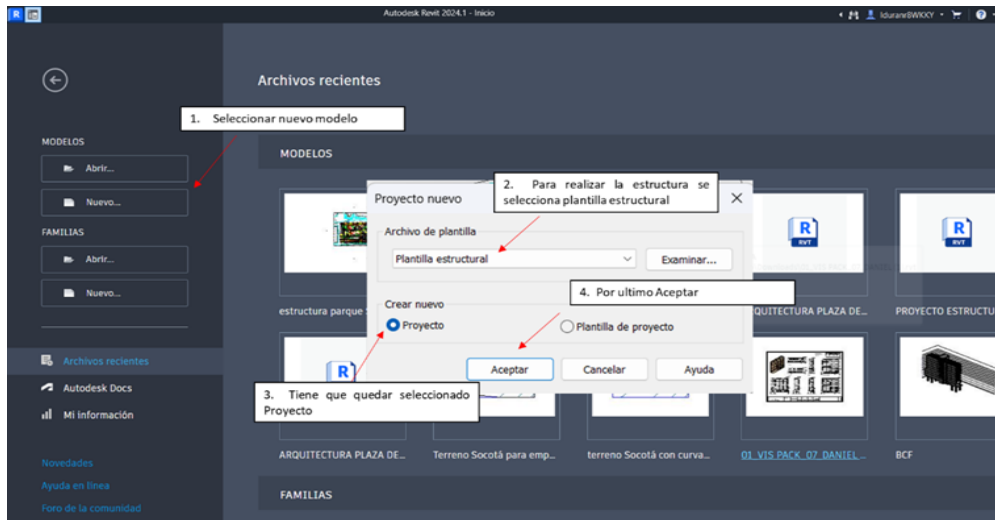
Modelado BIM parque de Socotá

En este capítulo se mostrara como se modela el parque Jorge Eliecer Gaitán ubicado en Socotá Boyacá el cual no cuenta con un modelo 3D y del cual se logra conseguir una planimetría en archivos PDF, estos archivos sirven para redibujarlos en AutoCAD (2D), sin embargo en los planos había un número de teléfono, se contactó al Arquitecto y se logró obtener ayuda con un plano general, pero este plano no incluye planos del MEP, en el PDF que brindo el municipio se encuentra planos de instalaciones hidráulicas, estas sirven para dar una aproximación de donde está la tubería, pero es difícil interpretarlo ya que el archivo PDF tiene mala calidad en las imágenes. La primera parte con la que se empieza la Modelación BIM es con Estructuras.

Estructuras

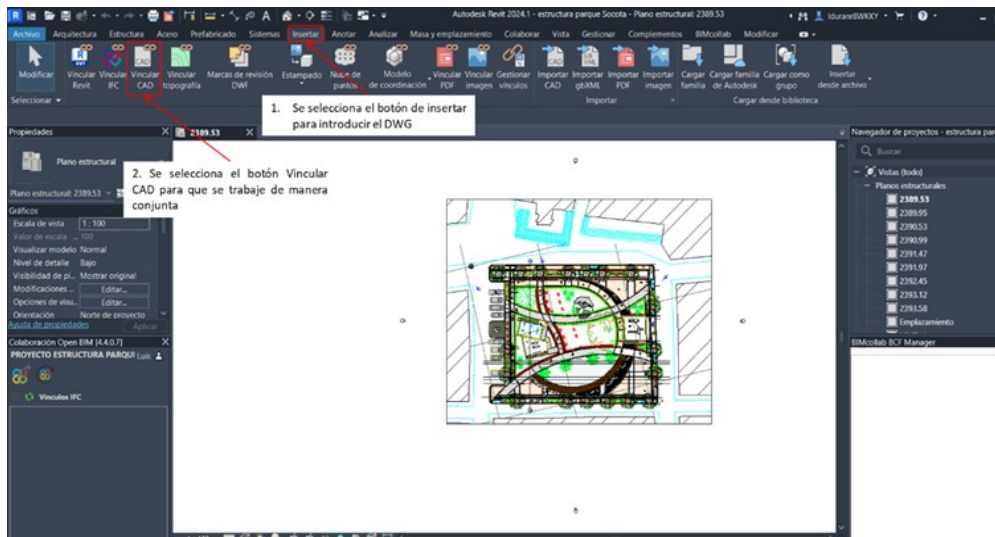
La modelación de la estructura se realiza con el programa de Revit el cual es uno de los programas con los que se puede dar aplicar esta metodología BIM. A continuación, se va a mostrar a través de imágenes el procedimiento.

Figura 28
Interfaz inicio de Revit



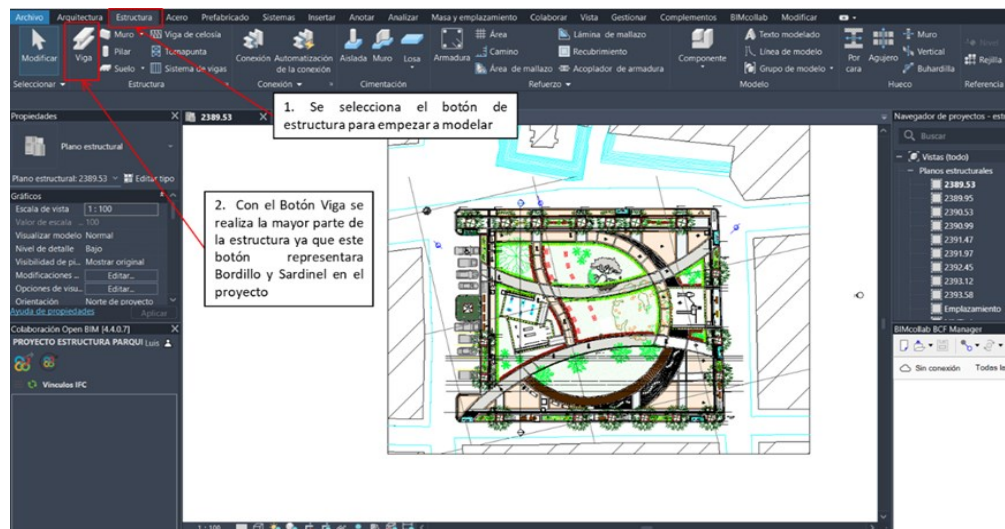
Nota. La imagen muestra la interfaz inicial del programa de diseño Revit y la forma en cómo se configuro para empezar a desarrollar el modelado de estructura (Elaboración propia).

Figura 29
Interfaz Revit



Nota. En este caso la estructura se va a trabajar con la vinculación de un archivo DWG ya que no hay nube de puntos (Elaboración propia).

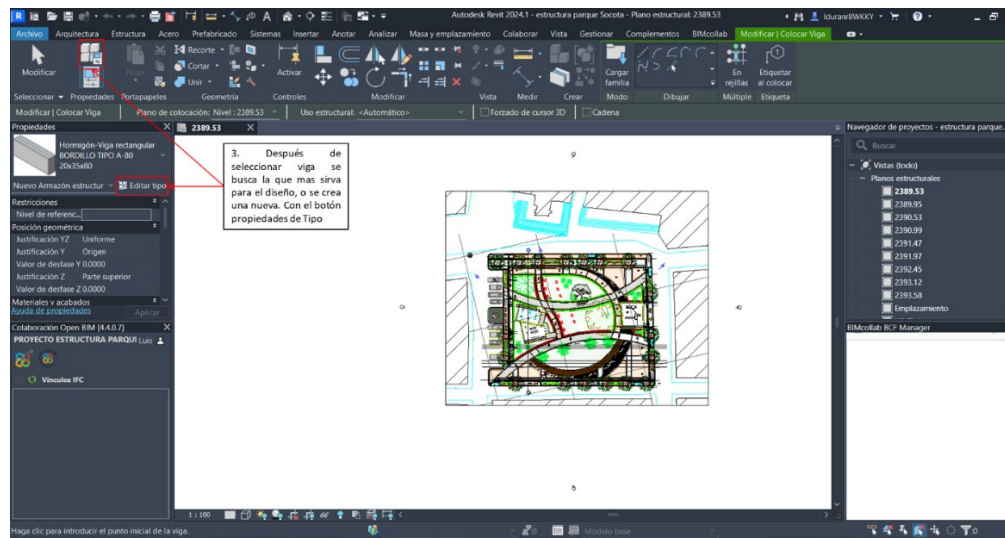
Figura 30
Configuración de elementos



Nota. En esta imagen se muestra los botones que más se van a usar en el diseño de la modelación de la estructura

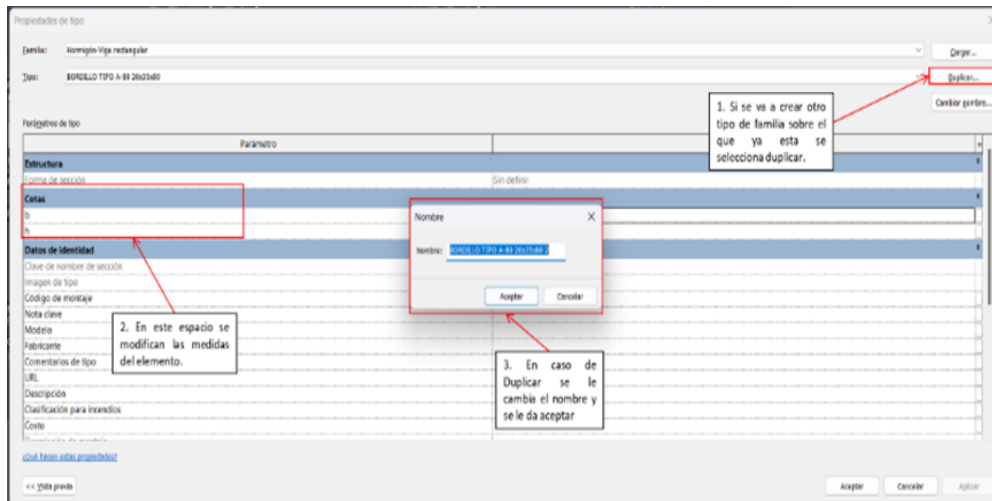
(Elaboración propia).

Figura 31
Configuración de tipo



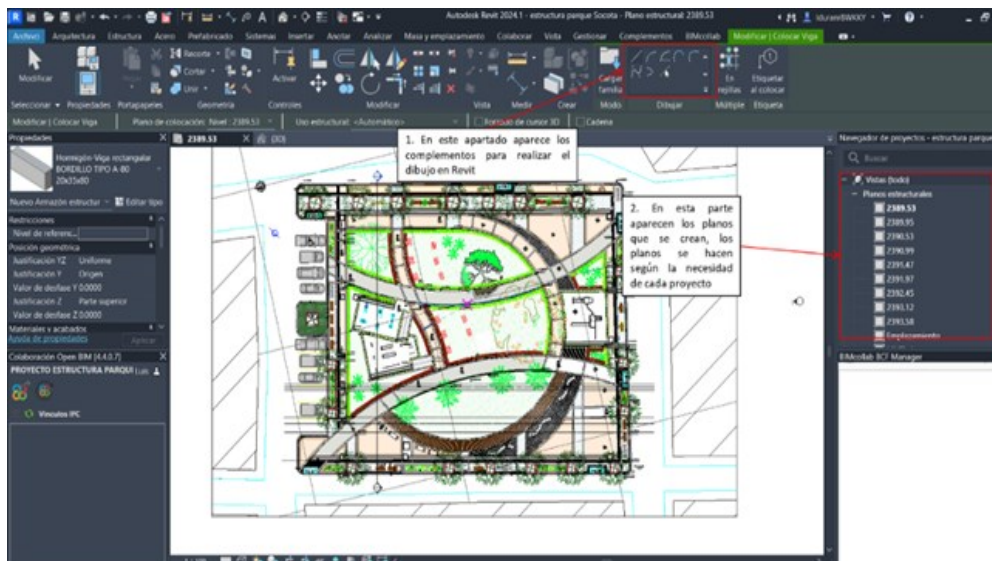
Nota. En esta imagen se muestra los botones para configurar los tipos de elementos (Elaboración propia).

Figura 32
Duplicar elementos



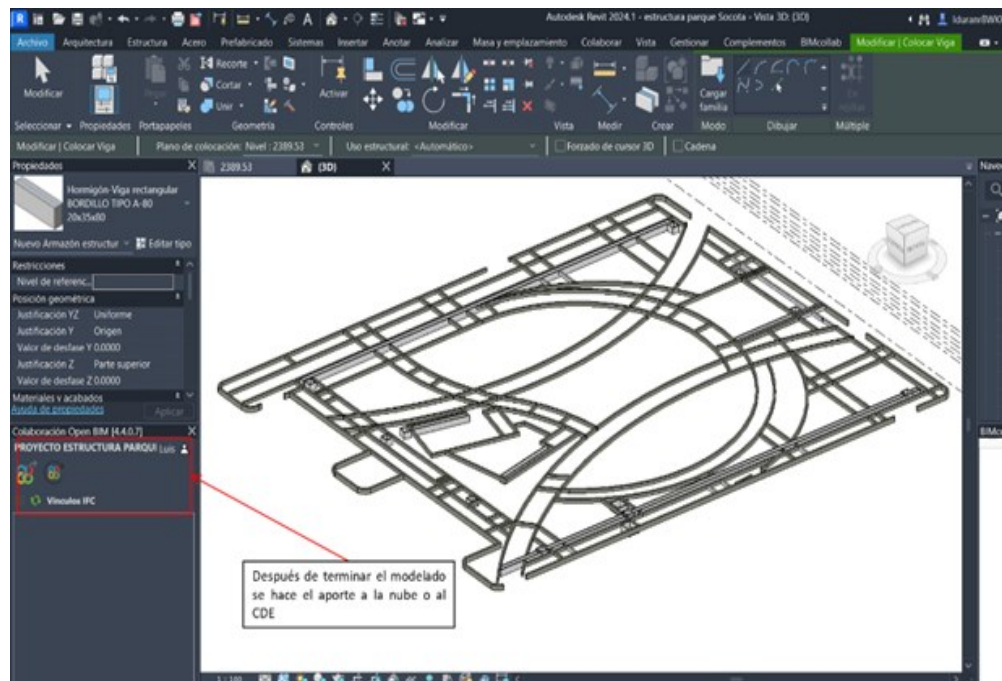
Nota. Después de seleccionar el botón editar tipo sale este menú, acá un pequeño paso a paso (Elaboración propia).

Figura 33
Comandos de dibujo



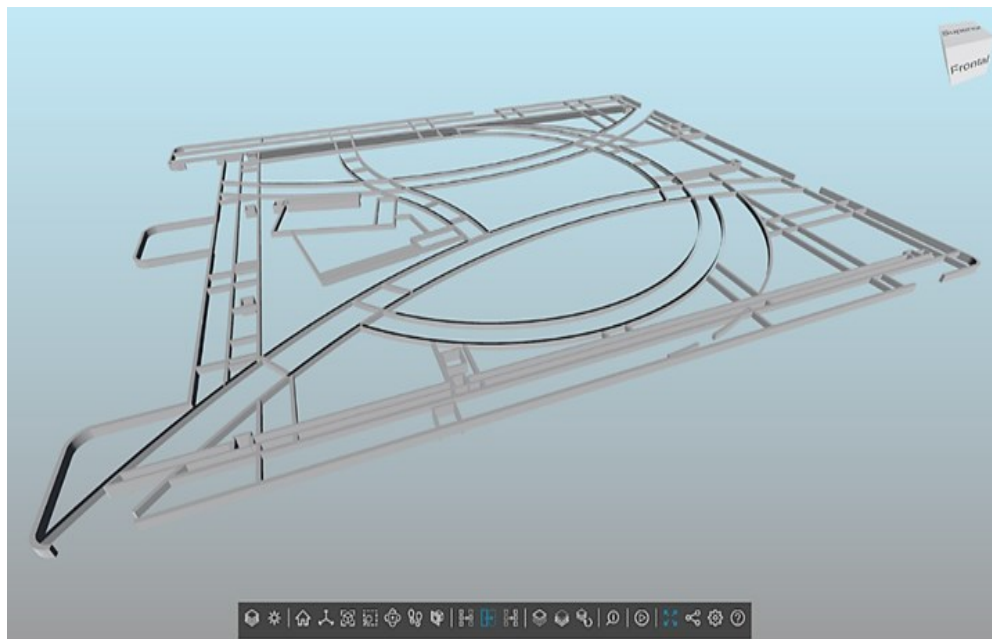
Nota. Después de dar aceptar las propiedades de tipo se despliega la parte señalada (Elaboración propia).

Figura 34
Contribuir al CDE



Nota. Realizado el diseño se retroalimenta el CDE que es BIMserver.center (Elaboración propia).

Figura 35
Imagen del CDE

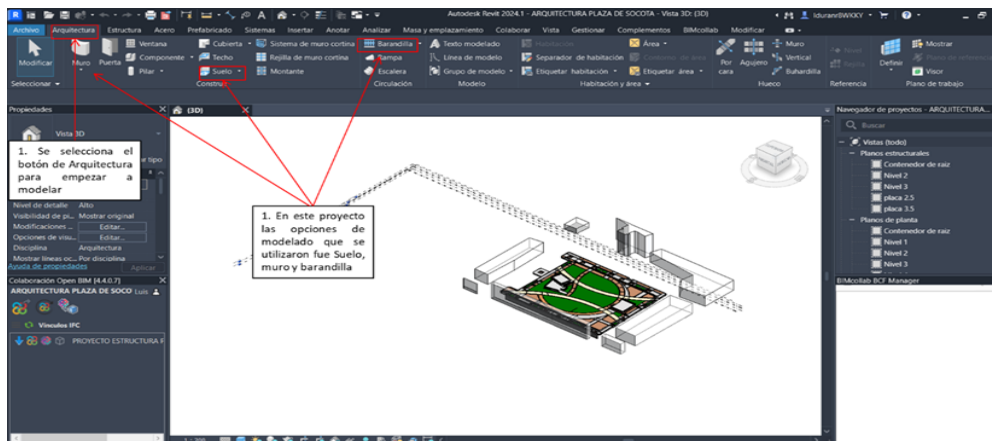


Nota. En el CDE se puede visualizar lo realizado a través de .gltf (Elaboración propia).

Arquitectura

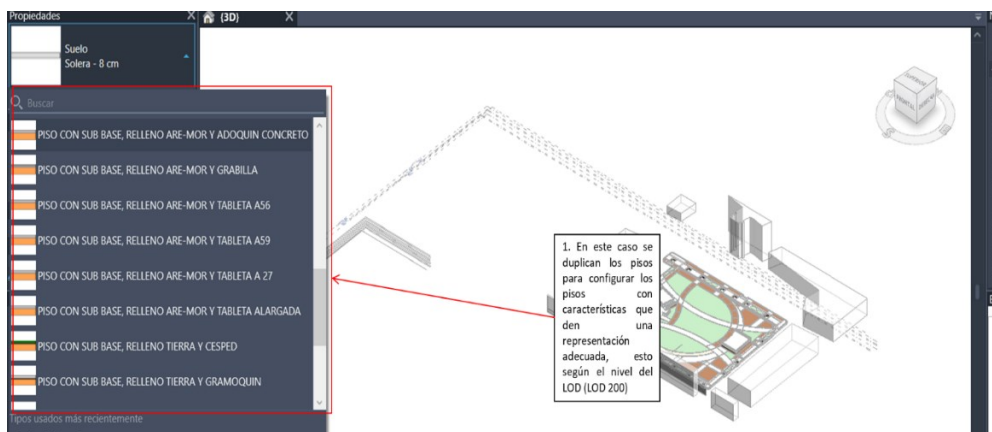
La modelación de Arquitectura se realiza con el programa de Revit de igual modo que en estructuras la diferencia es que se crea una plantilla de Arquitectura. A continuación, se va a mostrar a través de imágenes el procedimiento.

Figura 36
Opciones de modelado



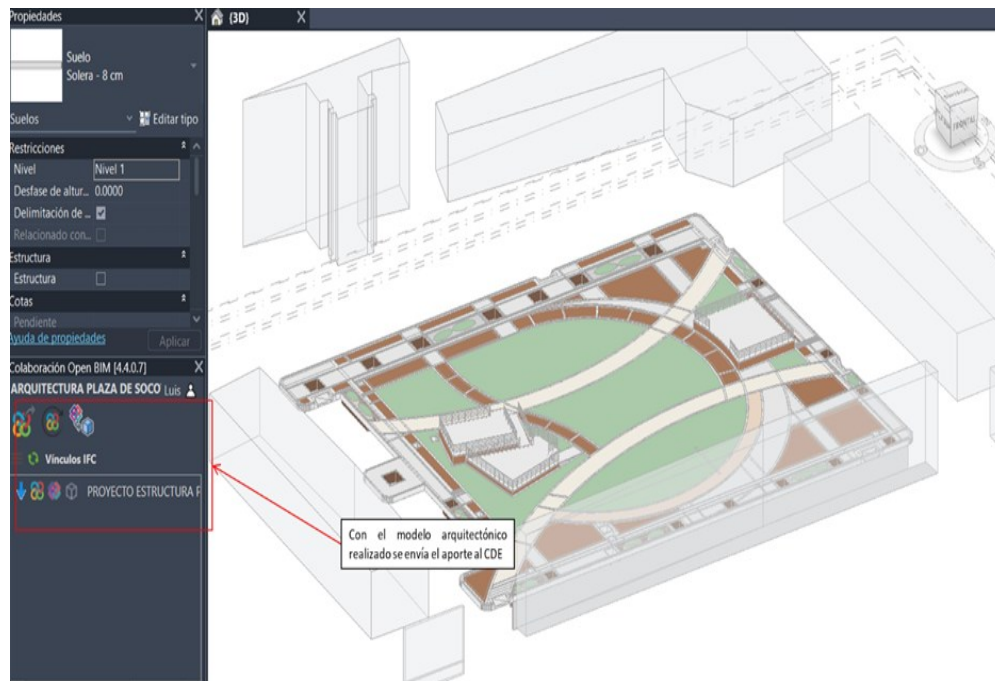
Nota. En el caso de modelación de arquitectura se utiliza el IFC del modelado de estructura para trabajar conjunto y minimizar errores de igual modo se utiliza la planimetría existente en CAD (DWG) (Elaboración propia).

Figura 37
Duplicar tipos



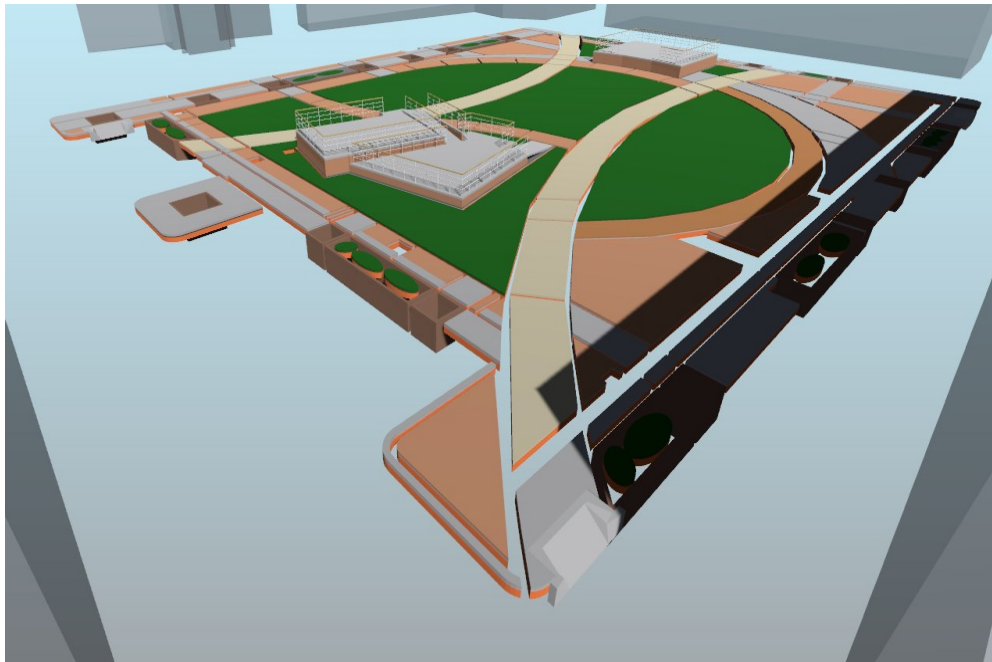
Nota. En el caso de modelación de arquitectura se utiliza el IFC del modelado de estructura para trabajar conjunto y minimizar errores de igual modo se utiliza la planimetría existente en CAD (DWG) (Elaboración propia).

Figura 38
Aportar al CDE



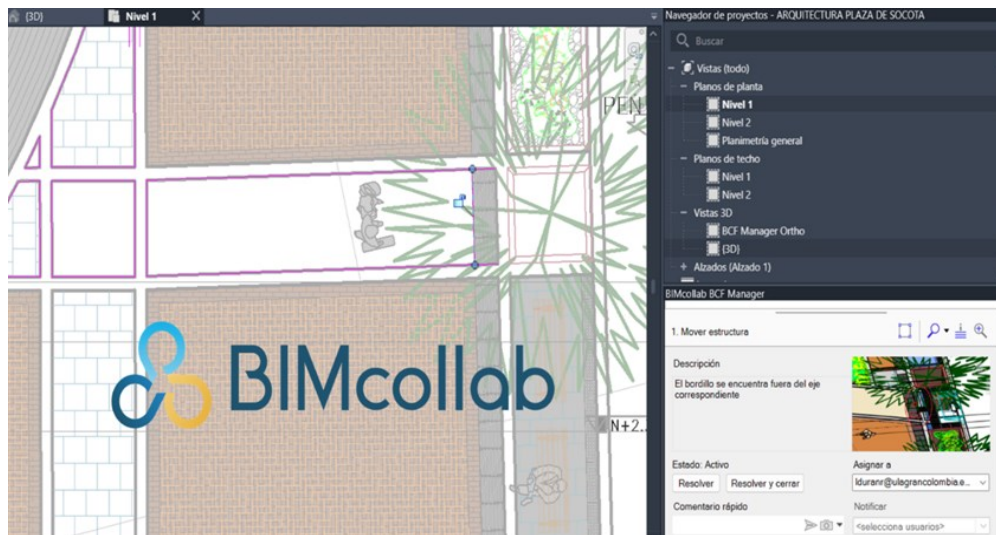
Nota. Cuando está el modelo se hace el aporte al CDE (Elaboración propia).

Figura 39
Modelo en el CDE



Nota. De este modo se ve el archivo .glft en BIMserver.center (Elaboración propia).

Figura 40
Colaboración a BIMcollab

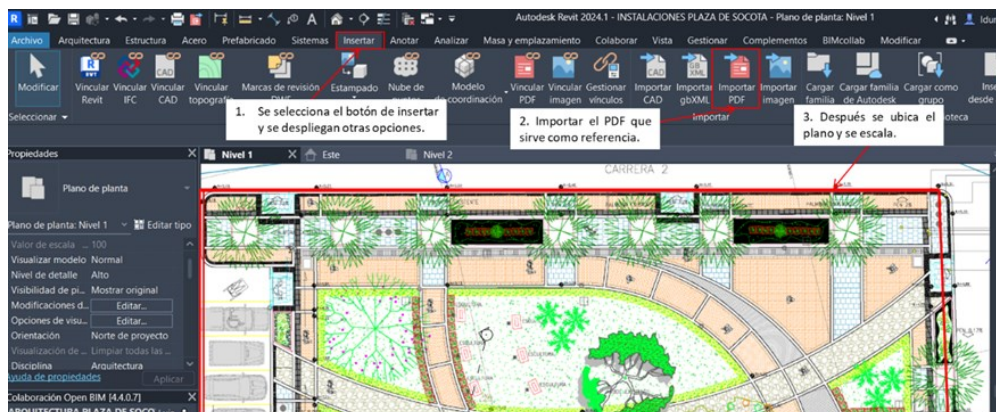


Nota. De igual manera BIMcollab hace parte de la metodología colaborativa en este se puede enviar comentarios de errores o sugerencias estando en el diseño Revit (Elaboración propia).

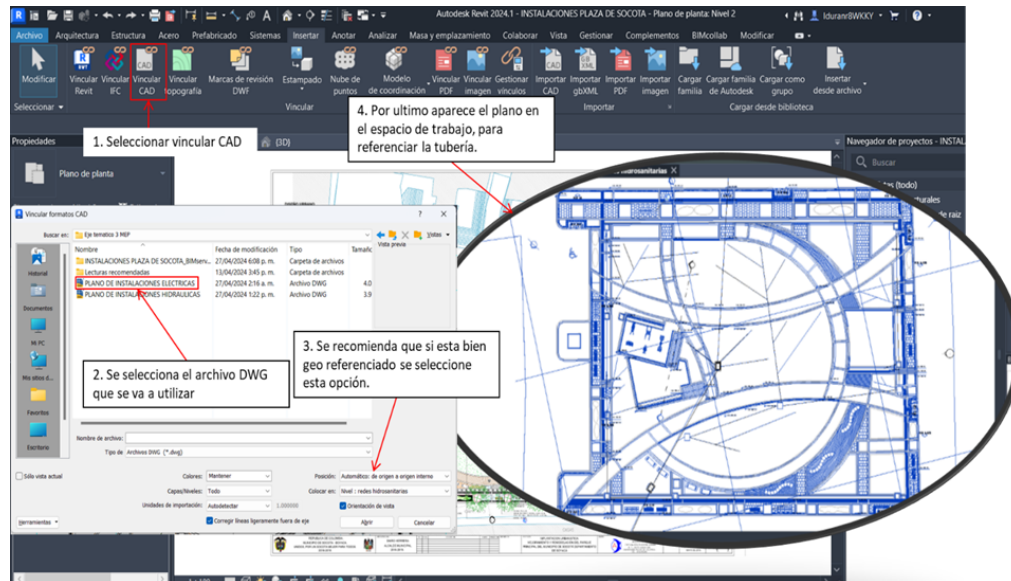
Modelado MEP

La modelación de instalaciones MEP se realiza con el programa de Revit de igual modo a los anteriores modelados en esta parte el apoyo es de planimetría, pero no es tan clara, además se vincula un archivo Revit. A continuación, se va a mostrar a través de imágenes el procedimiento.

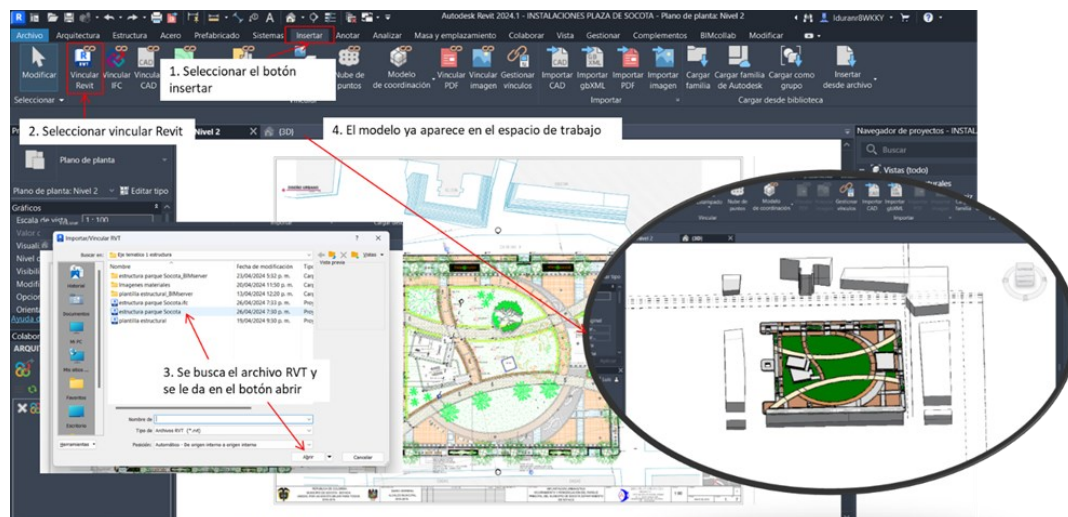
Figura 41
Vinculación de archivos .pdf



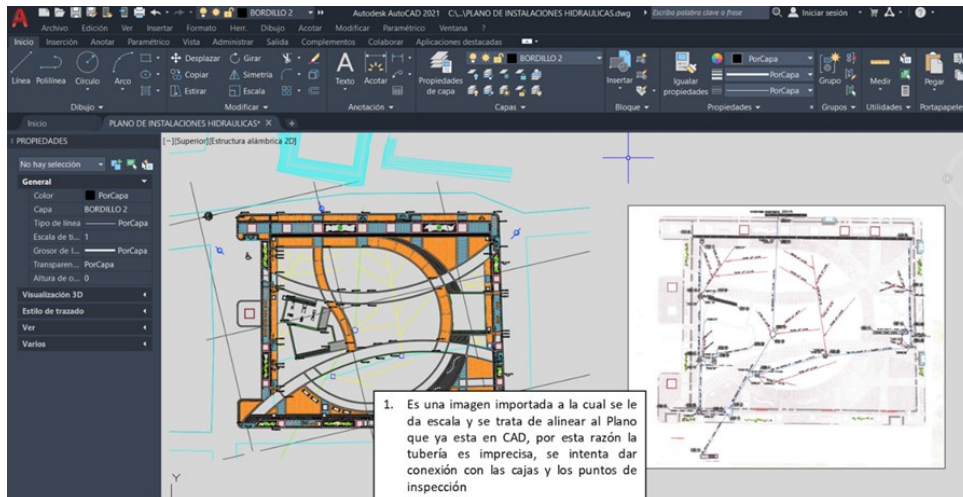
Nota. Se vincula el archivo DWG o el PDF (Elaboración propia).

Figura 42*Vinculación de archivos .dwg*

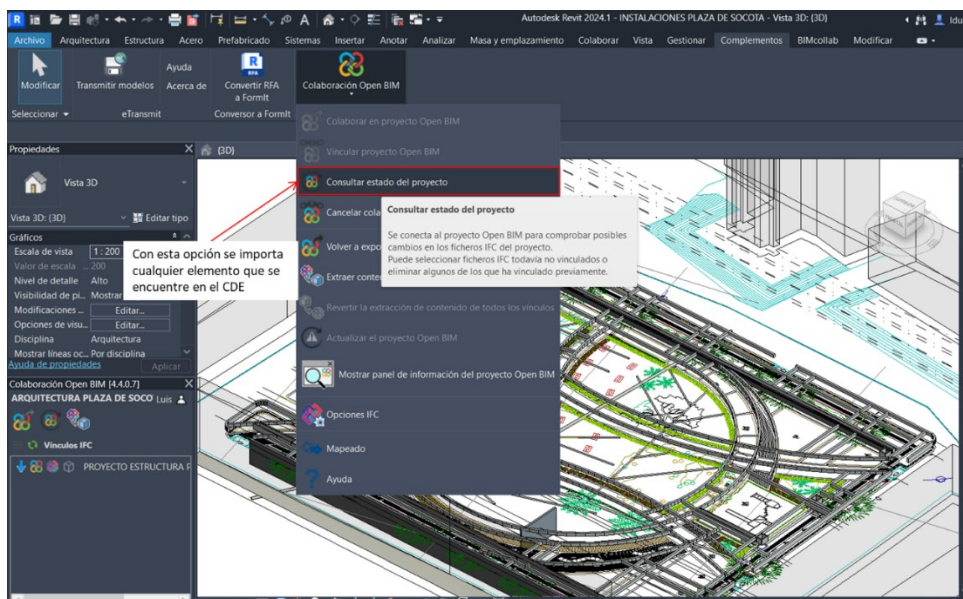
Nota. Para realizar el módulo 3 eje 3 instalaciones se tiene en cuenta un plano que se encontró en la alcaldía de Socotá, a partir de lo que ya está modelado y de la información suministrada en los documentos se hace un modelado con aproximaciones al diseño de instalaciones hidráulicas y eléctricas. (Elaboración propia).

Figura 43*Vinculación de archivos .rvt*

Nota. En esta plantilla se inserta dos vínculos de Revit en el que esta la estructura y la arquitectura modelada hasta el momento (Elaboración propia).

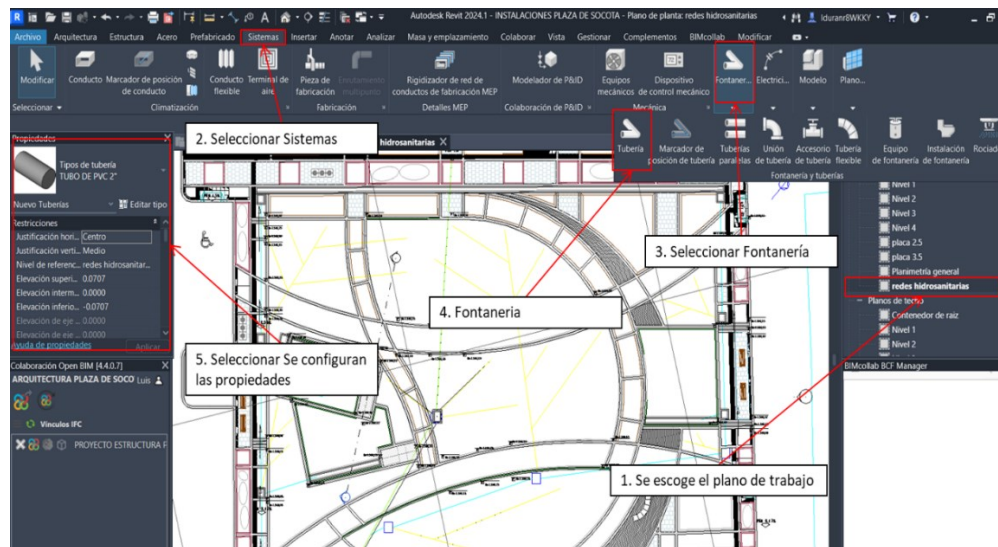
Figura 44*Dibujo en AutoCAD para importar en Revit*

Nota. Con el modelado de instalaciones de desagüe se plantea primero la tubería en Auto CAD ya que el plano obtenido se encuentra pixelado y no se lee ni se entiende, así que es a través de la interpretación del dibujo en 2D que se empieza a dar el rumbo que lleva la tubería. (Elaboración propia).

Figura 45*Importar desde el CDE*

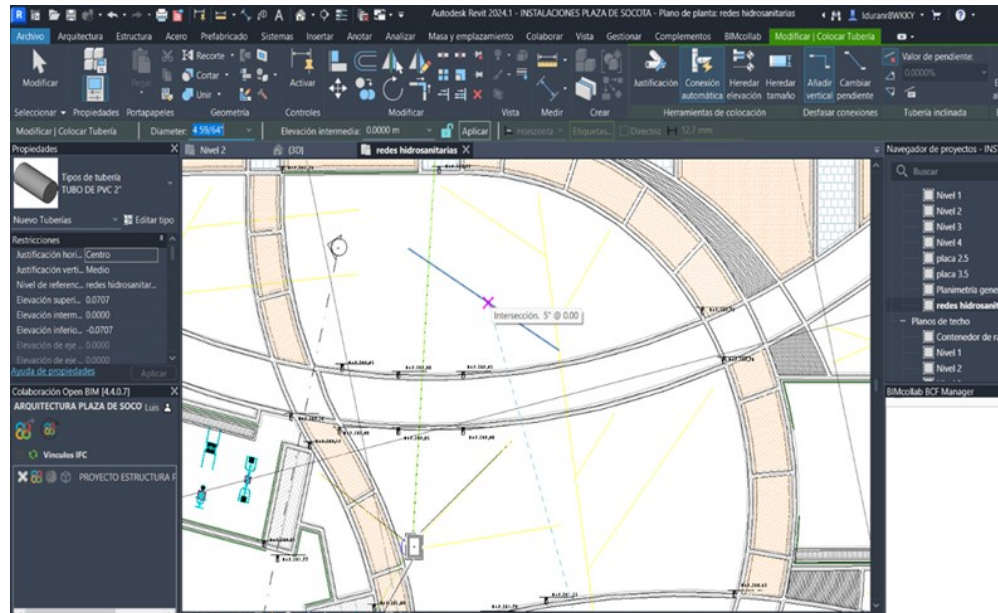
Nota. se importa cualquier elemento que se encuentre en el CDE esto sirve como apoyo para trabajar sobre lo existente (Elaboración propia).

Figura 46
Modelar tubería

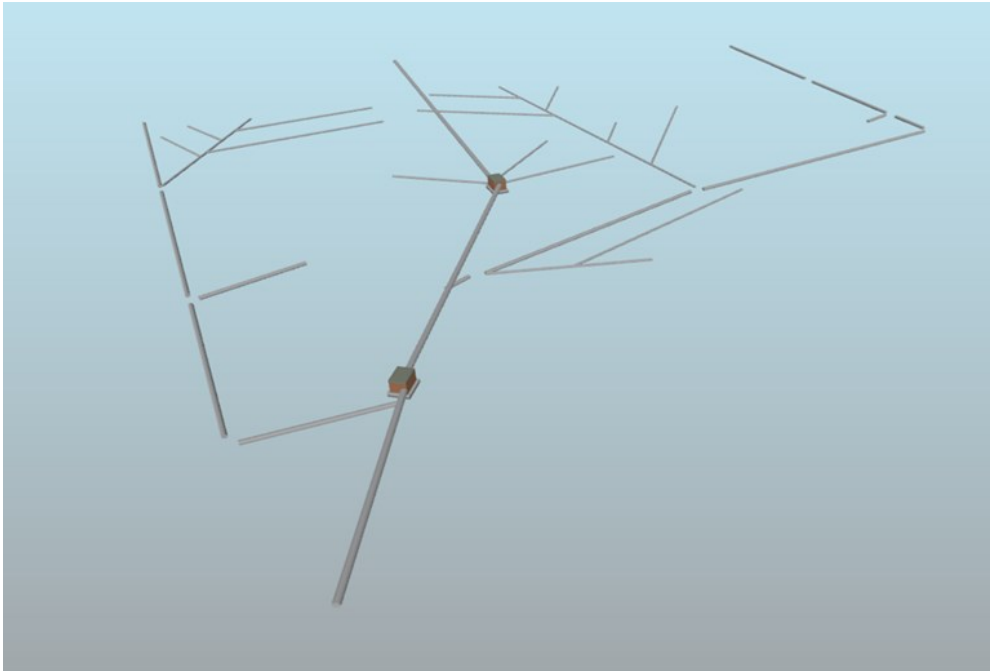


Nota. De este modo se empieza a dibujar la Fontanería (Elaboración propia).

Figura 47
Importar desde el CDE



Nota. El diseño de la tubería se empieza a trazar según las líneas existentes en el plano DWG o PDF y así mismo se va revisando como va quedando el diseño de la fontanería con respecto al diseño estructural (Elaboración propia).

Figura 48*Vista .gltf del CDE*

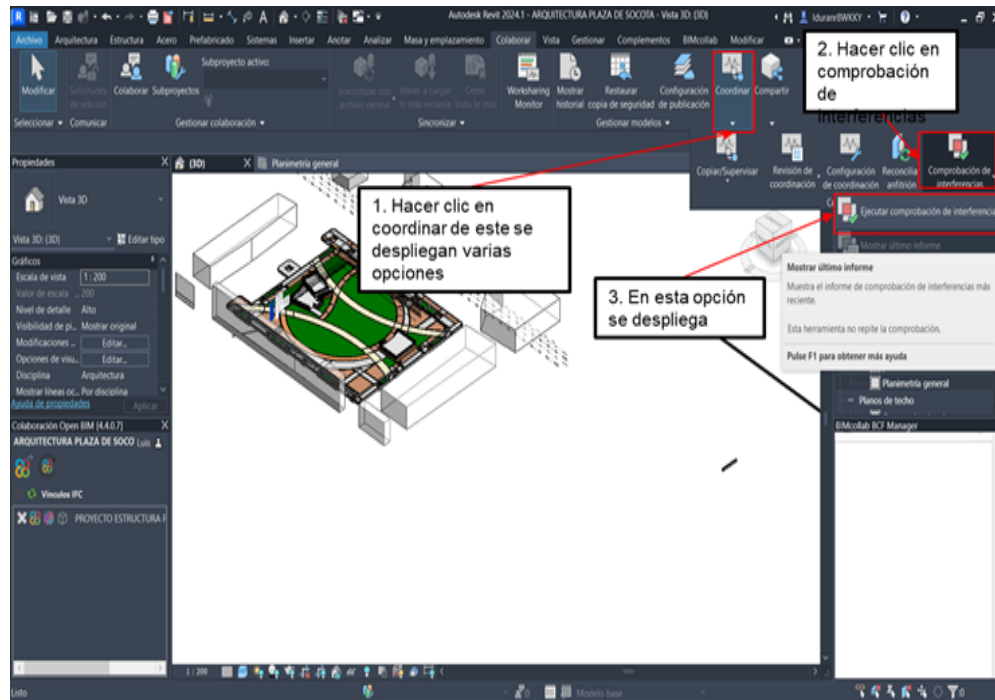
Nota. Vista desde el CDE de instalación de redes de aguas lluvias (Elaboración propia).

Coordinación de especialidades, documentación y tiempos.

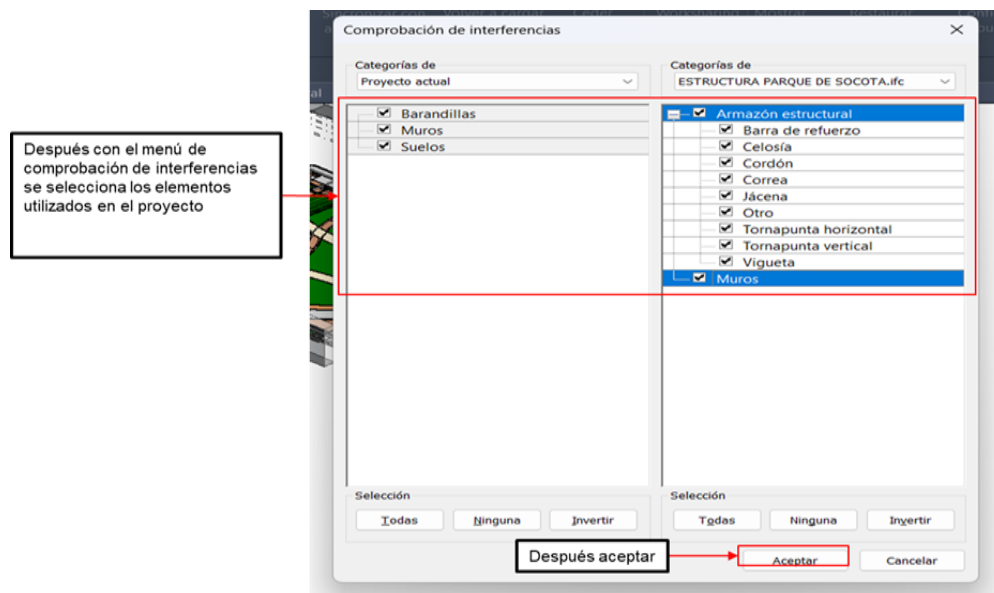
Análisis de interferencias e inconsistencias.

Al tener en cuenta estos aspectos de manera anticipada en un modelo 3D se puede tener en cuenta ciertos parámetros definidos como las alturas y recorridos de instalaciones y otras áreas que al momento de estar en campo si fueran coordinadas con antelación se evitaría de soluciones no optimas que muchas veces en campo (obra) se recurren a hacer de manera improvisada.

En el análisis de interferencias se va a mostrar el paso a paso de como en el proyecto Restauración plaza de Socotá se hace el análisis de interferencias, la muestra de este se va a realizar con lo que hay actualmente en el parque de Socotá.

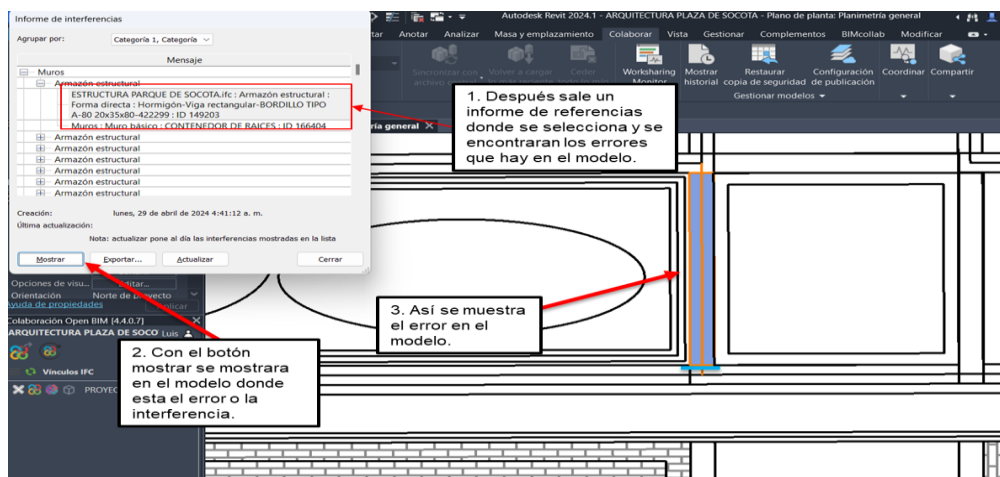
Figura 49*Coordinación de proyectos con Revit 1*

Nota. Coordinación de proyectos desde Revit (Elaboración propia).

Figura 50*Coordinación de proyectos con Revit*

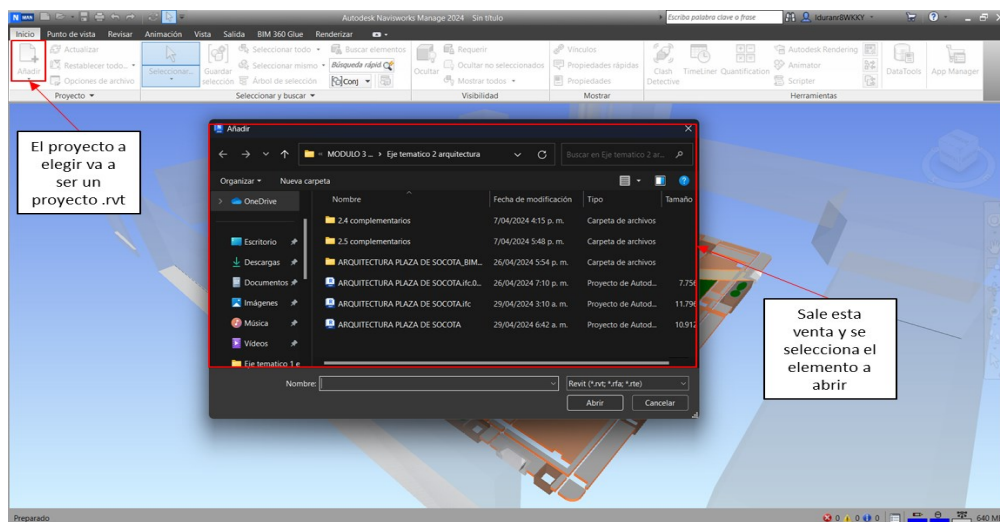
Nota. Coordinación de proyectos desde Revit (Elaboración propia).

Figura 51
Coordinación de proyectos con Revit 3



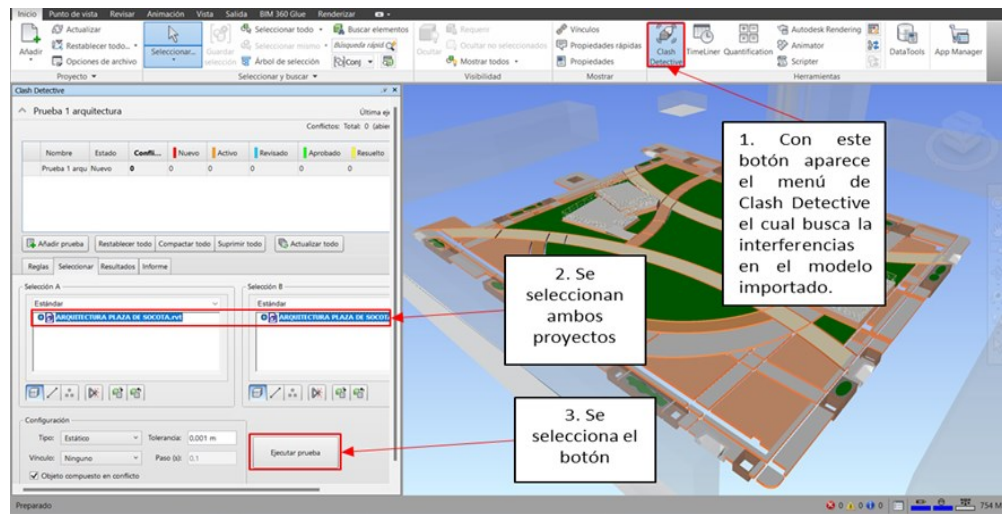
Nota. Coordinación de proyectos desde Revit (Elaboración propia).

Figura 52
Coordinación de proyectos con Navisworks 1



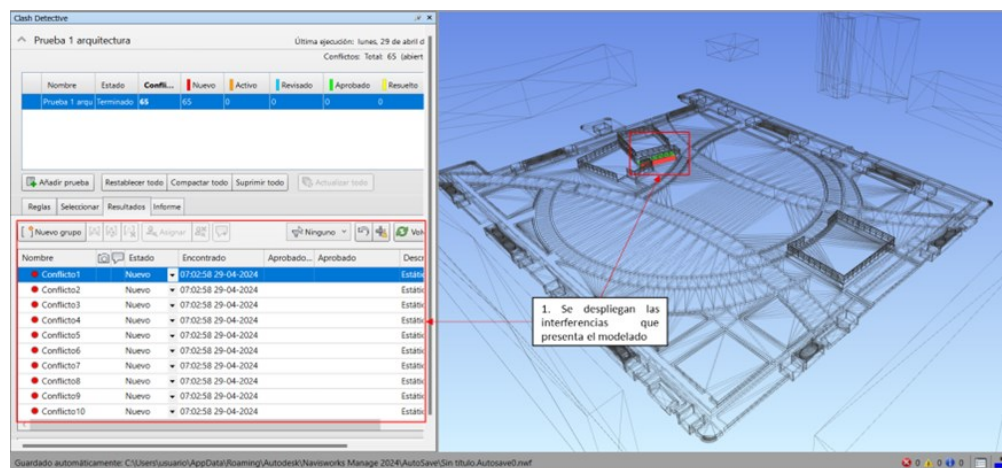
Nota. Coordinación de proyectos desde Navisworks (Elaboración propia).

Figura 53
Coordinación de proyectos con Navisworks 2



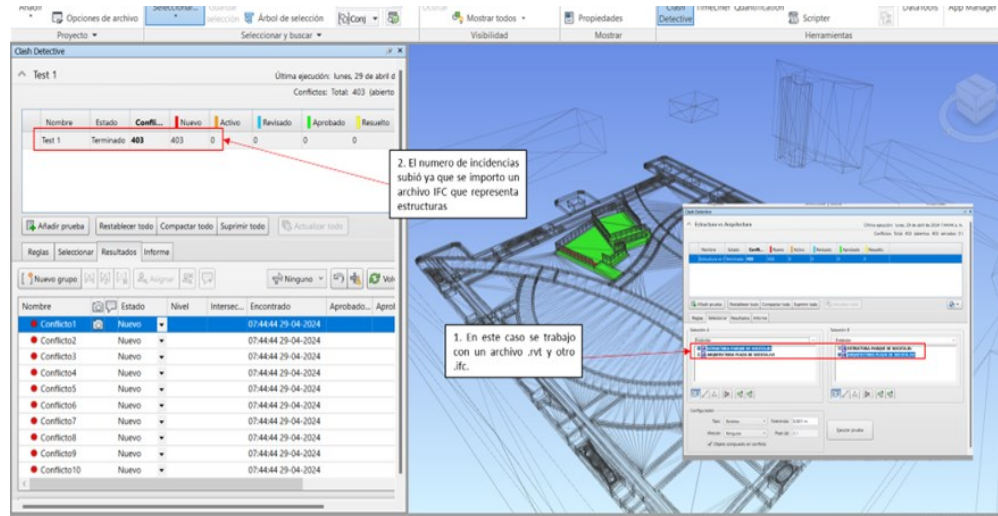
Nota. Coordinación de proyectos desde Navisworks (Elaboración propia).

Figura 54
Coordinación de proyectos con Navisworks 3



Nota. Coordinación de proyectos desde Navisworks (Elaboración propia).

Figura 55
Coordinación de proyectos con Navisworks 4

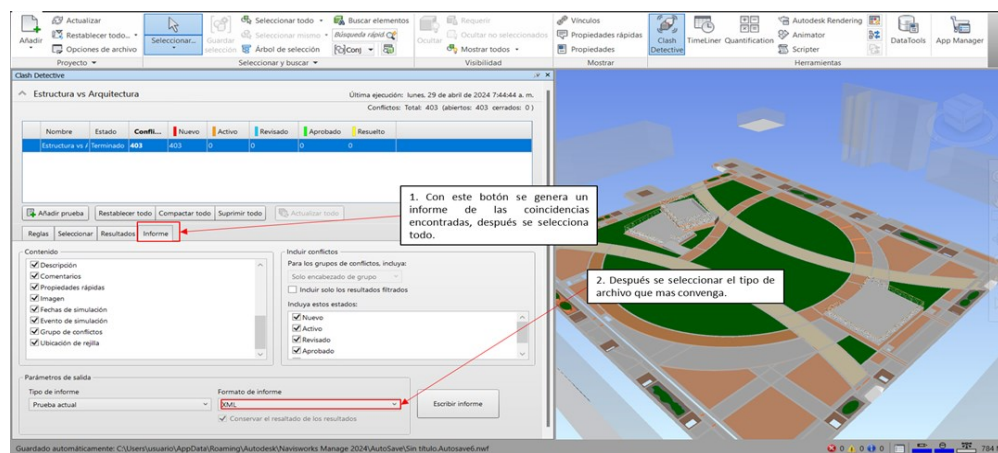


Nota. Coordinación de proyectos desde Navisworks (Elaboración propia).

Conclusión: Con Revit se pueden hallar interferencias, pero con Navisworks el método es más ordenado y la operabilidad de Navisworks es fácil y permite que el portátil o el computador trabajen de manera más rápida que el otro software.

Creación de informes de coordinación

Figura 56
Generación de informes en Navisworks.



Nota. Interferencias desde Navisworks (Elaboración propia).

Figura 57
Generar archivo Navisworks.

AUTODESK
NAVISWORKS

Informe de conflictos

Tolerancia	Conflictos	Nuevo	Activo	Revisado	Aprobado	Resuelto	Tipo	Estado
0.001m	403	403	0	0	0	0	Estático	Aceptar

2. Esto es l importante del archivo exportado, que muestre datos de los errores.

Imagen	Nombre de conflicto	Estado	Distancia	Ubicación de rejilla	Descripción	Fecha de detección	Punto de conflicto	ID de elemento	Capa	Ruta	Elemento Nombre	Elemento Tipo	ID d
	Conflicto1	Nuevo	-0.274		Estático	2024/4/29 12:44	x:-9.756, y:-5.443, z:0.000	ID de elemento: 14UT6bP59quwFPavsswd	PLACA DE 2.5 ALTIMA	Archivo > Archivo > ESTRUCTURA PARQUE DE SOCOTA.ifc > 0001 > Default > IFCBUILDING > PLACA DE 2.5 ALTURA > IfcBeam > Hormigón-Viga rectangular:ESTRUCTURA DE CARCAMO	Hormigón-Viga rectangular:ESTRUCTURA DE CARCAMO	IfcBeam: Hormigón-Viga rectangular:ESTRUCTURA DE CARCAMO	ID d
	Conflicto2	Nuevo	-0.274		Estático	2024/4/29 12:44	x:-9.757, y:-5.912, z:0.000	ID de elemento: 14UT6bP59quwFPavsswd	PLACA DE 2.5 ALTIMA	Archivo > Archivo > ESTRUCTURA PARQUE DE SOCOTA.ifc > 0001 > Default > IFCBUILDING > PLACA DE 2.5 ALTURA > IfcBeam > Hormigón-Viga rectangular:ESTRUCTURA DE CARCAMO	Hormigón-Viga rectangular:ESTRUCTURA DE CARCAMO	IfcBeam: Hormigón-Viga rectangular:ESTRUCTURA DE CARCAMO	ID d

1. Se generan dos archivos, pero el mas importante es el señalado.

Estructura vs Arquitectura_files

29/04/2024 8:07 a. m.

Carpeta de archivos

Estructura vs Arquitectura

29/04/2024 8:07 a. m.

Microsoft Edge HT...

871 KB

Nota. Interferencias desde Navisworks (Elaboración propia).

Figura 58
Vista del archivo generado.

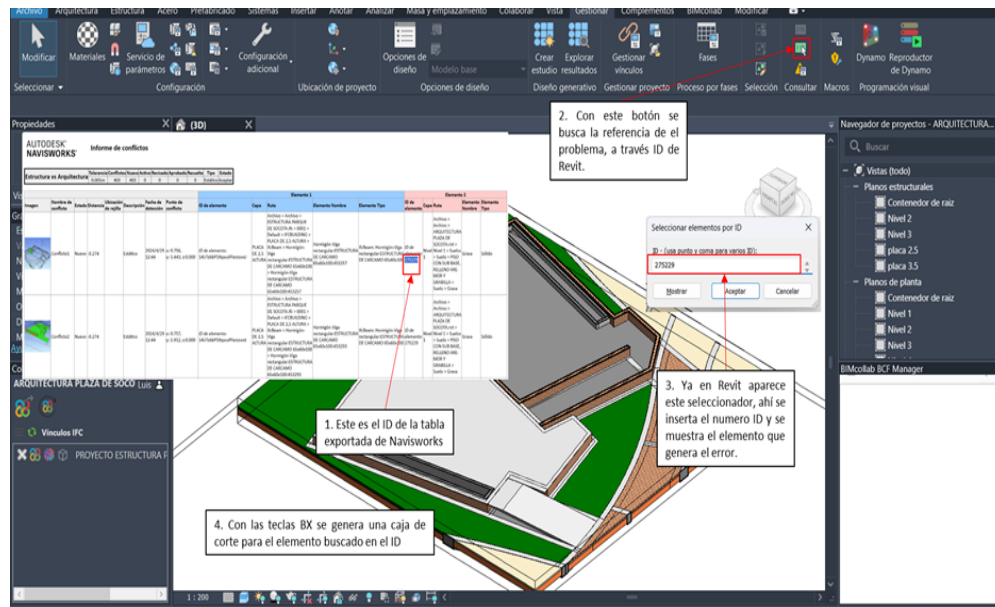
AUTODESK
NAVISWORKS

Informe de conflictos

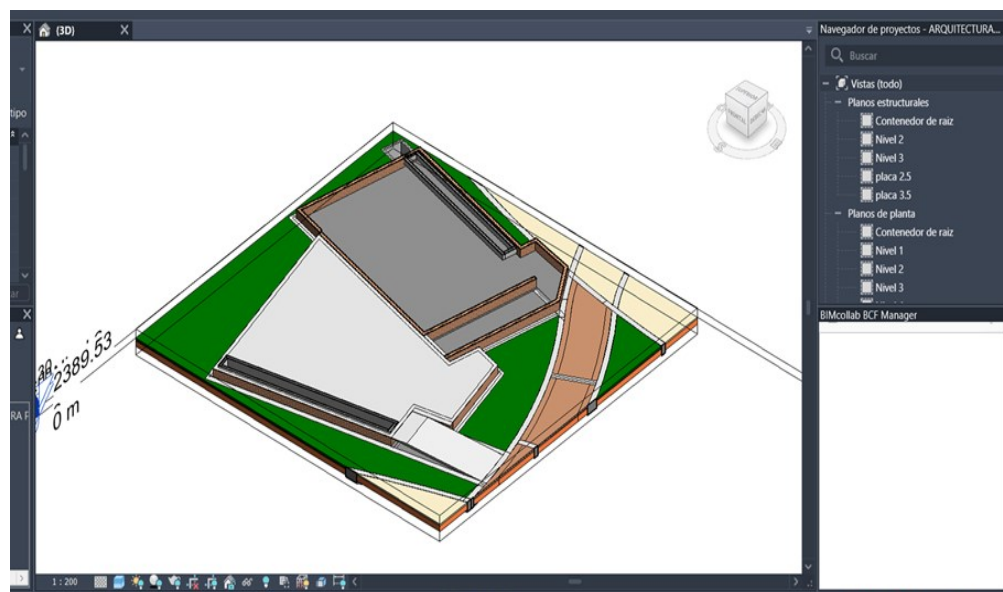
Tolerancia	Conflictos	Nuevo	Activo	Revisado	Aprobado	Resuelto	Tipo	Estado
0.001m	403	403	0	0	0	0	Estático	Aceptar

Imagen	Nombre de conflicto	Estado	Distancia	Ubicación de rejilla	Descripción	Fecha de detección	Punto de conflicto	ID de elemento	Capa	Ruta	Elemento 1 Elemento Nombre	Elemento 1 Elemento Tipo	Elemento 2 ID de elemento	Elemento 2 Capa	Elemento 2 Ruta	Elemento 2 Elemento Nombre	Elemento 2 Elemento Tipo
	Conflicto1	Nuevo	-0.274		Estático	2024/4/29 12:44	x:-9.756, y:-5.443, z:0.000	ID de elemento: 14UT6bP59quwFPavsswd	PLACA DE 2.5 ALTIMA	Archivo > Archivo > ESTRUCTURA PARQUE DE SOCOTA.ifc > 0001 > Default > IFCBUILDING > PLACA DE 2.5 ALTURA > IfcBeam > Hormigón-Viga rectangular:ESTRUCTURA DE CARCAMO	Hormigón-Viga rectangular:ESTRUCTURA DE CARCAMO 65x60x100-453257	IfcBeam: Hormigón-Viga rectangular:ESTRUCTURA DE CARCAMO 65x60x100-453257	ID de elemento: 14UT6bP59quwFPavsswd	PLACA DE 2.5 ALTIMA	Archivo > Archivo > ESTRUCTURA PARQUE DE SOCOTA.ifc > 0001 > Default > IFCBUILDING > PLACA DE 2.5 ALTURA > IfcBeam > Hormigón-Viga rectangular:ESTRUCTURA DE CARCAMO	Hormigón-Viga rectangular:ESTRUCTURA DE CARCAMO 65x60x100-453257	IfcBeam: Hormigón-Viga rectangular:ESTRUCTURA DE CARCAMO 65x60x100-453257
	Conflicto2	Nuevo	-0.274		Estático	2024/4/29 12:44	x:-9.757, y:-5.912, z:0.000	ID de elemento: 14UT6bP59quwFPavsswd	PLACA DE 2.5 ALTIMA	Archivo > Archivo > ESTRUCTURA PARQUE DE SOCOTA.ifc > 0001 > Default > IFCBUILDING > PLACA DE 2.5 ALTURA > IfcBeam > Hormigón-Viga rectangular:ESTRUCTURA DE CARCAMO	Hormigón-Viga rectangular:ESTRUCTURA DE CARCAMO 65x60x100-453293	IfcBeam: Hormigón-Viga rectangular:ESTRUCTURA DE CARCAMO 65x60x100-453293	ID de elemento: 14UT6bP59quwFPavsswd	PLACA DE 2.5 ALTIMA	Archivo > Archivo > ESTRUCTURA PARQUE DE SOCOTA.ifc > 0001 > Default > IFCBUILDING > PLACA DE 2.5 ALTURA > IfcBeam > Hormigón-Viga rectangular:ESTRUCTURA DE CARCAMO	Hormigón-Viga rectangular:ESTRUCTURA DE CARCAMO 65x60x100-453293	IfcBeam: Hormigón-Viga rectangular:ESTRUCTURA DE CARCAMO 65x60x100-453293
	Conflicto3	Nuevo	-0.274		Estático	2024/4/29 12:44	x:-9.801, y:-5.512, z:0.000	ID de elemento: 14UT6bP59quwFPavsswd	PLACA DE 2.5 ALTIMA	Archivo > Archivo > ESTRUCTURA PARQUE DE SOCOTA.ifc > 0001 > Default > IFCBUILDING > PLACA DE 2.5 ALTURA > IfcBeam > Hormigón-Viga rectangular:ESTRUCTURA DE CARCAMO	Hormigón-Viga rectangular:ESTRUCTURA DE CARCAMO 65x60x100-453257	IfcBeam: Hormigón-Viga rectangular:ESTRUCTURA DE CARCAMO 65x60x100-453257	ID de elemento: 14UT6bP59quwFPavsswd	PLACA DE 2.5 ALTIMA	Archivo > Archivo > ESTRUCTURA PARQUE DE SOCOTA.ifc > 0001 > Default > IFCBUILDING > PLACA DE 2.5 ALTURA > IfcBeam > Hormigón-Viga rectangular:ESTRUCTURA DE CARCAMO	Hormigón-Viga rectangular:ESTRUCTURA DE CARCAMO 65x60x100-453257	IfcBeam: Hormigón-Viga rectangular:ESTRUCTURA DE CARCAMO 65x60x100-453257

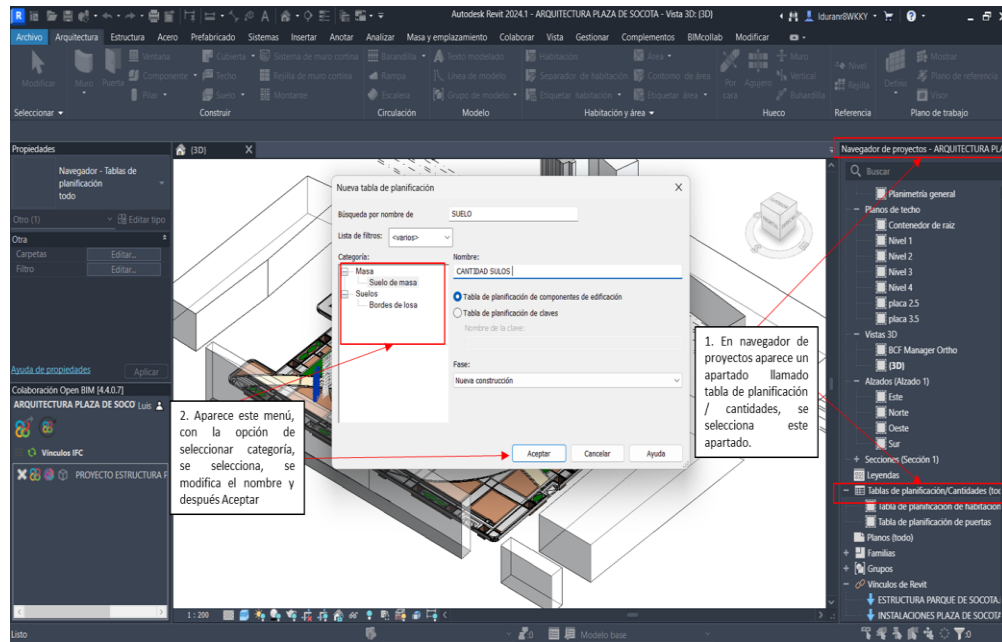
Nota. Interferencias desde Navisworks (Elaboración propia).

Figura 59*Búsqueda de error desde los datos del informe en Revit*

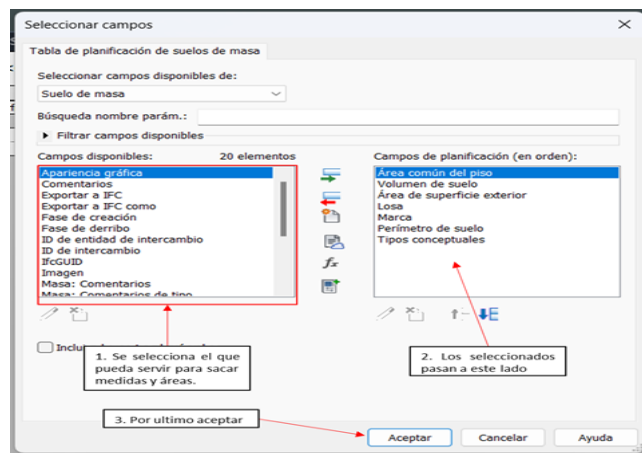
Nota. Interferencias desde Revit (Elaboración propia).

Figura 60*Caja de sección.*

Nota. Caja de sección para ver específicamente la incidencia (Elaboración propia).

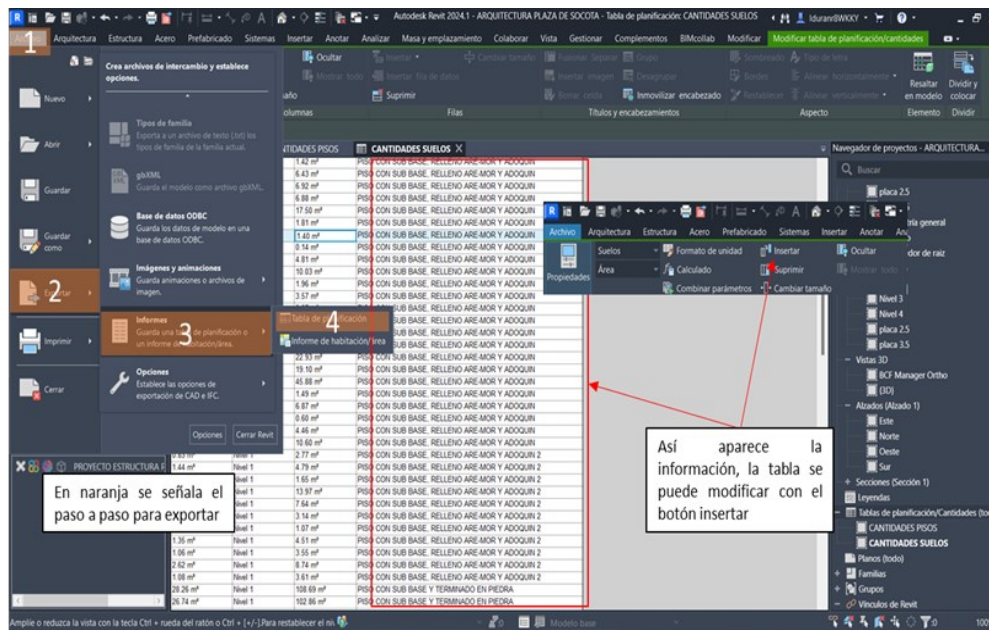
Abstracción y gestión de cantidades.**Figura 61***Gestionar cantidades.*

Nota. Gestionar cantidades con tabla planificación Revit (Elaboración propia).

Figura 62*Campos a utilizar.*

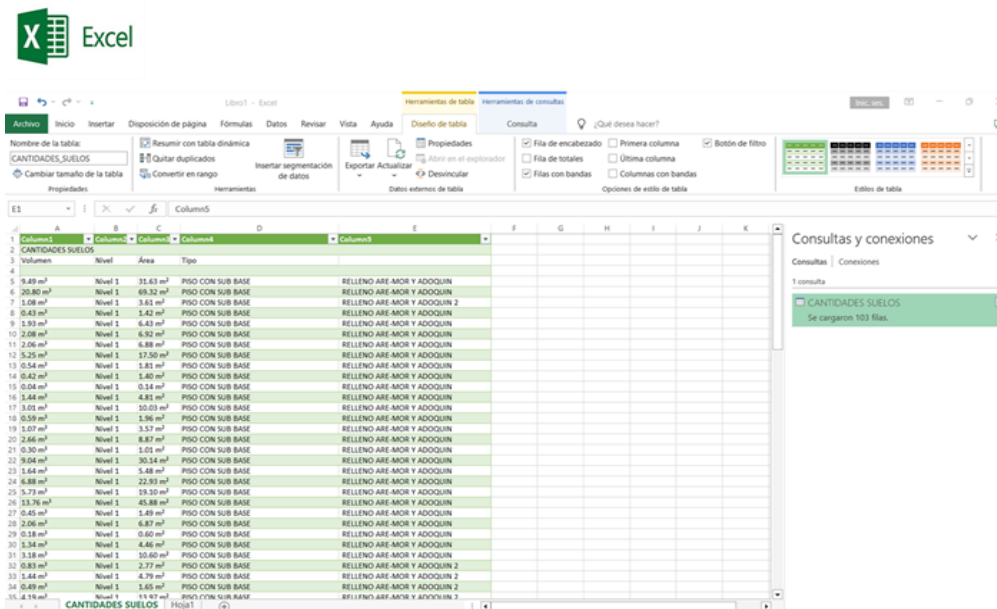
Nota. Gestionar cantidades con tabla planificación Revit (Elaboración propia).

Figura 63
Exportar cantidades.

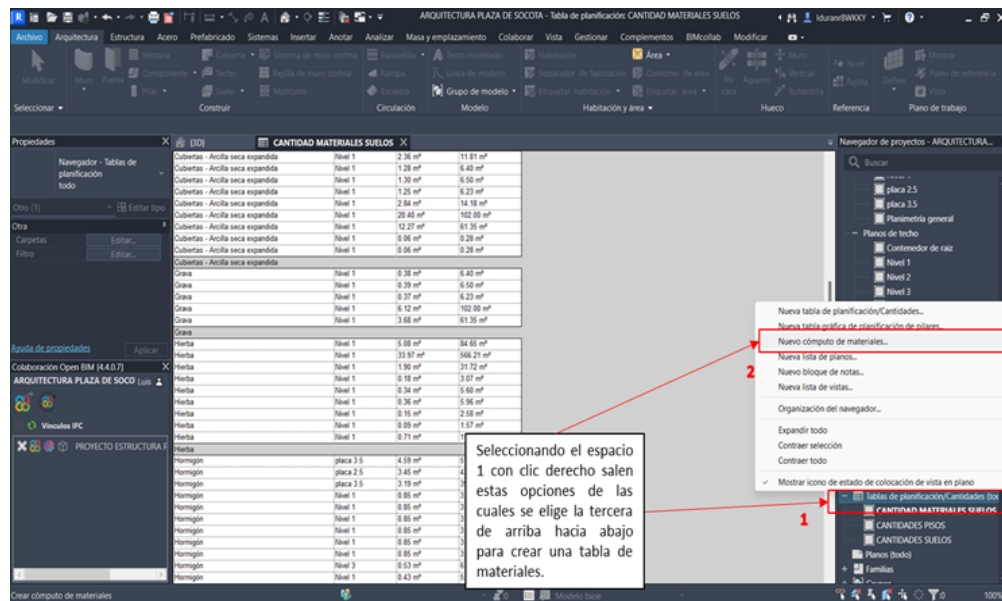


Nota. Como crear nueva tabla de cantidades Revit (Elaboración propia).

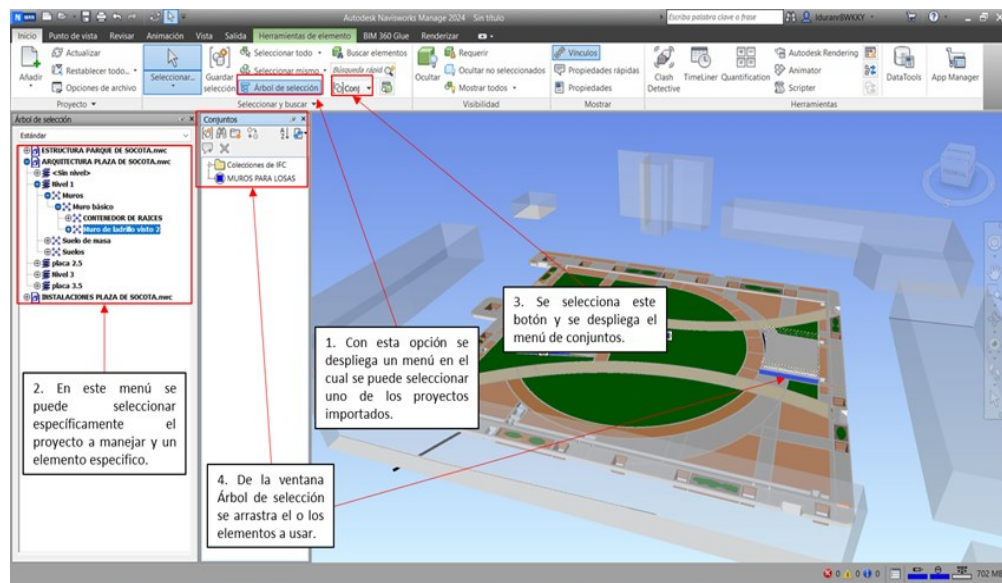
Figura 64
Archivo generado.



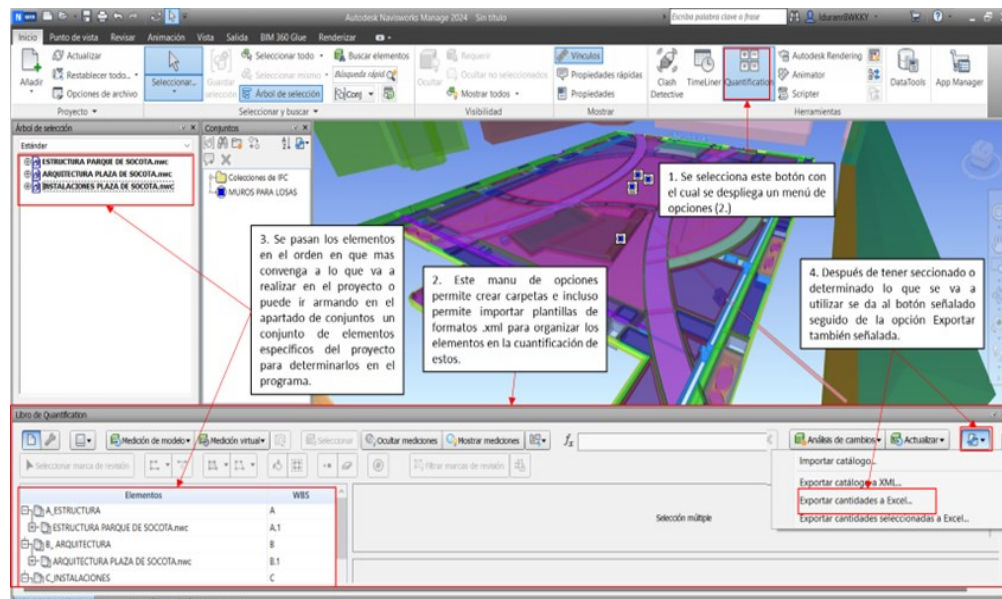
Nota. Archivo creado e importado a Excel (Elaboración propia).

Figura 65*Tabla de cantidades desde Revit.*

Nota. Como crear nueva tabla de cantidades (Elaboración propia).

Figura 66*Importar o traer archivos.*

Nota. Importar archivos de modelado (Elaboración propia).

Figura 67*Crear cantidades y exportar.*

Nota. Crear cantidades para Importar archivos para hacer tablas en Excel (Elaboración propia).

Figura 68*Archivo exportado.*

The screenshot shows an Excel spreadsheet titled 'CANTIDADES DE PLAZA DE SOCOTÁ - Excel'. The spreadsheet contains a table with columns for 'ID', 'Descripción', 'Elemento', 'Recursos', and 'Objeto'. The data is organized into a table with multiple rows and columns, showing the results of the export from Navisworks.

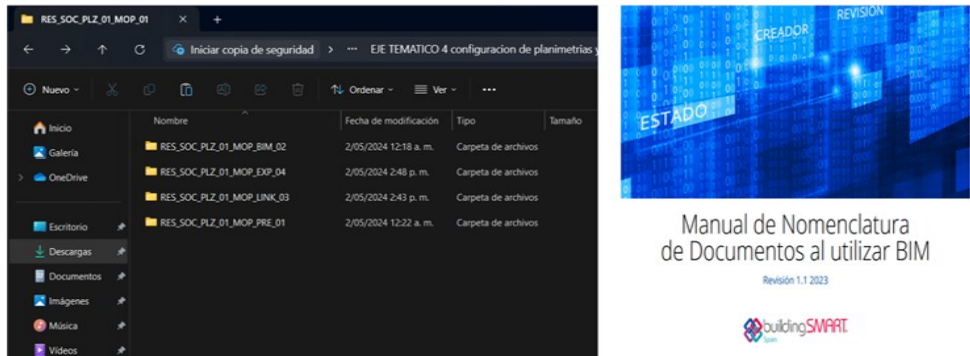
ID	Descripción	Elemento	Recursos	Objeto
A.1.1.1.1.1	A. ESTRUCTURA	ESTRUCTURA PARQUE 0001	Default	BUILDING
A.1.1.1.1.2	A. ESTRUCTURA	ESTRUCTURA PARQUE 0001	Default	BUILDING
A.1.1.1.1.3	A. ESTRUCTURA	ESTRUCTURA PARQUE 0001	Default	BUILDING
A.1.1.1.1.4	A. ESTRUCTURA	ESTRUCTURA PARQUE 0001	Default	BUILDING
A.1.1.1.1.5	A. ESTRUCTURA	ESTRUCTURA PARQUE 0001	Default	BUILDING
A.1.1.1.1.6	A. ESTRUCTURA	ESTRUCTURA PARQUE 0001	Default	BUILDING
A.1.1.1.1.7	A. ESTRUCTURA	ESTRUCTURA PARQUE 0001	Default	BUILDING
A.1.1.1.1.8	A. ESTRUCTURA	ESTRUCTURA PARQUE 0001	Default	BUILDING
A.1.1.1.1.9	A. ESTRUCTURA	ESTRUCTURA PARQUE 0001	Default	BUILDING
A.1.1.1.1.10	A. ESTRUCTURA	ESTRUCTURA PARQUE 0001	Default	BUILDING
A.1.1.1.1.11	A. ESTRUCTURA	ESTRUCTURA PARQUE 0001	Default	BUILDING
A.1.1.1.1.12	A. ESTRUCTURA	ESTRUCTURA PARQUE 0001	Default	BUILDING
A.1.1.1.1.13	A. ESTRUCTURA	ESTRUCTURA PARQUE 0001	Default	BUILDING
A.1.1.1.1.14	A. ESTRUCTURA	ESTRUCTURA PARQUE 0001	Default	BUILDING
A.1.1.1.1.15	A. ESTRUCTURA	ESTRUCTURA PARQUE 0001	Default	BUILDING
A.1.1.1.1.16	A. ESTRUCTURA	ESTRUCTURA PARQUE 0001	Default	BUILDING
A.1.1.1.1.17	A. ESTRUCTURA	ESTRUCTURA PARQUE 0001	Default	BUILDING
A.1.1.1.1.18	A. ESTRUCTURA	ESTRUCTURA PARQUE 0001	Default	BUILDING
A.1.1.1.1.19	A. ESTRUCTURA	ESTRUCTURA PARQUE 0001	Default	BUILDING
A.1.1.1.1.20	A. ESTRUCTURA	ESTRUCTURA PARQUE 0001	Default	BUILDING
A.1.1.1.1.21	A. ESTRUCTURA	ESTRUCTURA PARQUE 0001	Default	BUILDING
A.1.1.1.1.22	A. ESTRUCTURA	ESTRUCTURA PARQUE 0001	Default	BUILDING
A.1.1.1.1.23	A. ESTRUCTURA	ESTRUCTURA PARQUE 0001	Default	BUILDING
A.1.1.1.1.24	A. ESTRUCTURA	ESTRUCTURA PARQUE 0001	Default	BUILDING
A.1.1.1.1.25	A. ESTRUCTURA	ESTRUCTURA PARQUE 0001	Default	BUILDING
A.1.1.1.1.26	A. ESTRUCTURA	ESTRUCTURA PARQUE 0001	Default	BUILDING
A.1.1.1.1.27	A. ESTRUCTURA	ESTRUCTURA PARQUE 0001	Default	BUILDING
A.1.1.1.1.28	A. ESTRUCTURA	ESTRUCTURA PARQUE 0001	Default	BUILDING
A.1.1.1.1.29	A. ESTRUCTURA	ESTRUCTURA PARQUE 0001	Default	BUILDING
A.1.1.1.1.30	A. ESTRUCTURA	ESTRUCTURA PARQUE 0001	Default	BUILDING
A.1.1.1.1.31	A. ESTRUCTURA	ESTRUCTURA PARQUE 0001	Default	BUILDING
A.1.1.1.1.32	A. ESTRUCTURA	ESTRUCTURA PARQUE 0001	Default	BUILDING
A.1.1.1.1.33	A. ESTRUCTURA	ESTRUCTURA PARQUE 0001	Default	BUILDING
A.1.1.1.1.34	A. ESTRUCTURA	ESTRUCTURA PARQUE 0001	Default	BUILDING
A.1.1.1.1.35	A. ESTRUCTURA	ESTRUCTURA PARQUE 0001	Default	BUILDING
A.1.1.1.1.36	A. ESTRUCTURA	ESTRUCTURA PARQUE 0001	Default	BUILDING
A.1.1.1.1.37	A. ESTRUCTURA	ESTRUCTURA PARQUE 0001	Default	BUILDING
A.1.1.1.1.38	A. ESTRUCTURA	ESTRUCTURA PARQUE 0001	Default	BUILDING
A.1.1.1.1.39	A. ESTRUCTURA	ESTRUCTURA PARQUE 0001	Default	BUILDING
A.1.1.1.1.40	A. ESTRUCTURA	ESTRUCTURA PARQUE 0001	Default	BUILDING

Nota. Este es el archivo que exporta Navisworks a Excel (Elaboración propia).

Abstracción y gestión de cantidades.**Configuración de documentación**

Figura 69
Nomenclatura.

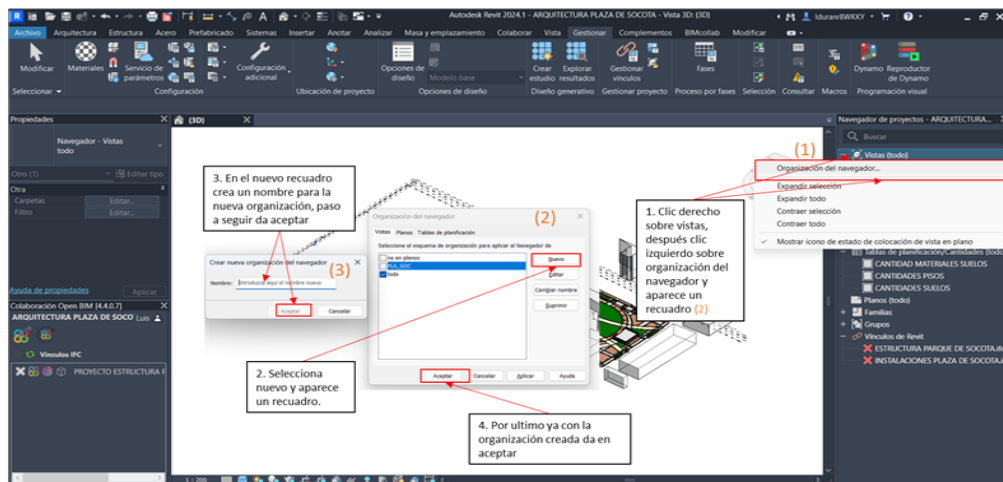
Para marcar las carpetas de documento se baso en el manual de nomenclatura de Documentos al utilizar BIM, como se puede ver el cuadro negro, el nombre de la primera carpeta se menciona del siguiente modo: RESTAURACION_SOCOTÁ_PLAZA_01_MODELO DE INFORMACION OPEN BIM_ MODELOS BIM_ CARPETA 02



Nota. Nomenclatura utilizada en la organización del proyecto (Elaboración propia).

Figura 70
Configuración Navegador de proyectos.

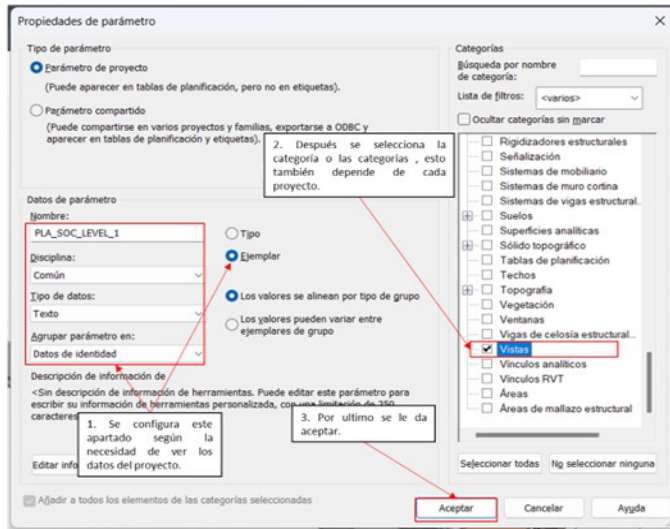
En esta parte se va a configurar el navegador de proyectos para que quede organizado de la mejor manera y siguiendo los parámetros establecidos en la nomenclatura de los archivos.



Nota. El navegador de proyectos debe estar ajustado según la necesidad del proyecto. (Elaboración propia).

Figura 71
Configuración parámetros.

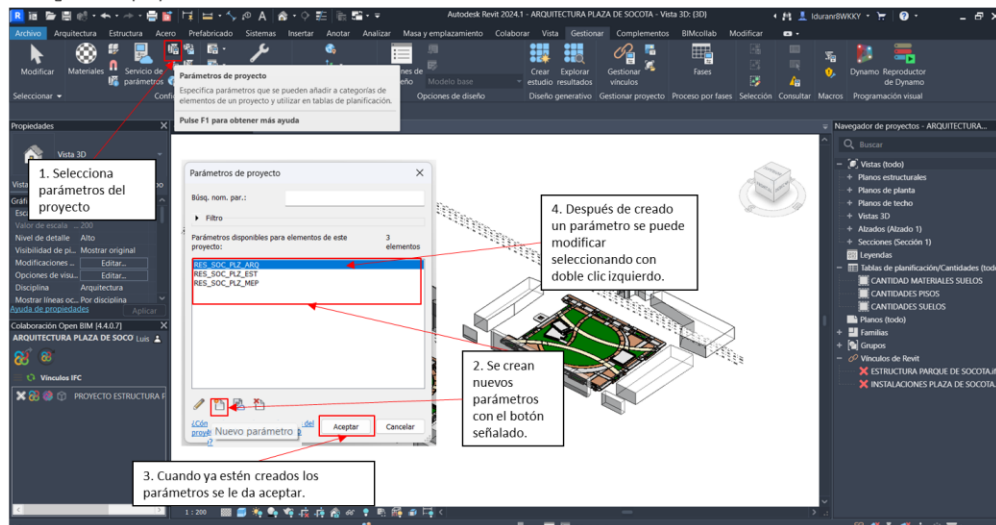
En las propiedades del parámetro se configura o se edita según el proyecto y la forma en que mas beneficie los datos de esté.



Nota. Los parámetros son importantes ya que en algunas ocasiones se restringen funciones o se activan (Elaboración propia).

Figura 72
Crear parámetros.

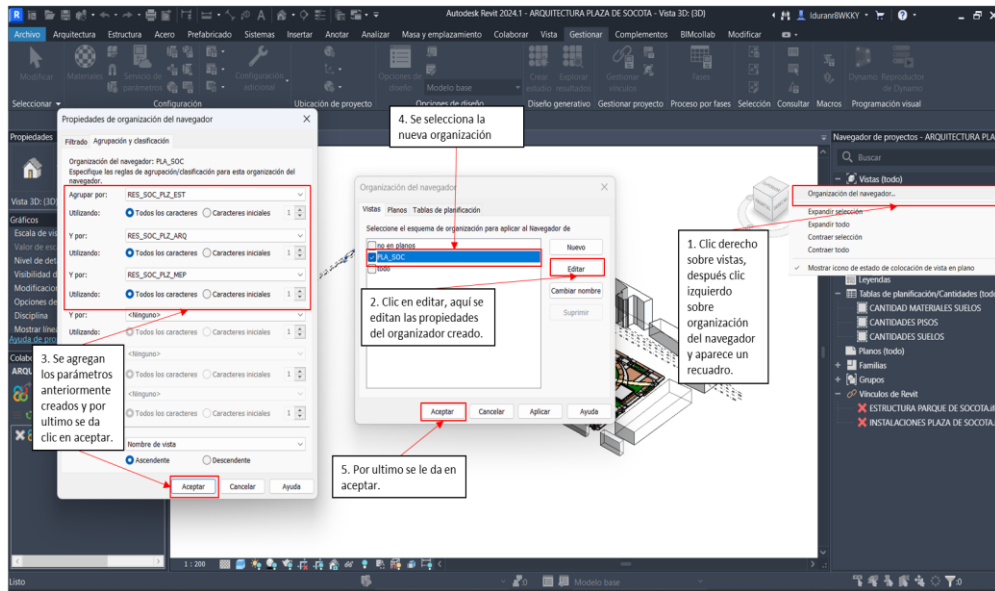
Los parámetro también varían según cada proyecto y este depende la forma en que cada persona quiera organizar su navegador de proyectos.



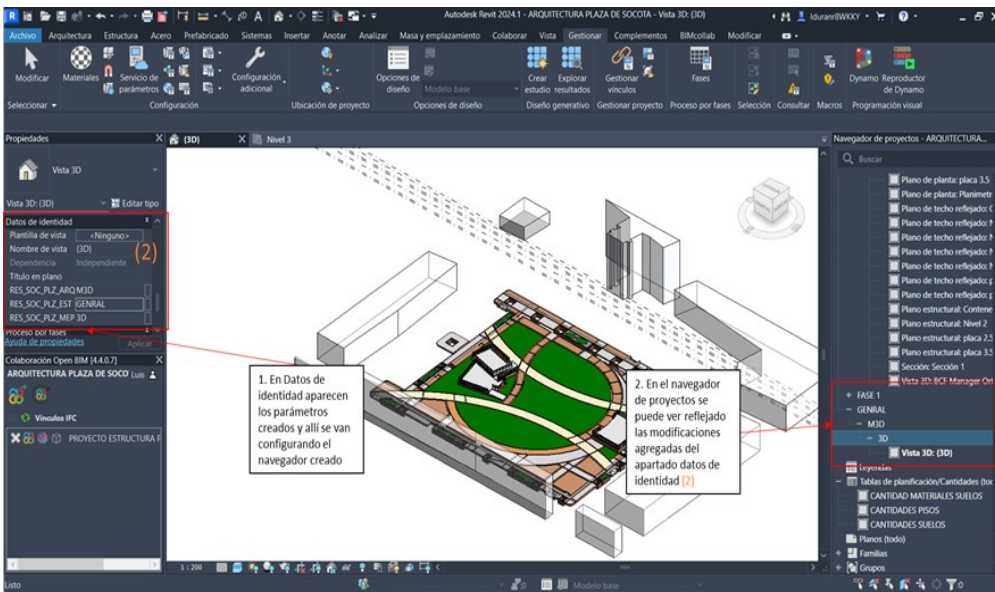
Nota. La creación de parámetro ayuda a organizar planos, secciones, etc (Elaboración propia).

Figura 73*Agregar parámetros al Navegador de proyectos.*

En este caso se agregan los parámetros creados a el nuevo organizador de Navegador de proyectos.



Nota. Los parámetros distribuyen los elementos del navegador de proyecto (Elaboración propia).

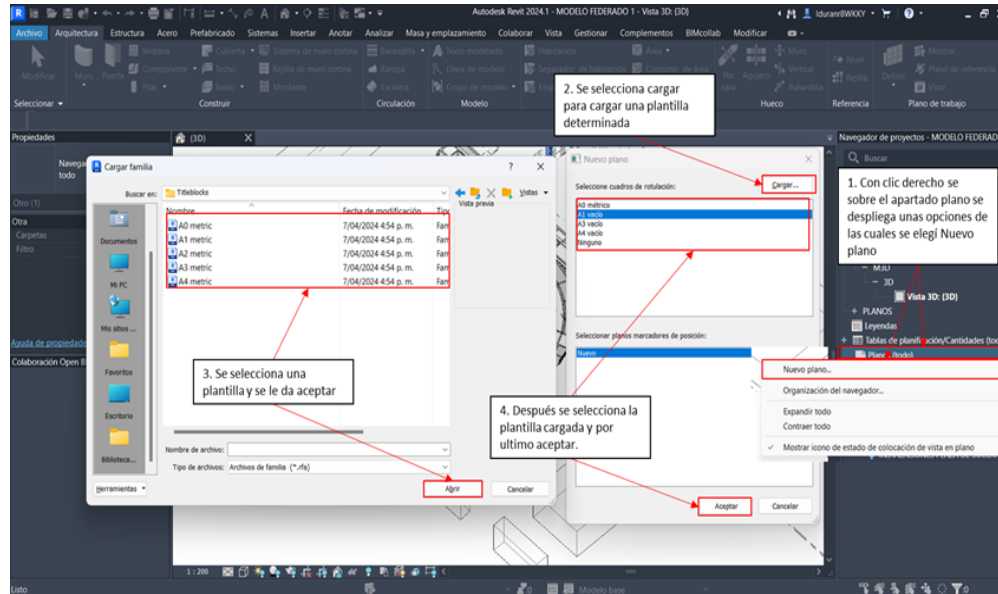
Figura 74*Navegador organizado.*

Nota. Este puede ser organizado por fases o niveles, ya depende de cada proyecto (Elaboración propia).

Configuración de Planimetría

Figura 75

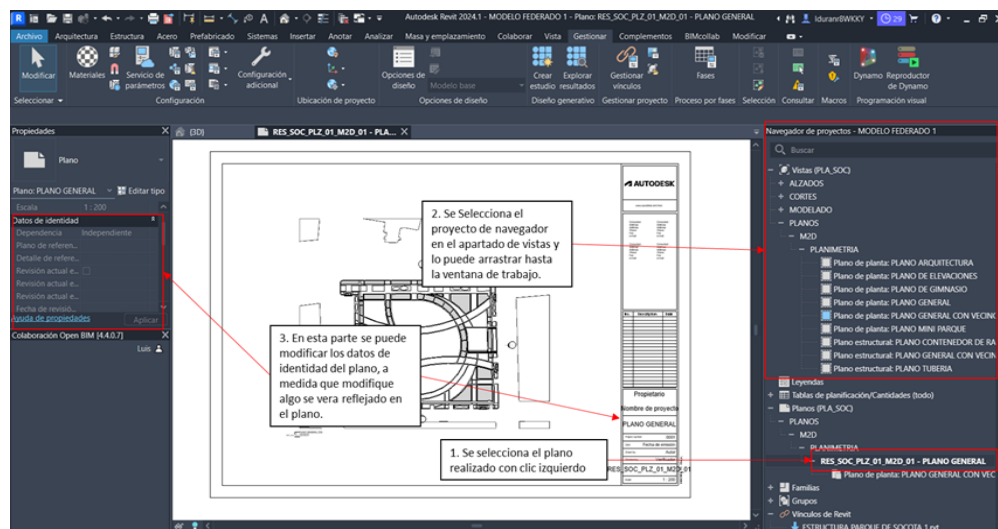
Crear un plano.



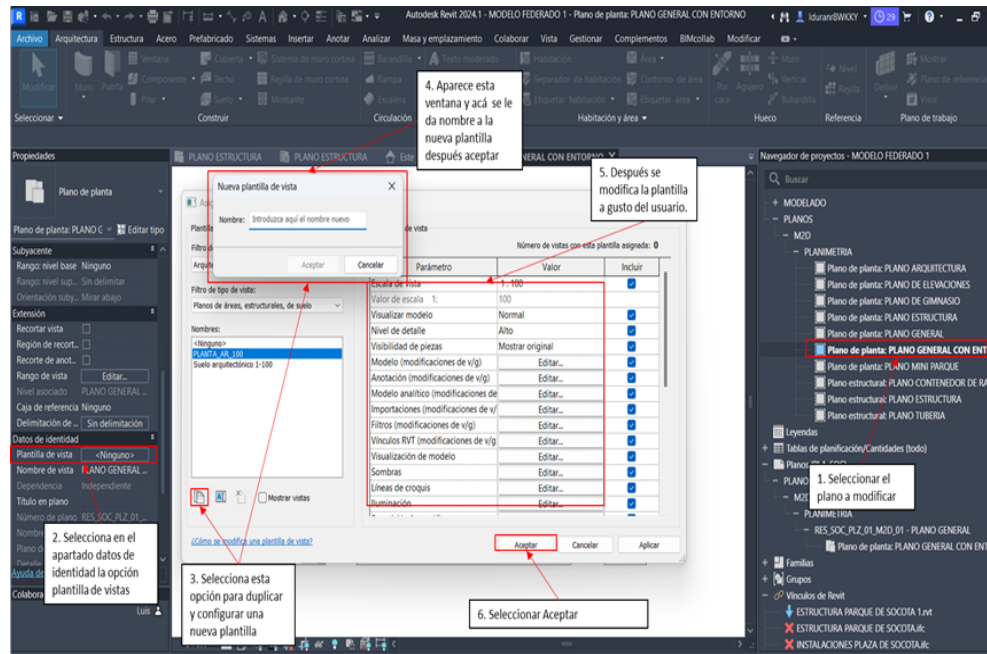
Nota. Paso a paso de cómo crear un plano en Revit (Elaboración propia).

Figura 76

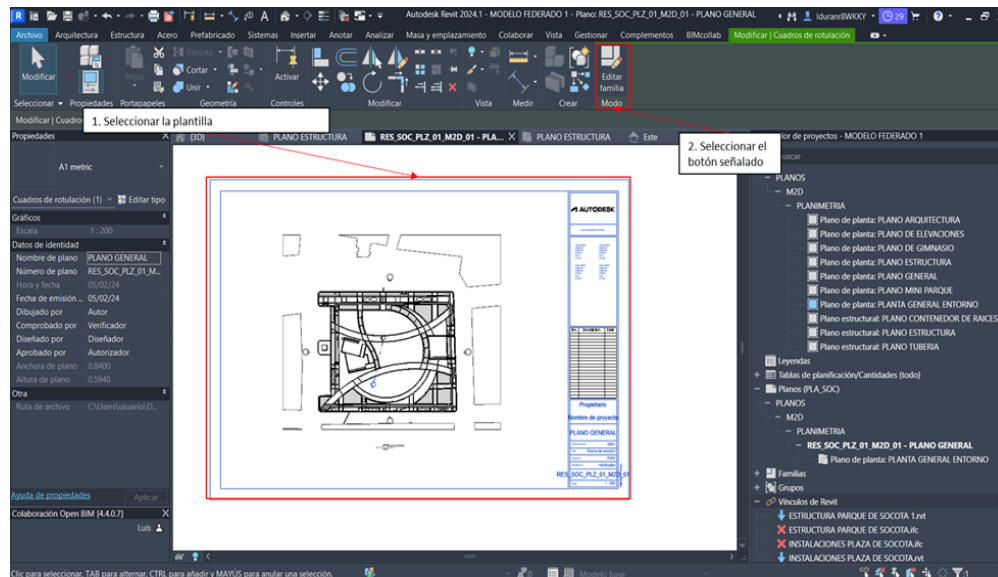
Seleccionar vista para plano.



Nota. Selección de plano o vista para realizar planimetría Revit (Elaboración propia).

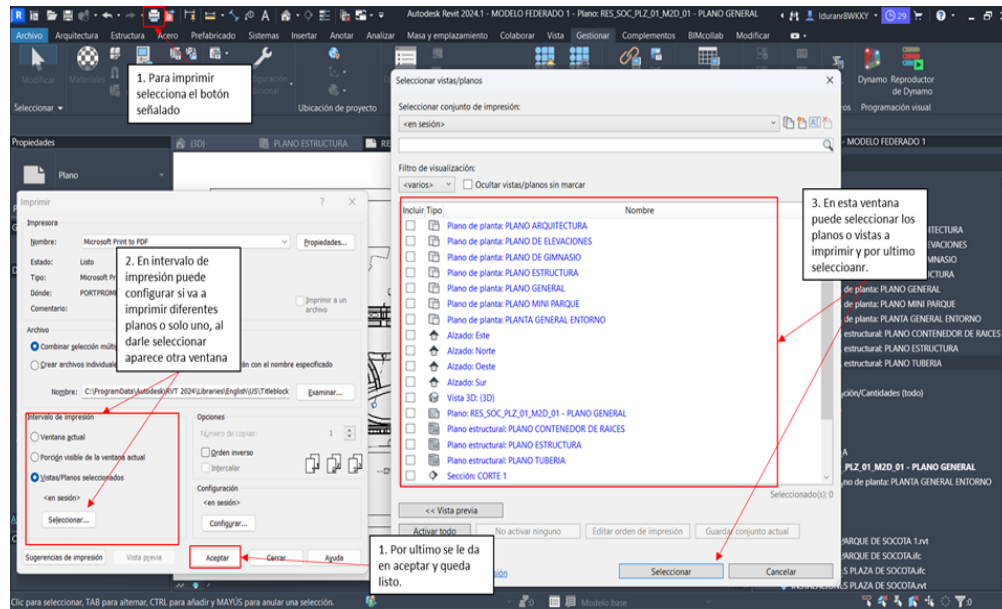
Figura 77*Seleccionar o crear plantilla de plano.*

Nota. Crear una plantilla para la planimetría y tener un plano más organizado Revit (Elaboración propia).

Figura 78*Editar plantilla.*

Nota. Con una plantilla creada y editada se pueden trabajar varios planos sobre la misma Revit (Elaboración propia).

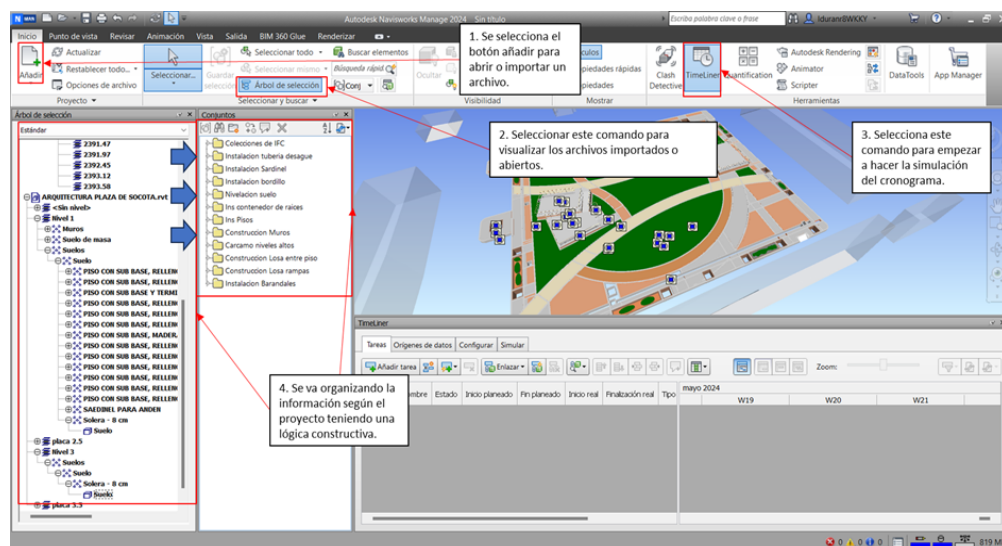
Figura 79
Configuración de impresión.



Nota. En esta parte se pueden seleccionar varios planos e imprimir en una sola opción (Elaboración propia).

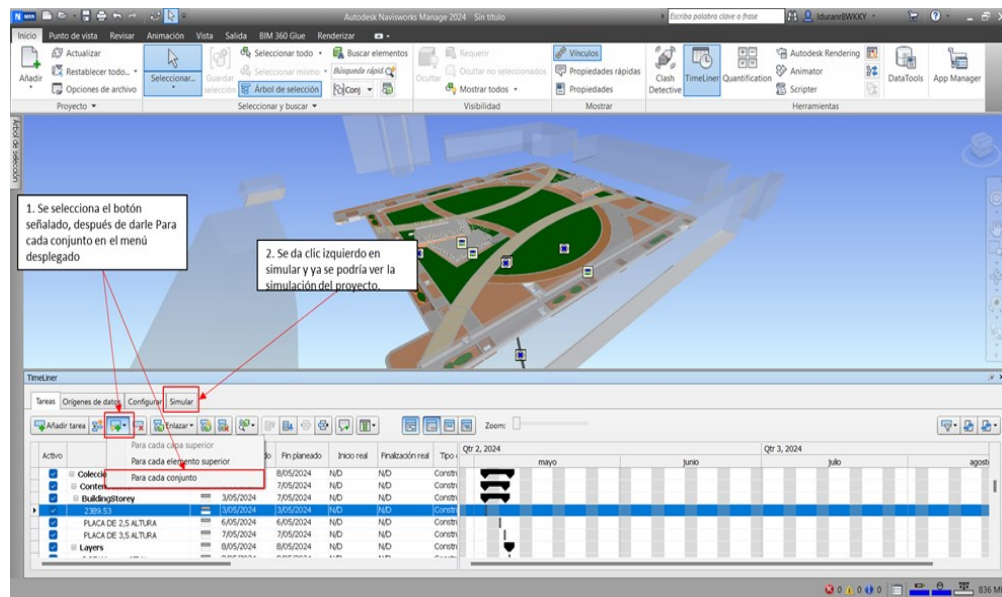
Simulación de actividades constructivas.

Figura 80
Importar o añadir archivos.



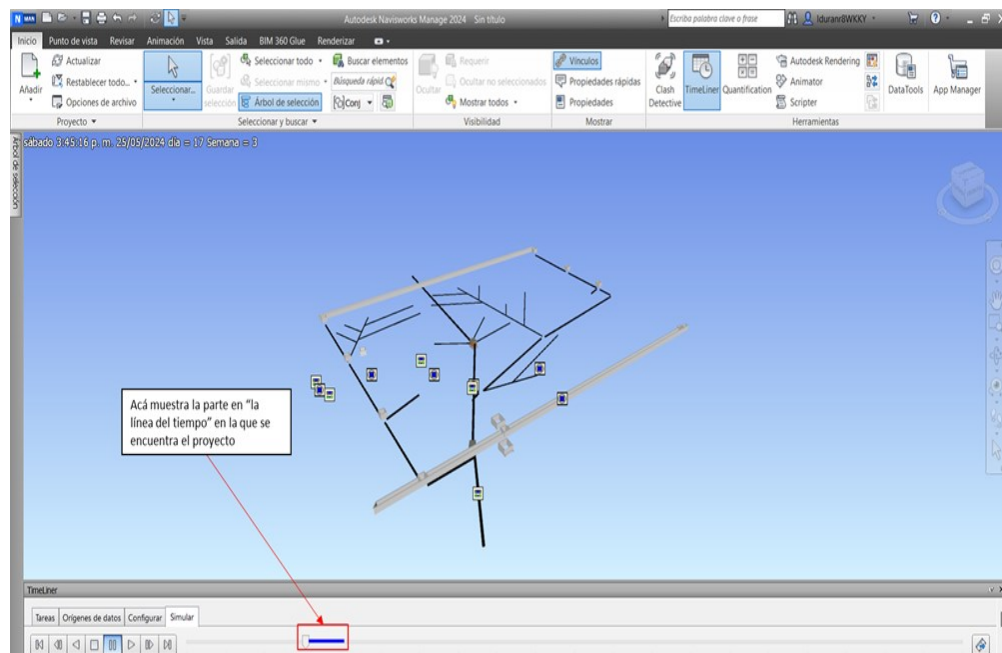
Nota. Importar proyecto desde Revit a Navisworks (Elaboración propia).

Figura 81
Configurar simulador.



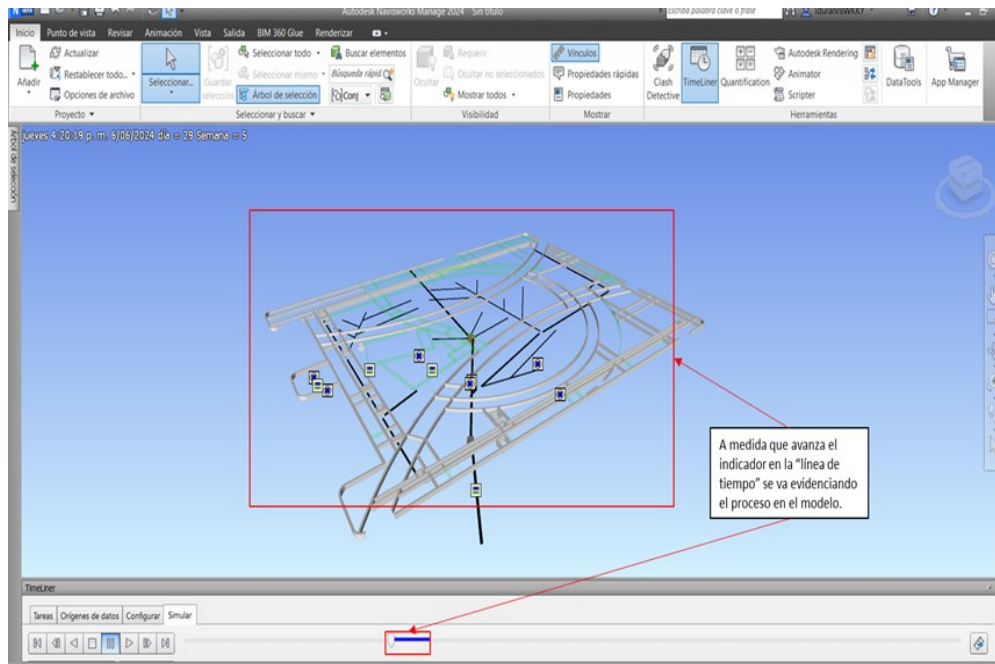
Nota. Se configura NavisWorks para que simule la construcción del objeto (Elaboración propia).

Figura 82
Simulación fase 1.



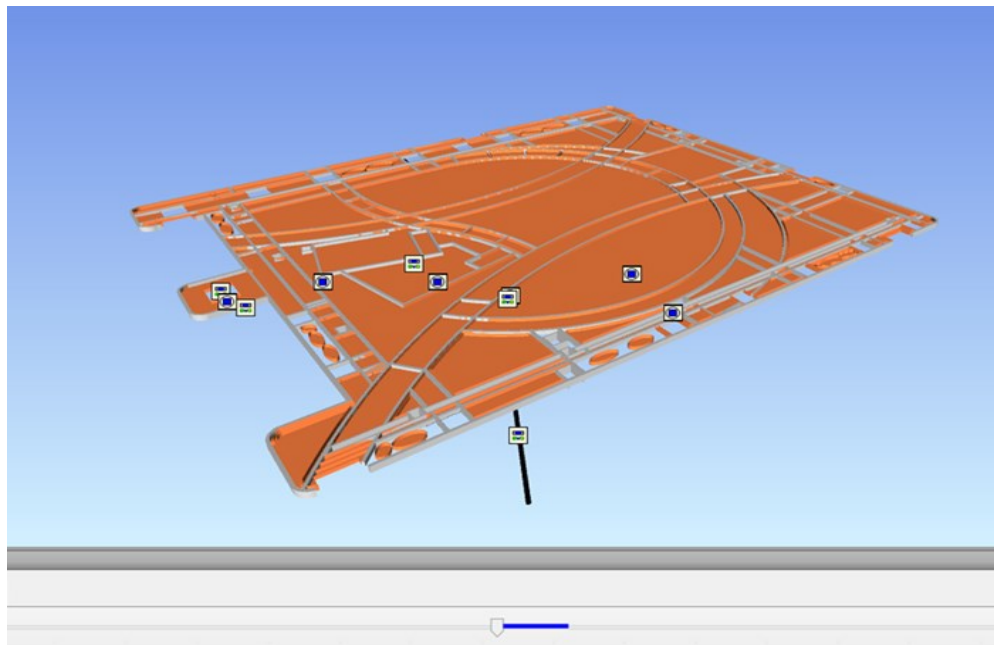
Nota. Simulación de lo primero que es la tubería que va por debajo del proyecto (Elaboración propia).

Figura 83
Simulación fase 2.



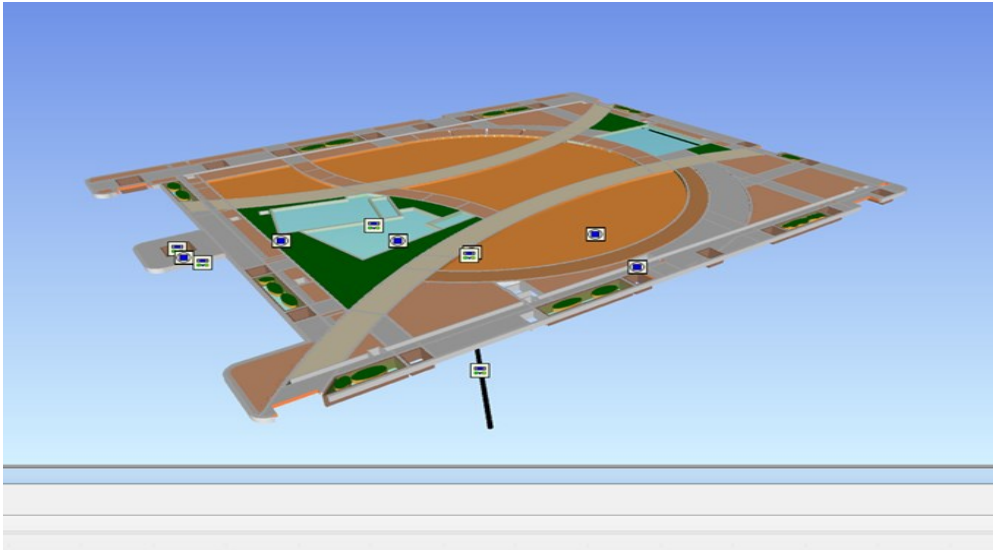
Nota. Simulación de fase 2 consiste en la instalación de la estructura (Elaboración propia).

Figura 84
Simulación fase 3.



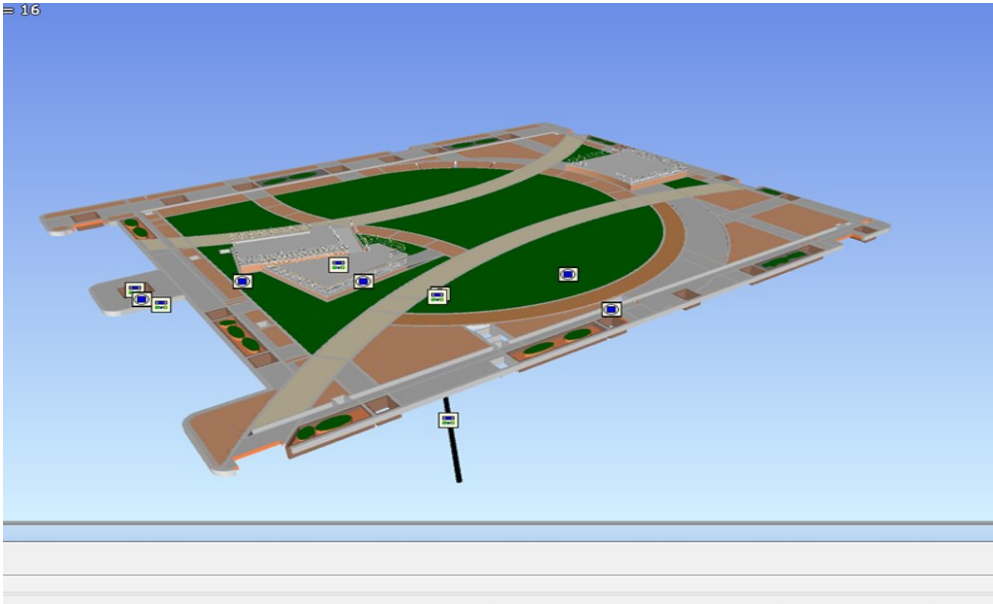
Nota. Simulación de fase 3 consiste en la instalación y compactación de la primera capa de suelo (Elaboración propia).

Figura 85
Simulación fase 4.



Nota. Simulación de fase 4 consiste en la instalación de tabletas, adoquines, suelo en piedra, etc (Elaboración propia).

Figura 86
Simulación fase 5.



Nota. Simulación de fase 5 consiste en la instalación de losas niveladas en niveles superiores (Elaboración propia).

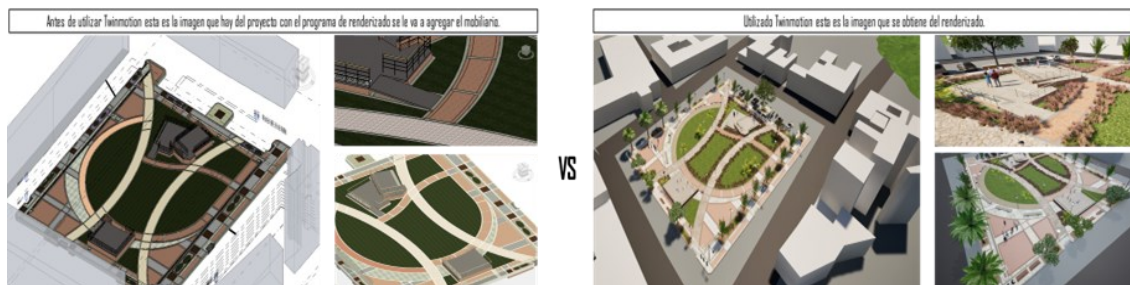
Realidad Virtual e Inmersiva

Renderizado en tiempo real.

En este proyecto se va a renderizar con Twinmotion así que se va a exportar desde Revit a Twinmotion y se va a trabajar de manera sincrónica, así que se va a dejar un paso a paso de como se hizo el renderizado en este proyecto.

Figura 87

Desde Revit a Twinmotion.



Nota. Al lado izquierdo aparece la vista desde Revit y al otro lado aparece el render desde Twinmotion (Elaboración propia).

Exportación a Twinmotion

Figura 88

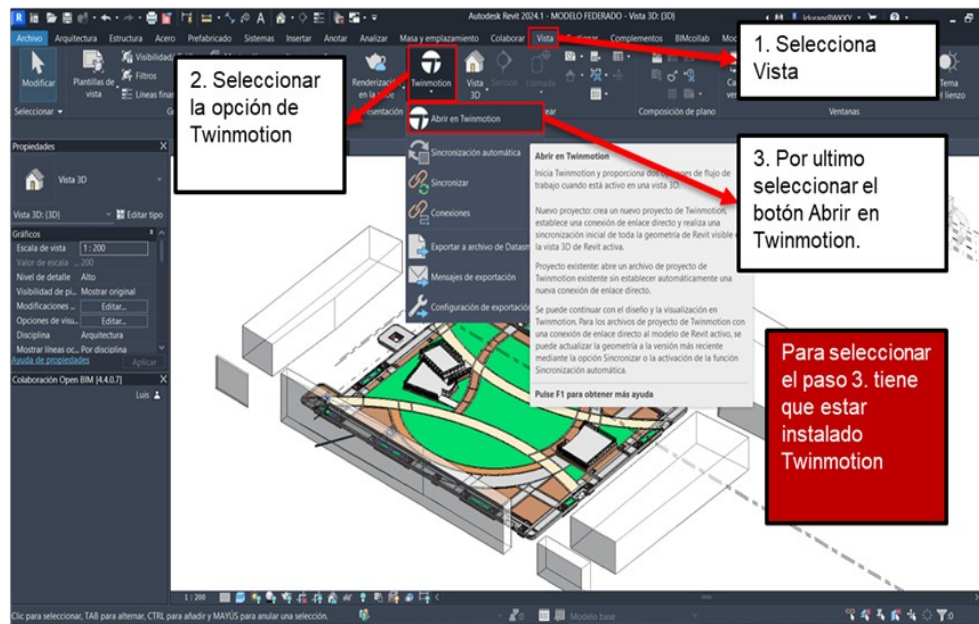
Desde Revit a Twinmotion.



Nota. Paso a paso para exportar desde Revit (Elaboración propia).

Figura 89

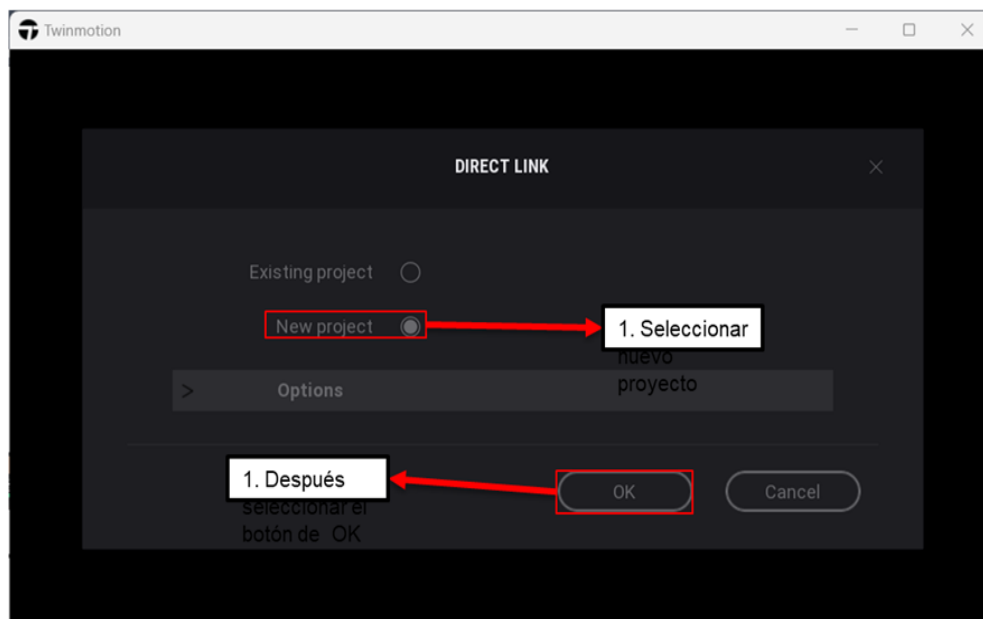
Desde Revit a Twinmotion con el plugin.



Nota. Con el plugin es más fácil la importación a Twinmotion y se puede sincronizar (Elaboración propia).

Figura 90

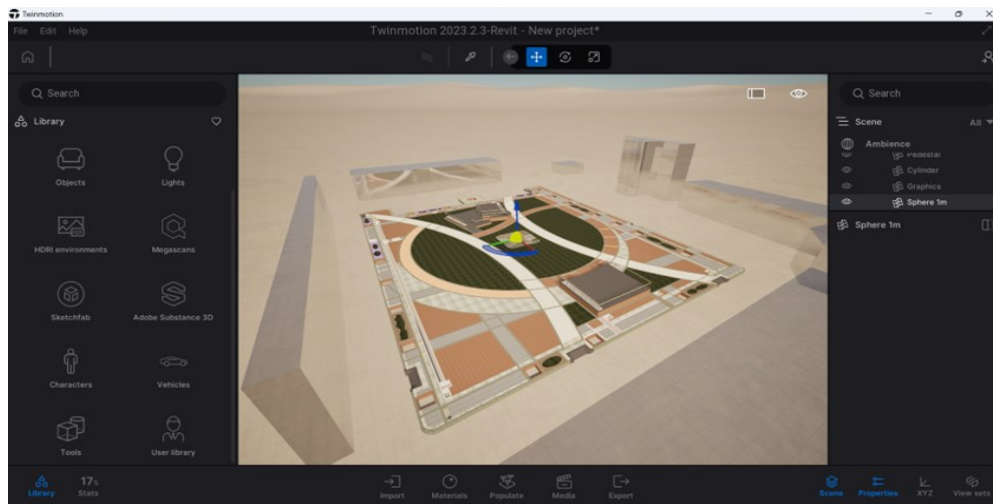
Inicio de Twinmotion.



Nota. Inicio de Twinmotion para abrir archivo e iniciar el programa (Elaboración propia).

Figura 91*Sincronización desde Revit.*

Nota. Sincronizar desde Revit en caso de una modificación en el modelo .rvt (Elaboración propia).

Figura 92*Imagen desde Twinmotion.*

Nota. Vista de archivo desde Twinmotion sin hacer modificaciones (Elaboración propia).

Modelar mobiliario y ajustar ambiente

Figura 93

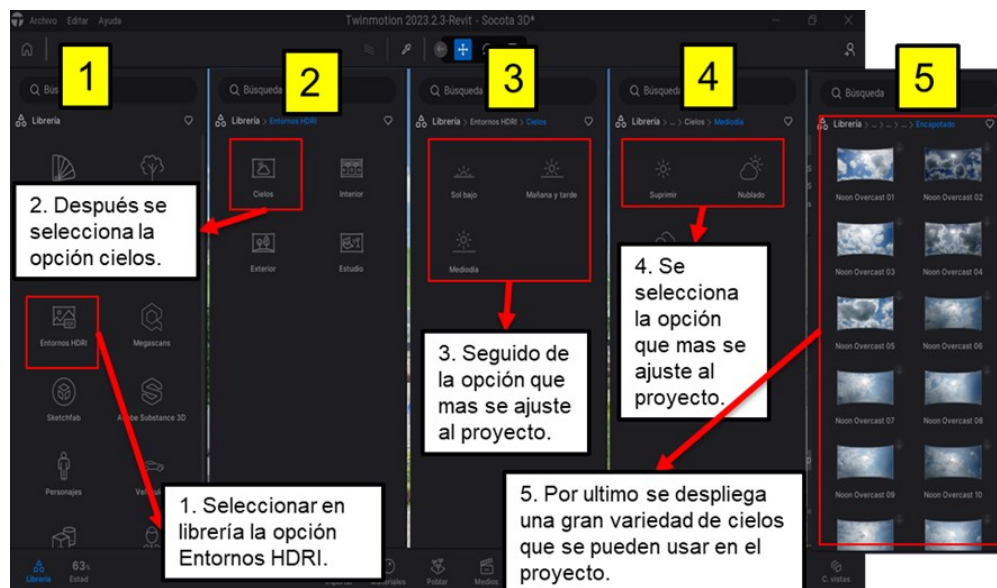
Modificar ambiente.



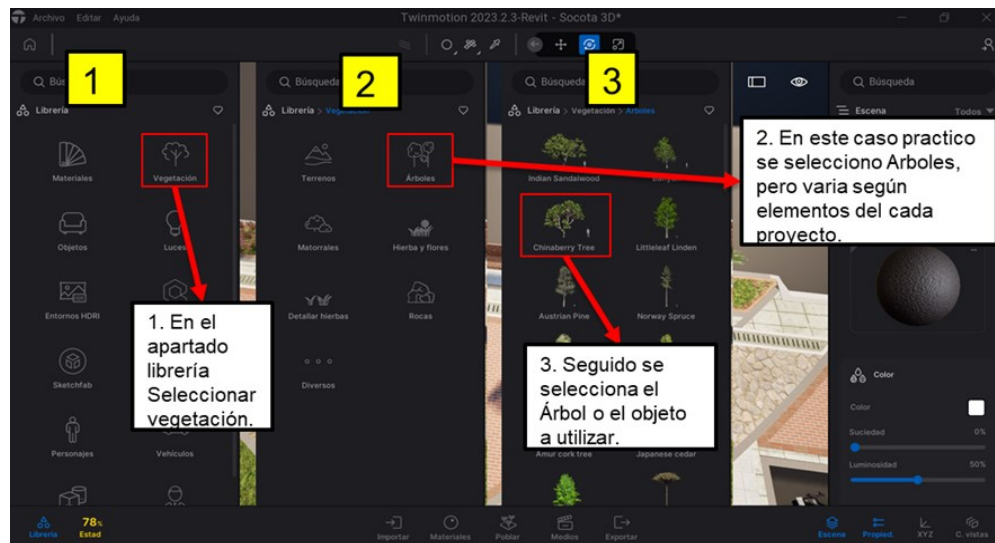
Nota. Paso a paso para modificar el ambiente en Twinmotion (Elaboración propia).

Figura 94

Modificar HDRI.



Nota. El HDRI modifica el ambiente del proyecto en Twinmotion (Elaboración propia).

Figura 95*Insertar objetos al modelo.*

Nota. En esta parte se le puede empezar agregar objetos al proyecto en Twinmotion (Elaboración propia).

Figura 96*Modificar Texturas o materiales.*

Nota. Se empieza cambia y se escalan texturas de materiales (Elaboración propia).

Figura 97*Aplicación de materiales.*

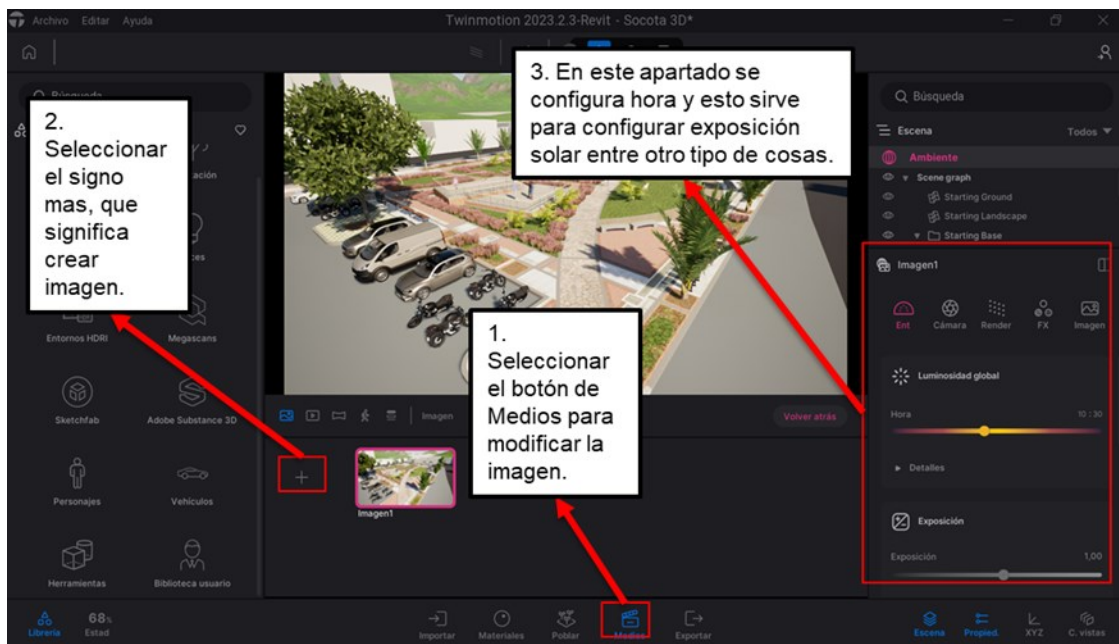
Nota. Paso a paso de la aplicación de materiales (Elaboración propia).

Figura 98*Objetos para iluminar.*

Nota. En esta parte se le puede empezar agregar objetos que iluminan al proyecto en Twinmotion (Elaboración propia).

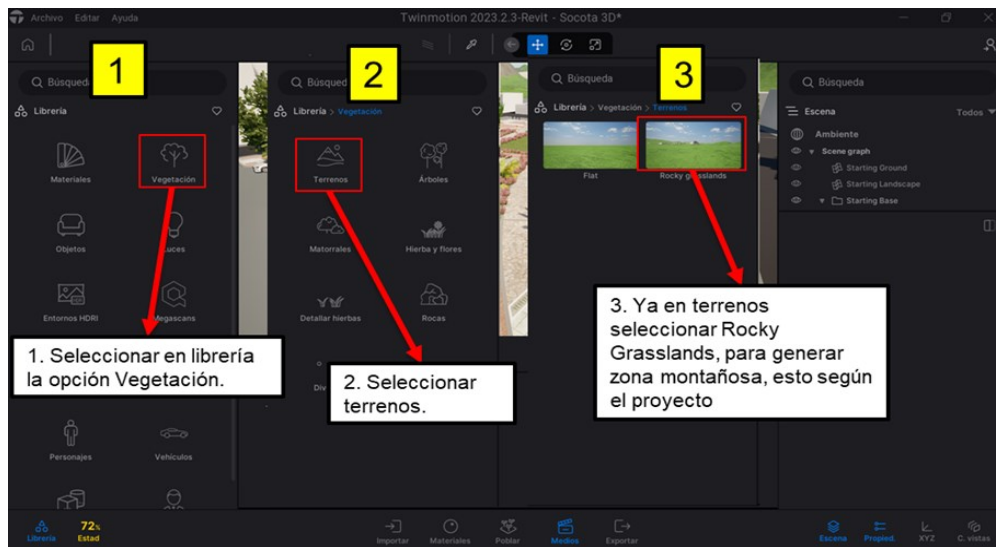
Figura 99*Iluminación en el proyecto.*

Nota. Rango de iluminación y mover elementos (Elaboración propia).

Figura 100*Configurar medio.*

Nota. Ajustar y configurar imagen para exportar Twinmotion (Elaboración propia).

Figura 101
Modificar paisaje.



Nota. Modificar contexto, esto aplica para este proyecto por el contexto rural Twinmotion (Elaboración propia).

Figura 102
Contexto aplicado.



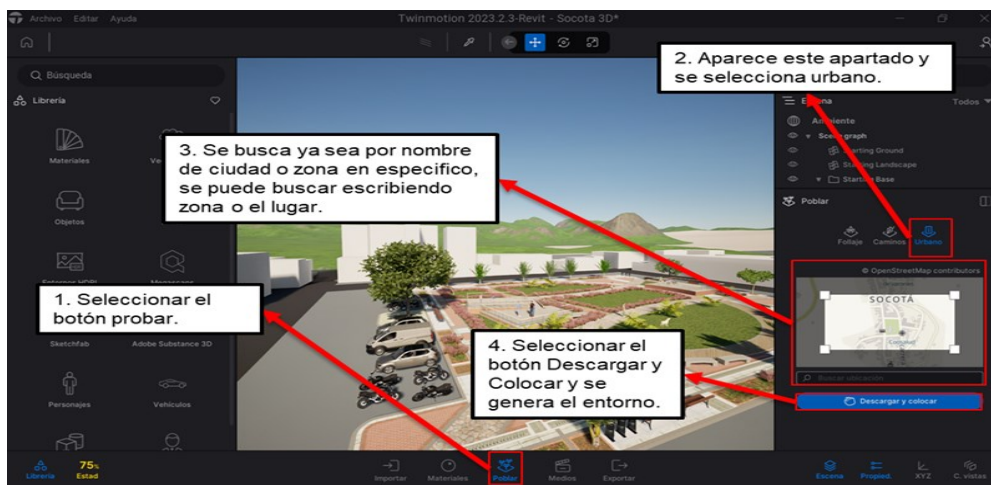
Nota. En esta parte se le puede empezar agregar objetos al proyecto en Twinmotion (Elaboración propia).

Figura 103
Contexto real.



Nota. En la imagen se ve el parque Jorge Eliecer Gaitán antes de la remodelación actual (Fuente <https://956fm.boyaca.gov.co/socota-estrenara-parque-principal/>).

Figura 104
Entorno inmediato.



Nota. Paso a paso de como insertar un contexto de un lugar Twinmotion (Elaboración propia).

Figura 105

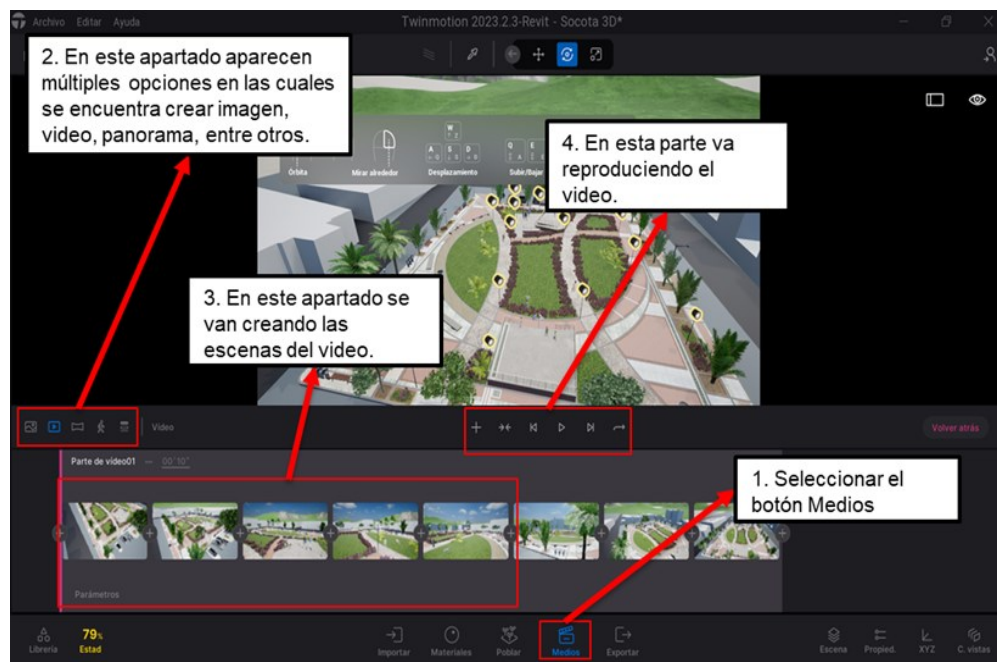
Vista de entorno ajustado.



Nota. El entorno se puede modificar seleccionando las masas puestas por el programa de Twinmotion (Elaboración propia).

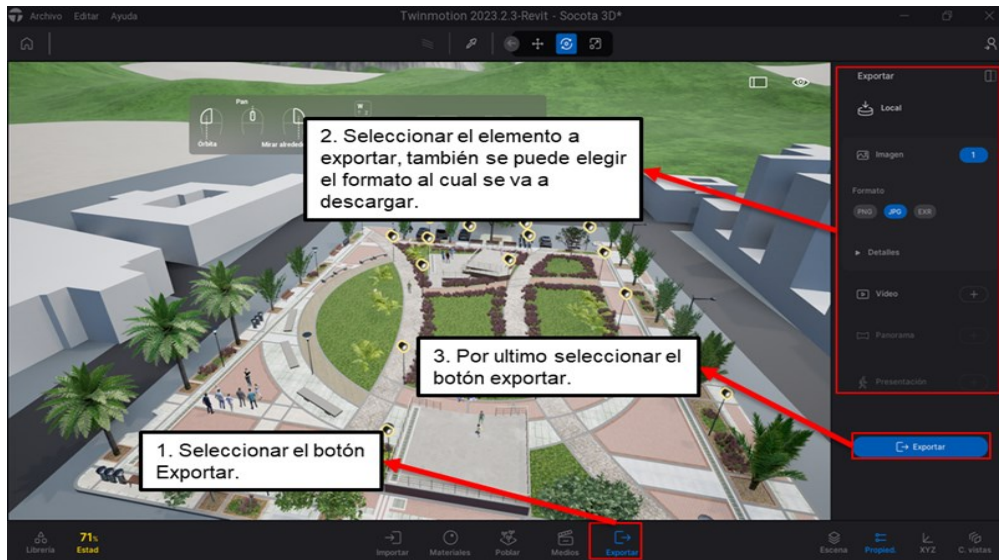
Figura 106

Generar video o imagen para exportar.



Nota. Paso a paso para generar imágenes o videos de recorrido en Twinmotion (Elaboración propia).

Figura 107
Exportar.



Nota. Paso a paso para exportar en Twinmotion (Elaboración propia).

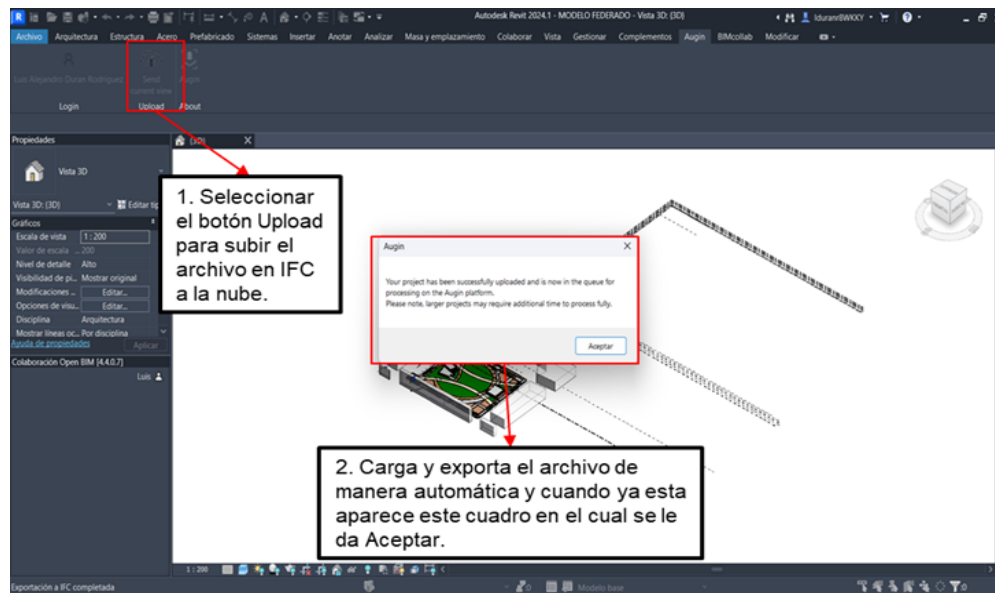
Realidad inmersiva.

Operabilidad en Augin

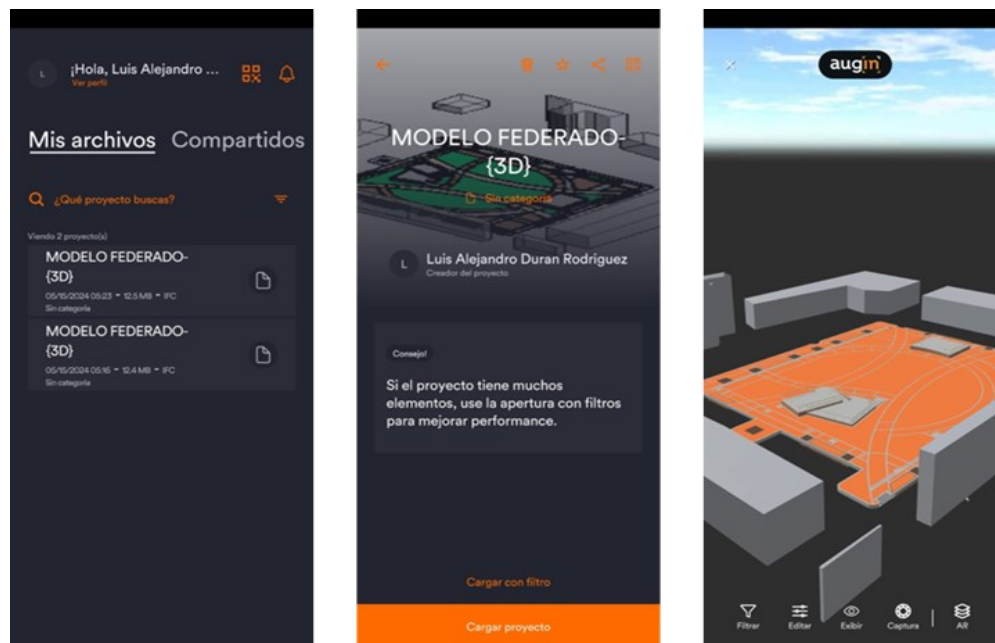
Figura 108
Ingresa desde Revit a Augin.



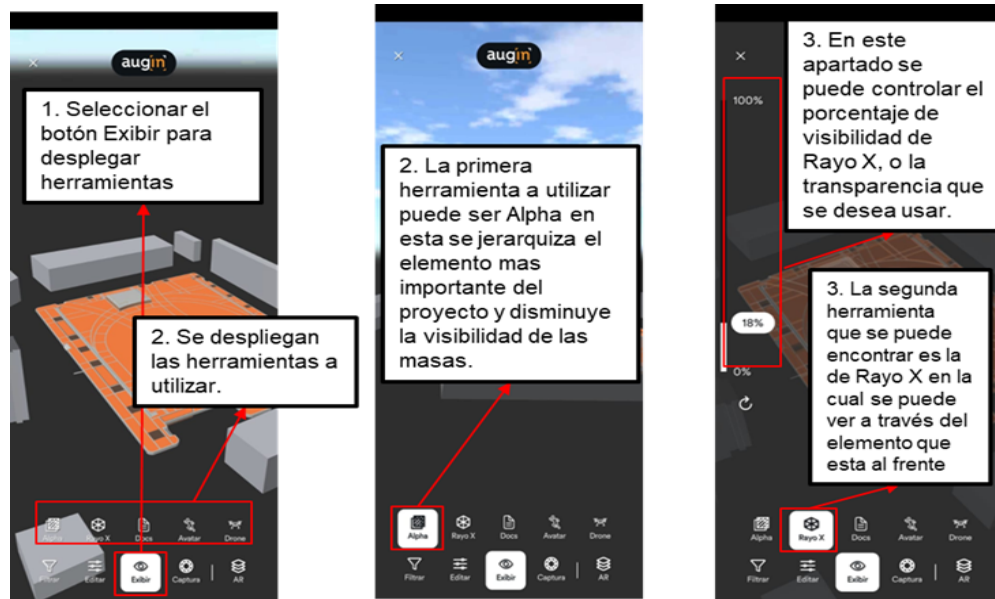
Nota. En la imagen se muestra cómo se vincula desde Revit a Augin (Elaboración propia).

Figura 109*Importar a Augin.*

Nota. Importar Proyecto para visualizar en Augin (Elaboración propia).

Figura 110*Interfaz y acceso a modelo.*

Nota. En la imagen se ve el proyecto cargado y como se visualiza (Elaboración propia).

Figura 111*Operabilidad con la opción Exibir.*

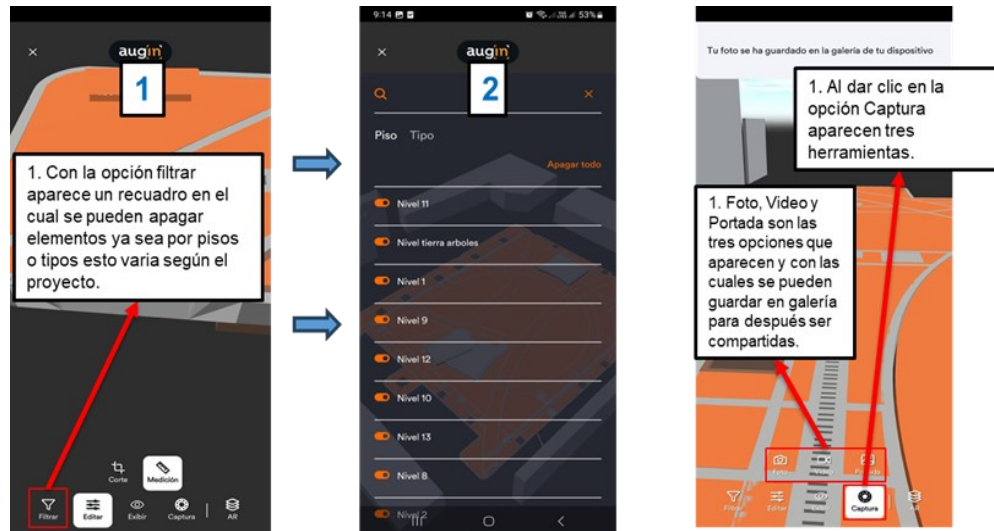
Nota. En la imagen se muestra las opciones que tiene Augin en la opción Exibir (Elaboración propia).

Figura 112*Herramientas de la opción Exibir.*

Nota. En la imagen se muestra otros complementos de la opción Exibir (Elaboración propia).

Figura 113*Herramientas de la opción Editar.*

Nota. En la imagen se muestra los dos tipos de herramienta que tiene la opción editar (Elaboración propia)

Figura 114*Opción Filtrar y Captura.*

Nota. En la imagen se ve una rápida explicación de la función de estas dos opciones (Elaboración propia).

Propuesta de Restauración del concepto de plaza en Socotá

La propuesta consiste en la restauración del concepto de plaza que se ha perdido en el municipio de Socotá en el cual a través del tiempo se han realizado remodelaciones que han cambiado

el concepto espacial volviéndolo un parque actualmente Parque Jorge Eliecer Gaitán en Socotá . La propuesta busca recuperar la plaza como espacio colectivo vivencial, espacio en el que antes ocurrió un tipo de manifestación cultural y que con el cambio del espacio se han ido perdiendo estas tradiciones.

Figura 115

Propuesta de recuperación del concepto de plaza.



Nota. En la imagen se ve una imagen de la nueva propuesta (Elaboración propia).

Lo que se busca lograr con esta propuesta es volver esos espacios planos que se configuran en la plaza para dar paso a los eventos culturales que tiene el pueblo socotense además de generar espacios que con lleven a las actividades rutinarias de los habitantes, lo importante de este proyecto es generar un reflexión en cómo se están tratando los espacios intervenidos en la actualidad, ver como en lo que se denomina como modernismo se está perdiendo la identidad de los pueblos y en general de las ciudades, desde la colonización no se ha contado con una identidad propia pero a través del tiempo estos espacios son los que nos dejan memorias de lo que ha pasado a través del tiempo y si solo se busca modernizar el concepto moderno viene de los países hegemónicos con lo cual si seguimos esta línea se van a perder memorias y culturas por dicha modernización.

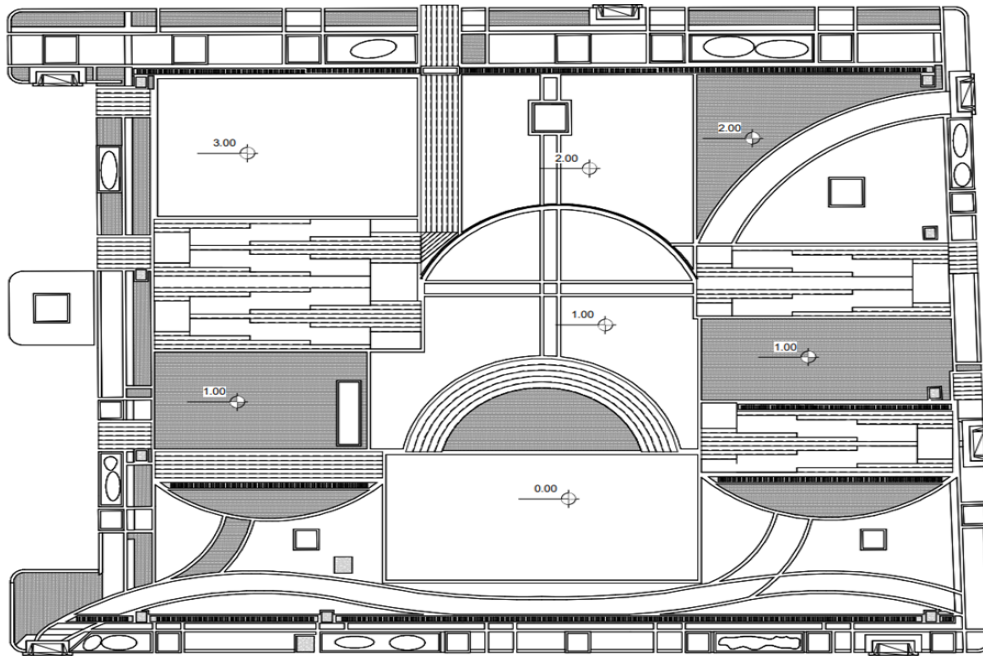
Figura 116*Nueva plaza de Socotá.*

Nota. En la imagen se ve una imagen de la nueva propuesta Twinmotion (Elaboración propia).

La restauración de la plaza fue realizada con la metodología BIM y con el mismo paso a paso del capítulo anterior se obtienen cantidades, pero lo que se busca resaltar en este proyecto es como la metodología BIM ayuda a ver modelados tridimensionales en los que se puede interactuar y de los cuales se puede hacer procesos constructivos y posibles intervenciones futuras. Adicional el desarrollo del proyecto puede llegar a servir para futuros estudiantes interesados en desarrollar un proyecto BIM ya que el nivel de desarrollo del proyecto es de LOD 200 esto por la poca información encontrada y el tiempo estimado para para terminar, el alcance del proyecto que es dos modelos que proyecte lo que hay actualmente y una posible intervención a futuro.

Figura 117

Plano nueva propuesta.



Nota. En la imagen se ve la nueva propuesta en la cual es una plaza con terraceo en el cual se pueden generar diferentes actividades por niveles Revit Elaboración propia.

Figura 118

Plano nueva propuesta.



Nota. En la imagen se ve una imagen de la nueva propuesta Twinmotion Elaboración propia.

Conclusiones y Recomendaciones

Este ensayo monográfico se basó en restaurar un espacio que ha cambiado su carácter arquitectónico y del cual lo que se busca con la restauración es darle el concepto que tenía inicialmente y el cual ayuda a reforzar la identidad arquitectónica del pueblo socotense, así mismo se investigó que carencias tenía el pueblo en cuanto a nivel cultural y se buscó referentes que hablaran del tema de restauración y la importancia de la plaza para tener un concepto claro de la intervención que se quería realizar en el parque Jorge Eliecer Gaitán, así mismo se buscaron referentes que hablaran de la importancia que tiene la conservación de objetos arquitectónicos en la identidad de un pueblo o un grupo social, también se buscaron referentes que sirvieran para tener en cuenta la metodología utilizada que es BIM, los referentes metodológicos ayudaron a tener ideas de cómo manejar la metodología, ya que no todos los objetos se van a intervenir de igual modo lo mejor es buscar referentes similares y adaptar la metodología a el objeto de trabajo.

Con esta metodología aplicada y los referentes estudiados se puede llegar a la conclusión que la plaza sirve como espacio multifuncional y además cada pueblo o ciudad tiene una identidad espacial la cual da un reflejo de su historia que es la de sus habitantes y la de sus eventos en el territorio, por eso es mejor no buscar modernizar un elemento de este tipo, sino más bien conservar para recordar y mantener para arraigar a los habitantes de este pueblo.

Lista de Referencia o Bibliografía

Alcaldía Municipal de Socotá (2020) *Plan de desarrollo municipal* (1a ed.) <https://www.socota-boyaca.gov.co/>

Angulo. R, Castellano. M, Pinto. F. (2019). *Estrategias de modelado patrimonial en HBIM, aplicación a la lectura estratigráfica del muro de fachada del cuadrante renacentista de la catedral de Sevilla*. <https://arqarqt.revistas.csic.es/index.php/arqarqt/article/view/270/500>

Arquitectura viva, El BIM para la reconstrucción de edificios históricos (2023). <https://arquitecturaviva-com.bibliodigital.ugc.edu.co/marcas/productos/el-bim-para-reconstruir-edificios-historicos>

Baker, G. H. (1991). *Análisis de la forma urbanismo y arquitectura*. (ed 1).

Danae Santibañez. *¿Quién se preocupa por la restauración patrimonial en Mérida?* (2018). ArchDaily en español. <<https://www.archdaily.cl/cl/898596/quien-se-preocupa-por-la-restauracion-en-merida>> ISSN 0719-8914

Estrategia Nacional BIM 2020 – 2026. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Estrategia-Nacional-BIM-2020-2026.pdf>

Fernández, H. (2006). *A la sombra del oticón*. (ed 1).

Jiménez, A., & Garzón, C. (2023, septiembre 13-15) *Día 3 mesa temática 3 XVII Congreso Internacional Ecociudades, Bogotá D.C, Colombia*, <https://www.youtube.com/watch?v=s0dsddiNphw>

Ministerio de Cultura - República de Colombia. (2010). *Patrimonio cultural para todos*. <https://propintel.uexternado.edu.co/wp-content/uploads/sites/10/2013/05/Cartilla-Patrimonio-Cultural-para-todos1.pdf>

Ojeda, G. N. (2003) *Historia de Socotá* (1a ed.)

Olimpia, N. (2016). *Angiolo Mazzoni Del Grande, ingeniero italiano en Colombia y las propuestas para una teoría de la restauración arquitectónica*. Revista Gremium, (ed. 3), (18).

file:///C:/Users/usuario/Downloads/a3-11-28.pdf

Organización de las Naciones Unidas para la Cultura, las Ciencias y la Educación. (2003). *Prácticas sociales, rituales y eventos festivos*. <https://ich.unesco.org/en/social-practices-rituals-and-00055> Gobierno de Colombia. (2020).

Pérgolis, J. (2002). *La plaza el centro de la ciudad*. (ed 1).

Plaza de la Vila, *Moneo Brock Studio*. (2023). ArchDaily Colombia.
<https://www.archdaily.co/co/1003224/plaza-de-la-vila-moneo-brock-studio> > ISSN 0719-8914

Revista Loggia. (2022). *RECONSTRUCCIÓN Y ENLUCIDO CON CAL, EL MEJOR ECO MORTERO PARA TODAS LAS OBRAS. PURA CAL HIDRÁULICA*. (35).

<https://polipapers.upv.es/index.php/loggia/issue/view/1196/559>

Reyes, A. M. Candelario, A. Cordero, G. P. (2016). *BIM Diseño y gestión de la construcción*.
Angulo. R, Castellano. M, Pinto. F. (2019). *HBIM ORIENTED TOWARDS THE MASTER PLAN OF THE CHARTERHOUSE OF JEREZ (CÁDIZ, SPAIN)*. <https://isprs-archives.copernicus.org/articles/XLII-2-W15/285/2019/isprs-archives-XLII-2-W15-285-2019.pdf>

Sampieri, R H. (2018). *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN: LAS RUTAS CUANTITATIVA, CUALITATIVA Y MIXTA*. (ed, 7).
http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/SampieriLasRutas.pdf

SECOP I. (2020). *MEJORAMIENTO Y REMODELACION DEL PARQUE PRINCIPAL DEL MUNICIPIO DE SOCOTA, DEPARTAMENTO DE BOYACA*.
<https://www.contratos.gov.co/consultas/detalleProceso.do?numConstancia=20-1-209411>

SEYS. (2018). *¿Qué es BIM y cuál es la historia del Building Information Modelling?*

<https://seystic.com/bim-la-historia-del-building-information-modelling/>

Universidad la gran Colombia (2021) *Guía interactiva de Normas APA 7a edición* (7ª ed.).

<http://hdl.handle.net/11396/2377>

Vázquez, P. (2009). *Arquitectura contemporánea en contextos patrimoniales*. (ed 1).

Zanni, E. (2015) *Patología de la construcción y restauro de obras de arquitectura* (1a ed.)

CUADERNO DE NOTAS (1995). *RESTAURACIÓN (Diccionario Razonado de Arquitectura)*. Págs. 15 – 36

<http://polired.upm.es/index.php/cuadernodenotas/article/view/778>