



**ALCALDIA MAYOR
BOGOTA D.C.**

**Instituto
DESARROLLO URBANO**



**“ELABORAR LOS ESTUDIOS DE PREFACTIBILIDAD DEL CORREDOR
FÉRREO DEL SUR EN LA MODALIDAD FÉRROVIARIA Y SU ARTICULACIÓN
CON OTROS PROYECTOS DE TRANSPORTE DE LA REGIÓN BOGOTÁ-
CUNDINAMARCA.”**

**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**

CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 1860 DE 2021

Instituto de Desarrollo Urbano

PLAN DE EJECUCIÓN BIM



VERSION 5

BOGOTÁ, 2023 – MARZO 24

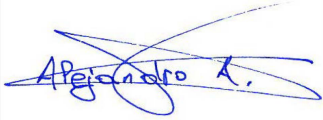
CONTROL DE VERSIONES

Versión	Fecha	Descripción de la Modificación	Folios
Versión 0	15/02/2022	Emisión inicial	
Versión 1	01/03/2022	Atención Observaciones Interventoría	
Versión 2	16/03/2022	Atención Observaciones Interventoría	33
Versión 3	28/03/2022	Atención Observaciones Interventoría	37
Versión 4		<p>Modificaciones en los siguientes apartados:</p> <ul style="list-style-type: none">• 1.3.2 Localización del proyecto• 1.3.4 Unidades funcionales• 1.3.5 Disciplinas del proyecto• 1.5 Calendario de reuniones• 1.6 Documentos de referencia del proyecto• 2.2 Usos BIM de aplicación• Se suprime el numeral 2.3 Estrategia de respuesta a usos BIM y se añadirán los procesos llevados a cabo para el desarrollo de los modelos en el apartado 8• 3.1 Origen de coordenadas• 3.3 Estructura de los modelos• 3.4 Elementos modelables y no modelables• 3.5 Niveles de información• 4.1 Nomenclatura de archivos• 4.2 CDE: Entorno común de datos• Se traslada el numeral 5.1 Proceso de entrega al cliente el apartado 8.• Se reordenan los numerales del apartado 5.• 5.1 Estrategia de entregas• 5.2 Listado de entregables• 6.1.1 Equipo	38

		<ul style="list-style-type: none"> • 6.2.1 Software • 7 Control de calidad • 8 Procesos BIM • 9 Anexos 	
Versión 5	4/03/2023	<p>Modificaciones en los siguientes apartados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 información general del proyecto: Se reordena apartado. • 1.4.3 Unidades funcionales: Se añade listado de estaciones. • 2.1 Objetivos BIM del cliente: Se realiza aclaración a uso BIM 4 y 5. • 3.3 Estructura de los modelos: Se ajusta esquema de segregación de los modelos • 3.5.1 Nivel de información geométrica: Se realiza ajuste general. • 3.5.2 Nivel de información no geométrica: Se realiza ajuste general. • 5.3 Entrega de modelos en formato nativo: Se añade apartado. • 5.4 Entrega de modelos en formato de intercambio: Se añade apartado. • 6.2.1 Software: Se añade programa. • 8 Procesos BIM: Se añaden procesos. 	48

 Ardanuy CONSORCIO ARDANUY COLOMBIA	ELABORAR LOS ESTUDIOS DE PREFACTIBILIDAD DEL CORREDOR FÉRREO DEL SUR EN LA MODALIDAD FÉRROVIARIA Y SU ARTICULACIÓN CON OTROS PROYECTOS DE TRANSPORTE DE LA REGIÓN BOGOTÁ-CUNDINAMARCA.	 ALCALDIA MAYOR BOGOTÁ D.C. Instituto DESARROLLO URBANO
---	--	--

EMPRESA CONTRATISTA

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
		
Ing. Alejandro Villaescusa Coordinador BIM - SIG	Ing. Carlos Urdaneta Coordinador de Consultoría	Ing. Oscar Rico Director de Consultoría

EMPRESA INTERVENTORA



REVISADO POR:	AVALADO POR:	APROBADO POR:
	 Diotima Preciado G.	
Camilo Andrés del Toro Coordinador BIM - SIG	Ing. Diotima Preciado Coordinador de Interventoría	Ing. Abraham Palacio Director de Interventoría

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	8
1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO	8
1.1 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	8
1.2 ALCANCE DEL PROYECTO	9
1.3 DEFINICIONES	10
1.4 DATOS DEL PROYECTO	10
1.4.1 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	11
1.4.2 AGENTES INTERVINIENTES EN EL CONTRATO	14
1.4.3 UNIDADES FUNCIONALES.....	14
1.4.4 DISCIPLINAS DEL PROYECTO.....	15
1.5 HITOS	16
1.6 CALENDARIO DE REUNIONES	17
1.7 DOCUMENTOS DE REFERENCIA DEL PROYECTO	17
2 OBJETIVOS Y USOS BIM	18
2.1 OBJETIVOS BIM DEL CLIENTE	18
2.2 USOS BIM.....	19
3 ORGANIZACIÓN DE LOS MODELOS.....	20
3.1 ORIGEN DE COORDENADAS.....	20
3.2 UNIDADES DE PROYECTO	20
3.3 ESTRUCTURA DE LOS MODELOS.....	20
3.4 ELEMENTOS MODELABLES.....	23
3.5 NIVELES DE INFORMACIÓN	23
3.5.1 NIVEL DE INFORMACIÓN GEOMÉTRICA	23
3.5.2 NIVEL DE INFORMACIÓN NO GEOMÉTRICA	25
3.6 CLASIFICACIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.....	25
4 COLABORACIÓN	26
4.1 NOMENCLATURA DE ARCHIVOS BIM Y PLANOS	26
4.2 CDE: ENTORNO COMÚN DE DATOS.....	26
4.2.1 PLATAFORMA CDE.....	26
4.2.2 ESTRUCTURA DE CARPETAS	26
5 ENTREGABLES BIM	27

5.1	ESTRATEGIA DE ENTREGA	27
5.1.1	ESTADOS DE LA INFORMACIÓN	28
5.2	LISTADO DE ENTREGABLES	30
5.3	ENTREGA DE MODELOS EN FORMATO NATIVO	31
5.3.1	MODELOS EN REVIT	31
5.3.2	MODELOS EN CIVIL 3D	31
5.4	ENTREGA DE MODELOS EN FORMATO DE INTERCAMBIO	31
6	RECURSOS	34
6.1	RECURSOS HUMANOS	34
6.1.1	EQUIPO	34
6.1.2	ORGANIGRAMA	35
6.1.3	ROLES Y RESPONSABILIDADES	36
6.2	RECURSOS MATERIALES	38
6.2.1	SOFTWARE	38
7	CONTROL DE CALIDAD	38
7.1	PROCESO DE REVISIÓN DE MODELOS	38
8	PROCESOS BIM	39
8.1	PROCESOS DE MODELADO	39
8.1.1	Modelo Digital de Terreno	39
8.1.2	Modelo de Estructuras Existentes	40
8.1.3	Modelo de Elementos de Redes Secas Existentes	40
8.1.4	Modelo de Redes Hidrosanitarias Existentes	41
8.1.5	Modelo de Arboles Existentes	41
8.1.6	Modelo de Rieles de Corredor Férreo Existente	42
8.1.7	Modelo de Edificaciones Existentes	42
8.1.8	Modelo de Estructuras Propuestas	43
8.1.9	Modelo de Elementos de urbanismo y Arquitectura Propuestos	43
8.1.10	Modelo de Elementos de Redes Secas Propuestos	44
8.1.11	Modelo de Elementos de Redes Hidrosanitarias Propuestos	44
8.1.12	Modelo de Diseño Geométrico Vial	45
8.1.13	Modelo de Diseño Geométrico Férreo	45
8.2	PROCESOS DE ENTREGA AL CLIENTE	46

8.2.1	Proceso de presentación de avances	46
8.2.2	Proceso de entregas.....	46
9	ANEXOS	48
9.1	ANEXOS PRINCIPALES	48

Lista de Ilustraciones

Ilustración 1	Trazado del Proyecto Fuente: Elaboración Propia	9
Ilustración 2.	Localización del Corredor Férreo del Sur. Fuente. Anexo Técnico -Elaboración DTP-IDU	12
Ilustración 3.	Esquema General – Sistemas Férreos en la Sabana.....	13
Ilustración 4.	Estructura general de modelos. Fuente propia.....	21
Ilustración 5.	Estructura de modelos detallada. Fuente propia	22
Ilustración 6.	Flujo de información según ISO 19650	29
Ilustración 7.	Organigrama de trabajo	35

Lista de Tablas

Tabla 1.	Tabla de definiciones de términos.....	10
Tabla 2.	Tabla de acrónimos.....	10
Tabla 3.	Datos del Proyecto.....	10
Tabla 4.	Datos de agentes del proyecto.....	14
Tabla 5.	Unidades funcionales del proyecto.....	14
Tabla 6.	Estaciones del proyecto	15
Tabla 7.	Disciplinas por unidad funcional	15
Tabla 8.	Fases y etapas del proyecto	16
Tabla 9.	Calendario de reuniones	17
Tabla 10.	Documentos de referencia	18
Tabla 11.	Usos BIM	19
Tabla 12.	Unidades del proyecto	20
Tabla 13.	Niveles de desarrollo según BIM Fórum.....	23
Tabla 14.	Niveles de desarrollo a lograr en el proyecto.....	24
Tabla 15.	Estrategia de entregas	27
Tabla 16.	Estados de la información	28
Tabla 17.	Elevaciones de estaciones en IFC	33
Tabla 18.	Recurso humano del proyecto.....	34
Tabla 19.	Listado de softwares	38

INTRODUCCIÓN

El presente documento denominado BEP (Plan de Ejecución BIM) tiene por objeto establecer los procedimientos y estrategias BIM que se llevarán a cabo para el desarrollo, manejo y control de la documentación en la Fase de Prefactibilidad y ofrecer las herramientas para que se continúe desarrollando a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

Se definirán los objetivos acordados, el alcance del proyecto, usos BIM, las responsabilidades de los agentes que intervienen en cada una de las fases, metodología y estrategia de intercambio de la información, controles de calidad y el Nivel de Desarrollo (LOD) de acuerdo el anexo técnico BIM del proyecto.

El presente documento se ha desarrollado en base a los requerimientos del cliente (EIR) y bajo acuerdos de los representantes del consultor, interventoría e IDU; siendo este BEP la única referencia en cuanto a requisitos, procedimientos y estándares BIM del proyecto a desarrollar.

Para finalizar, vale resaltar que el BEP es un documento de naturaleza “viva” por lo que estará sujeto a modificaciones conforme se desarrolla el proyecto y se adaptará a los requerimientos que en dicho proceso surjan.

1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

1.1 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO – IDU mediante RESOLUCIÓN NÚMERO 007702 DE 2021 DEL VEINTE (20) DEL MES DE DICIEMBRE DE 2021, adjudicó el proceso de Concurso de Méritos Abierto No. IDU-CMA-SGDU-061-2021, al proponente CONSORCIO ARDANUY COLOMBIA, mediante el Contrato No. 1860-2021 cuyo objeto corresponde a: *“Elaborar los estudios de prefactibilidad del corredor férreo del sur en la modalidad ferroviaria y su articulación con otros proyectos de transporte de la región Bogotá–Cundinamarca”.*

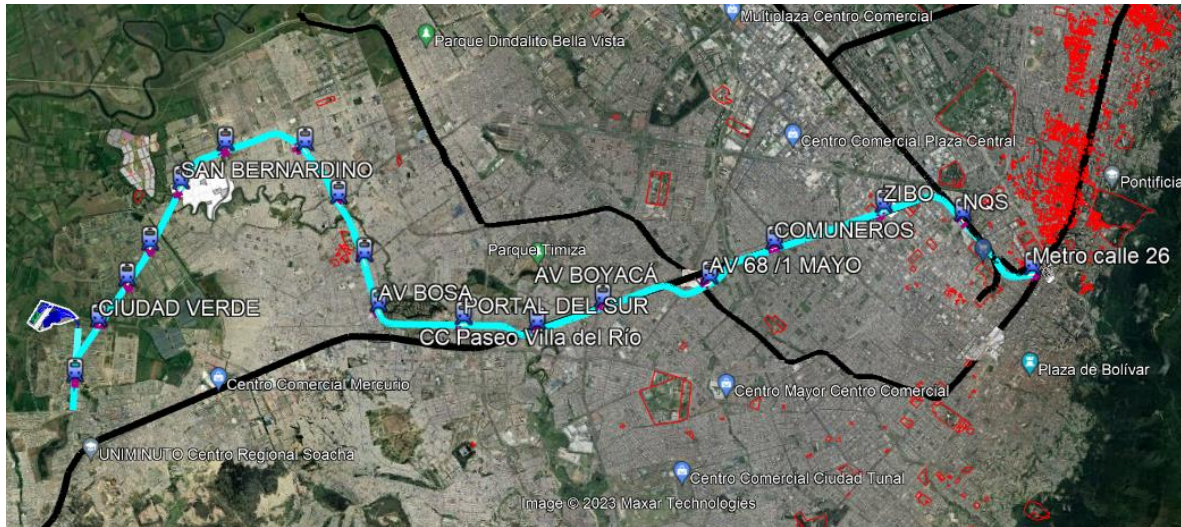




Ilustración 1 Trazado del Proyecto Fuente: Elaboración Propia

1.2 ALCANCE DEL PROYECTO

El alcance se enfoca a la ejecución de actividades encaminadas a la recolección de información secundaria y primaria, de ser necesario, para hacer la caracterización desde las diferentes disciplinas de orden técnico, conducente a evaluar las alternativas de trazado del corredor férreo del sur; así mismo, con la alternativa seleccionada estructurar los componentes legales, financiero – evaluación económica, de riesgos.

Como parte del perfil del proyecto se identifica que, dentro del área de influencia del proyecto, se deberán tener en cuenta los proyectos existentes y con proyección a futuro de la Primera Línea del Metro de Bogotá y del Sistema de Troncales BRT de Transmilenio, así como los proyectos de infraestructura de transporte como el Cable Aéreo en Ciudad Bolívar por Potosí y de espacio público en la malla vial arterial, intermedia y complementaria como la Ciclo Alameda Medio Milenio y en áreas con proyectos de renovación urbana, adicionalmente, se deberán considerar las condiciones de la Estructura Ecológica Principal, los Bienes de Interés Cultural en el área de influencia y el sistema de parques de todas las escalas y espacio público existentes, como los que se mencionan a continuación, entre otros:

- Troncal Avenida Calle 13
- Regiotram de Occidente
- Troncal Avenida NQS
- Plan Parcial Triángulo de Bavaria y otros Planes Parciales en Puente Aranda, Kennedy y Bosa
- Troncal Avenida Carrera 68
- Avenida Primero de Mayo
- Primera Línea del Metro de Bogotá

 <p>Ardanuy CONSORCIO ARDANUY COLOMBIA</p>	<p>ELABORAR LOS ESTUDIOS DE PREFACTIBILIDAD DEL CORREDOR FÉRREO DEL SUR EN LA MODALIDAD FÉRROVIARIA Y SU ARTICULACIÓN CON OTROS PROYECTOS DE TRANSPORTE DE LA REGIÓN BOGOTÁ-CUNDINAMARCA.</p>	 <p>ALCALDIA MAYOR BOGOTÁ D.C. Instituto DESARROLLO URBANO</p>
--	---	---

- Ronda del Río Tunjuelo y afluentes
- Cable Aéreo en Ciudad Bolívar desde Portal del Sur hasta Potosí.
- Terminal de Buses del Sur.
- Cementerio del Sur El Apogeo
- AV. Bosa
- Ciudad Verde

El sistema deberá concebirse de forma integral respondiendo de manera idónea a todas las condicionantes funcionales, técnicas, urbanas, arquitectónicas y paisajísticas.

1.3 DEFINICIONES

Tabla 1. Tabla de definiciones de términos

Términos	Definición
BIM	Building Information Modeling
LOD	Level of Development. Nivel de Desarrollo
BEP	Plan de Ejecución BIM. BIM Execution Plan (BEP)
IFC	Industry Foundation Classes
EIR	Exchange Information Requirements
CDE	Common Data Environment



Tabla 2. Tabla de acrónimos

Acrónimo	Descripción
IDU	Instituto de Desarrollo Urbano
ARD	Ardanuy Ingeniería S.A.
CFS	Consortio Interventor Férreo del Sur

1.4 DATOS DEL PROYECTO

Tabla 3. Datos del Proyecto

Dato	Descripción
Cliente	IDU – Instituto de Desarrollo Urbano
Nombre del proyecto	ELABORAR LOS ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DEL CORREDOR FÉRREO DEL SUR EN LA MODALIDAD FERROVIÁRIA Y SU ARTICULACIÓN CON OTROS PROYECTOS DE TRANSPORTE DE LA REGIÓN BOGOTÁ-CUNDINAMARCA

 <p>Ardanuy CONSORCIO ARDANUY COLOMBIA</p>	<p>ELABORAR LOS ESTUDIOS DE PREFACTIBILIDAD DEL CORREDOR FÉRREO DEL SUR EN LA MODALIDAD FÉRROVIARIA Y SU ARTICULACIÓN CON OTROS PROYECTOS DE TRANSPORTE DE LA REGIÓN BOGOTÁ-CUNDINAMARCA.</p>	 <p>ALCALDIA MAYOR BOGOTÁ D.C. Instituto DESARROLLO URBANO</p>
--	--	--

Ubicación del proyecto	Región Bogotá – Cundinamarca
Tipo de contrato	Contrato de consultoría para etapa de Prefactibilidad
Inicio del proyecto	01/02/2022
Fin del proyecto	21/04/2023
Número de contrato	IDU 1860-2021
Empresa Consultoría	Consortio Ardanuy Colombia
Número de contrato de Interventoría	IDU 1866-2021
Empresa Interventora	Consortio Interventor Férreo del Sur

1.4.1 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto por desarrollar se localiza en la región Bogotá – Cundinamarca, y corresponde al recorrido de corredor férreo del sur, propiedad del Instituto Nacional del Vías, y cuya titularidad señala que el TRAMO FERREO BOGOTA – EL SALTO (CORREDOR DEL SUR) fue transferido por la Empresa Colombiana de Vías Férreas – FERROVÍAS al Instituto Nacional de Vías – INVIAS, mediante la Escritura Pública No. 2380 otorgada el 11 de septiembre de 2007 en la Notaría 59 del Círculo de Bogotá.

Este proyecto por sus características impacta de manera positiva la población asentada en corredor de influencia Bogotá – Soacha, de tal manera que la tercera línea del metro de Bogotá prevé con 18 estaciones extender la línea hasta Ciudad Verde, incentivando la expansión de Soacha.

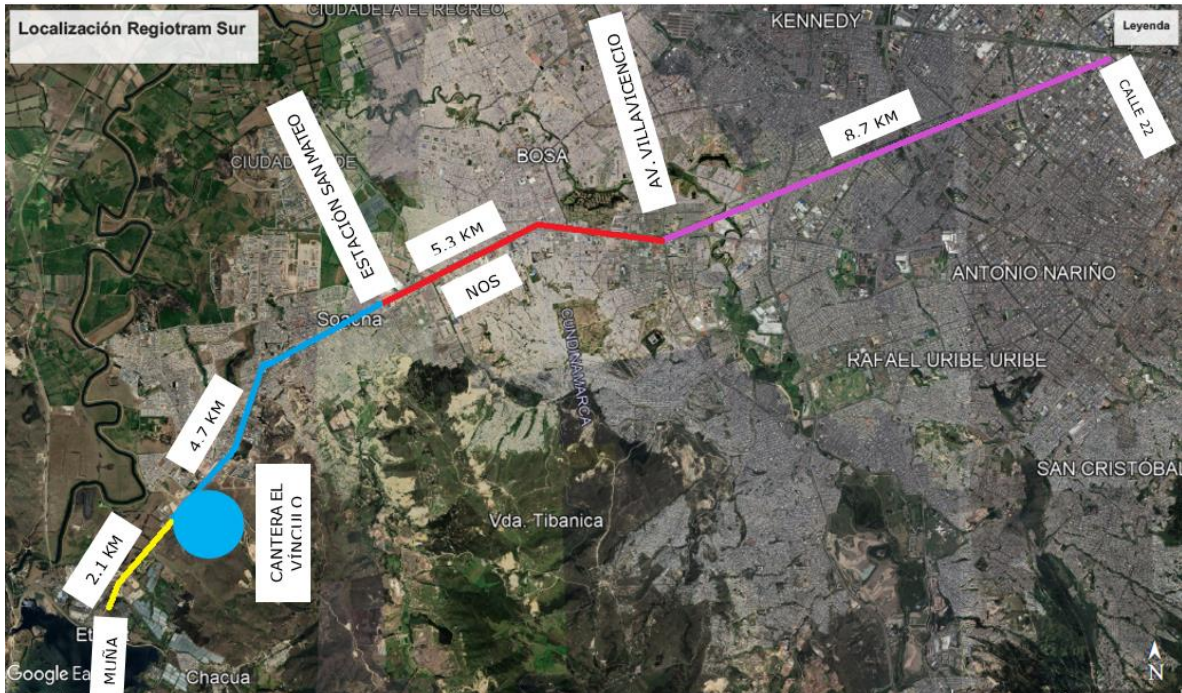


Ilustración 2. Localización del Corredor Férreo del Sur. Fuente. Anexo Técnico -Elaboración DTP-IDU

El proyecto de la tercera línea del metro de Bogotá, deberá conllevar al mejoramiento de las condiciones urbanas de las áreas aledañas al trazado ferroviario y se prevé que podrá tener 14 estaciones dentro del perímetro urbano de Bogotá y 4 estaciones en el área del municipio de Soacha, completando una longitud cercana a los 23,1 kilómetros de extensión, en cuatro localidades del distrito:

- Los Mártires, Puente Aranda, Kennedy y Bosa

Igualmente se contextualiza la ubicación del proyecto de manera general dando del esquema general de la tercera línea del metro de Bogotá y su integración con otros proyectos de naturaleza similar.

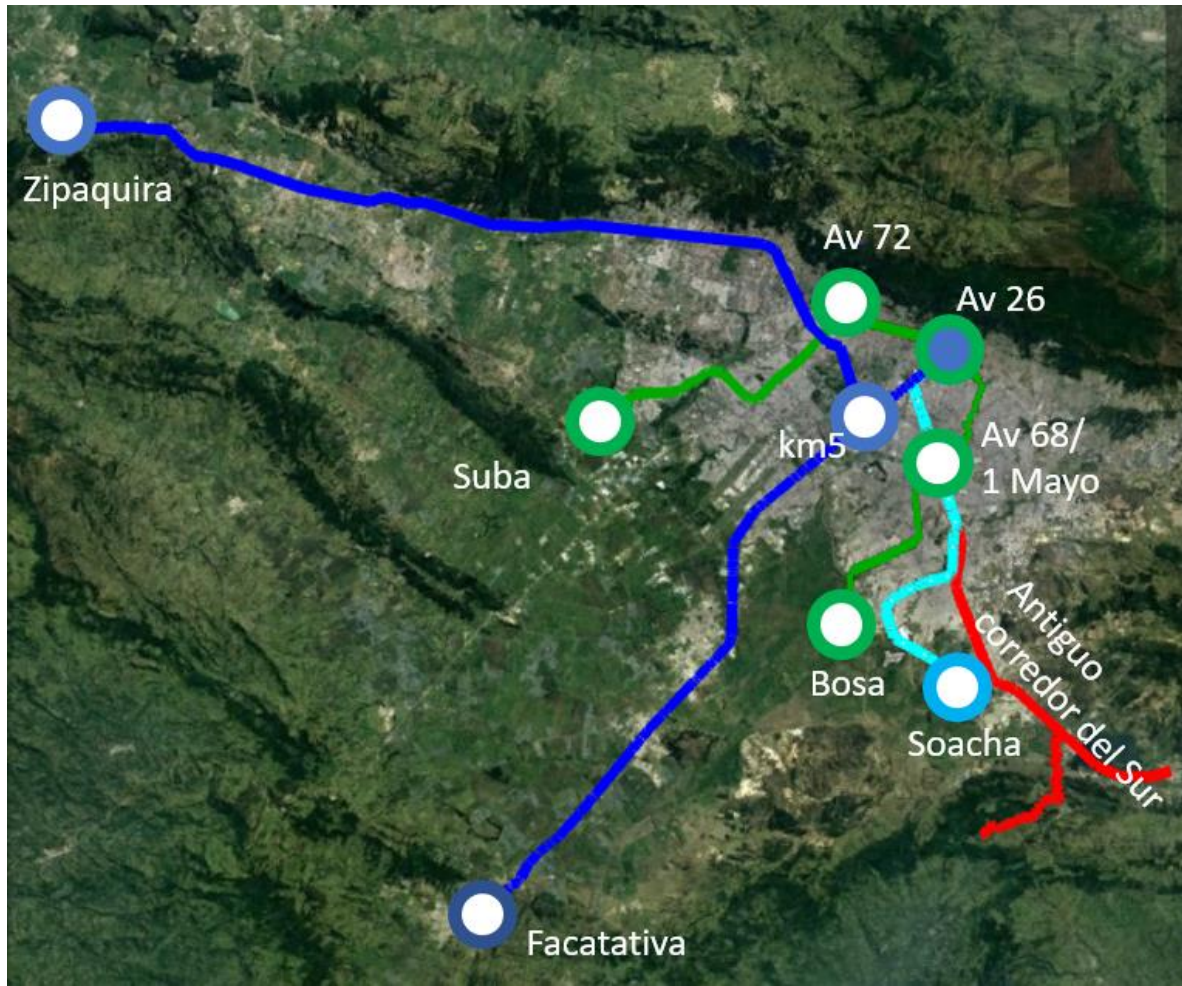




Ilustración 3. Esquema General – Sistemas Férreos en la Sabana

 <p>Ardanuy CONSORCIO ARDANUY COLOMBIA</p>	<p>ELABORAR LOS ESTUDIOS DE PREFACTIBILIDAD DEL CORREDOR FÉRREO DEL SUR EN LA MODALIDAD FÉRROVIARIA Y SU ARTICULACIÓN CON OTROS PROYECTOS DE TRANSPORTE DE LA REGIÓN BOGOTÁ-CUNDINAMARCA.</p>	 <p>ALCALDIA MAYOR BOGOTÁ D.C. Instituto DESARROLLO URBANO</p>
--	---	---

1.4.2 AGENTES INTERVINIENTES EN EL CONTRATO

Tabla 4. Datos de agentes del proyecto



Rol	Organización	Nombre	E-mail
Director Consultoría	ARD	Oscar Andrés Rico Gómez	oscar.rico@ardanuy.com
Coordinador Consultoría	ARD	Carlos José Urdaneta Urdaneta	carlos.urdaneta@ardanuy.com
Coordinador BIM – SIG Consultoría	ARD	Alejandro Villaescusa	alejandro.villaescusa@ardanuy.com
Apoyo Supervisión IDU	IDU	Alejandro Olaya	jose.olaya@idu.gov.co
Especialista BIM IDU	IDU	Henry Eduardo Ramirez	eduardo.ramirez@idu.gov.co
Director Interventoría	CFS	Abraham Antonio Palacio Amado	apalacio1955@gmail.com
Coordinador BIM - SIG Interventoría	CFS	Camilo Andrés Del Toro Garzón	deltorocamilo@hotmail.com

1.4.3 UNIDADES FUNCIONALES

El proyecto estará conformado por 11 unidades funcionales, las cuales estarán nombradas de la siguiente manera:

Tabla 5. Unidades funcionales del proyecto

Unidad Funcional	Descripción (sector)	Ubicación	P.K. Inicial	P.K. Final
TR1	Santafé	Bogotá	00+000	03+230
TR2	Corredor férreo existente 1	Bogotá	03+230	05+980
TR3	Avenida 68	Bogotá	05+980	07+710
TR4	Corredor férreo existente 2	Bogotá	07+710	10+078
TR5	Calle 57 Bs	Bogotá	10+078	12+794
TR6	Avenida Bosa 1	Bogotá	12+794	15+058
TR7	Avenida Bosa 2	Bogotá	15+058	16+570
TR8	Avenida Guayacanes	Bogotá	16+570	19+376

 <p>Ardanuy CONSORCIO ARDANUY COLOMBIA</p>	<p>ELABORAR LOS ESTUDIOS DE PREFACTIBILIDAD DEL CORREDOR FÉRREO DEL SUR EN LA MODALIDAD FÉRROVIARIA Y SU ARTICULACIÓN CON OTROS PROYECTOS DE TRANSPORTE DE LA REGIÓN BOGOTÁ-CUNDINAMARCA.</p>	 <p>ALCALDIA MAYOR BOGOTÁ D.C. Instituto DESARROLLO URBANO</p>
--	---	---

TR9	Ciudad Verde	Soacha	19+376	21+335
TR10	Patio Taller	Soacha	21+335	23+141
PTL	Patio Taller	Soacha	N.A	N.A.

Adicionalmente, se utilizará una segunda clasificación para las estaciones y en la cuales se hará referencia dentro del atributo correspondiente en cual o cuales unidades funcionales está ubicada.

Tabla 6. Estaciones del proyecto

Estación	Descripción (sector)	Ubicación
ST1	Santa Fe	Bogotá
ST2	La Hoja	Bogotá
ST3	Gorgonzola	Bogotá
ST4	La Camelia	Bogotá
ST5	San Eusebio	Bogotá
ST6	La Campina	Bogotá
ST7	Villa del rio	Bogotá
ST8	Olarte	Bogotá
ST9	El apogeo	Bogotá
ST10	Bosa Centro	Bogotá
ST11	La Paz	Bogotá
ST12	Las Margaritas	Bogotá
ST13	Tintal	Bogotá
ST14	El Edén	Bogotá
ST15	Ciudad Verde	Soacha
ST16	Fralejón	Soacha
ST17	Las Huertas	Soacha
ST18	Soacha Centro	Soacha

MOVILIDAD
Instituto de Desarrollo Urbano

1.4.4 DISCIPLINAS DEL PROYECTO

A continuación, se listan las disciplinas a intervenir en el desarrollo del proyecto de acuerdo con lo indicado en los alcances técnicos y que además serán objeto de generación de modelos o aporte en estos:

Tabla 7. Disciplinas por unidad funcional

Unidad Funcional	Disciplina
TR1	Topografía, Diseño Geométrico Férreo, Diseño Geométrico Vial, Urbanismo, Redes Hidrosanitarias, Redes Secas, Estructuras.
TR2	Topografía, Diseño Geométrico Férreo, Diseño Geométrico Vial, Urbanismo, Redes Hidrosanitarias, Redes Secas, Estructuras.
TR3	Topografía, Diseño Geométrico Férreo, Diseño Geométrico Vial, Urbanismo, Redes Hidrosanitarias, Redes Secas, Estructuras.



TR4	Topografía, Diseño Geométrico Férreo, Diseño Geométrico Vial, Urbanismo, Redes Hidrosanitarias, Redes Secas, Estructuras.
TR5	Topografía, Diseño Geométrico Férreo, Diseño Geométrico Vial, Urbanismo, Redes Hidrosanitarias, Redes Secas, Estructuras.
TR6	Topografía, Diseño Geométrico Férreo, Diseño Geométrico Vial, Urbanismo, Redes Hidrosanitarias, Redes Secas, Estructuras.
TR7	Topografía, Diseño Geométrico Férreo, Diseño Geométrico Vial, Urbanismo, Redes Hidrosanitarias, Redes Secas, Estructuras.
TR8	Topografía, Diseño Geométrico Férreo, Diseño Geométrico Vial, Urbanismo, Redes Hidrosanitarias, Redes Secas, Estructuras.
TR9	Topografía, Diseño Geométrico Férreo, Diseño Geométrico Vial, Urbanismo, Redes Hidrosanitarias, Redes Secas, Estructuras.
TR10	Topografía, Diseño Geométrico Férreo, Diseño Geométrico Vial, Urbanismo, Redes Hidrosanitarias, Redes Secas, Estructuras.
PTL	Topografía, Diseño Geométrico Férreo, Diseño Geométrico Vial, Urbanismo, Redes Hidrosanitarias, Redes Secas, Estructuras.

1.5 HITOS

Los hitos de entrega de proyecto vienen definidos en el documento “Capítulos técnicos de Consultoría” para el presente proyecto.

Tabla 8. Fases y etapas del proyecto

Fase	N°	Hito	Entregable	Fecha (inicio/fin)
ETAPA 1	1.	Actividades previas		VER CRONOGRAMA DEL PROYECTO
	1.1	Redacción del Plan de Ejecución BIM (BEP)		
	1.2	Validación del Plan de Ejecución BIM (BEP)		
	1.3	Estructuración y control del CDE		
	1.4	Informe 1: Cronograma del Proyecto y Metodologías y Plan de Trabajo específicos de disciplinas y componentes		
	1.5	Entregable 1. SST. Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo		
ETAPA 2	2.	Recopilación y Análisis de la Información -RAI-		VER CRONOGRAMA DEL PROYECTO
	2.1	Informe 2: Recopilación y Análisis de Información –RAI. Se debe presentar dentro del plazo establecido para esta etapa.		

 <p>Ardanuy CONSORCIO ARDANUY COLOMBIA</p>	<p>ELABORAR LOS ESTUDIOS DE PREFACTIBILIDAD DEL CORREDOR FÉRREO DEL SUR EN LA MODALIDAD FÉRROVIARIA Y SU ARTICULACIÓN CON OTROS PROYECTOS DE TRANSPORTE DE LA REGIÓN BOGOTÁ-CUNDINAMARCA.</p>	 <p>ALCALDIA MAYOR BOGOTÁ D.C. Instituto DESARROLLO URBANO</p>
--	---	---

Fase	N°	Hito	Entregable	Fecha (inicio/fin)
ETAPA 3	3.	Caracterización y diagnóstico de las disciplinas que conformar el componente técnico, definición del corredor, avance en los componentes jurídico-legal, financiero y de riesgos.		VER CRONOGRAMA DEL PROYECTO
	3.1	Informe 3: (Según Capítulos técnicos de Consultoría)		
ETAPA 4	4	Informe de profundización sobre el corredor seleccionado, desde las diferentes disciplinas e informes de los componentes legal, financiero, de riesgos y de integración		VER CRONOGRAMA DEL PROYECTO
	4.1	Informe 4: (Según Capítulos técnicos de Consultoría)		
	4.2	Tipificación, estimación y asignación de los riesgos		
	4.3	Modelos BIM		
	4.4	Aprobación Interventoría de modelos BIM		
ETAPA 5	5	Desarrollo componente de integración		VER CRONOGRAMA DEL PROYECTO
		Informe 5: Documento de Integración y presentación del proyecto		

1.6 CALENDARIO DE REUNIONES

ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
MOVILIDAD
Instituto de Desarrollo Urbano
Tabla 9. Calendario de reuniones

Tipo de reunión	Etapa	Frecuencia	Participantes	Localización
Reuniones de coordinación BIM	4	Semanal	Consultoría	Virtual
Sesiones extraordinarias BIM	4	Según solicitud del cliente o interventoría	Consultoría – Interventoría – IDU	Virtual
Seguimiento BIM	4	Según solicitud del cliente o interventoría	Consultoría – Interventoría – IDU	Virtual

1.7 DOCUMENTOS DE REFERENCIA DEL PROYECTO



 Ardanuy CONSORCIO ARDANUY COLOMBIA	ELABORAR LOS ESTUDIOS DE PREFACTIBILIDAD DEL CORREDOR FÉRREO DEL SUR EN LA MODALIDAD FÉRROVIARIA Y SU ARTICULACIÓN CON OTROS PROYECTOS DE TRANSPORTE DE LA REGIÓN BOGOTÁ-CUNDINAMARCA.	 ALCALDIA MAYOR BOGOTÁ D.C. Instituto DESARROLLO URBANO
---	---	---

Tabla 10. Documentos de referencia

Documentos	Autor	Versión
Anexo BIM IDU	Instituto de Desarrollo Urbano	2021
Guía de maduración de proyectos	Instituto de Desarrollo Urbano	1
NTC ISO 19650-1 y 2	Norma Técnica Colombiana	2021
ISO 12006-2	International Organization for Standardization	
Guía estándares métodos y procedimientos BIM	Mesa técnica – Estrategia BIM Colombia	2021
Guía de aplicación BIM Mesa Técnica Colombia	Mesa técnica – Estrategia BIM Colombia	2021
Guías BIM KIT	Cámara Colombiana de la Construcción	2020
Level of Development Specification	BIM Fórum	2021
BIM Project Execution Planning Guide	Pennsylvania State University	3.0
Protocolos BIM IDU	Instituto de Desarrollo Urbano	

2 OBJETIVOS Y USOS BIM

2.1 OBJETIVOS BIM DEL CLIENTE

Prioridad	Objetivo	Uso BIM asociado
Alta	Consideración de las condiciones actuales del sitio del área específica del proyecto.	1
Alta	Evaluar las propiedades de un área y determinar la mejor localización y orientación de un futuro proyecto.	2
Alta	Creación de las distintas disciplinas de un proyecto.	3
Alta	Revisión de las posibles respuestas a los requerimientos del proyecto mediante el modelo.	5
Alta	Volumetrías del proyecto como plantas, secciones, etc.	3
Alta	Visualizar todos los diseños que hagan parte del alcance.	3
Alta	Identificar en el proceso de diseño todos los conflictos o interferencias o colisiones que se puedan presentar con el diseño que se elabora y con su entorno.	4

2.2 USOS BIM

Acorde al anexo BIM IDU para este contrato se establecen los siguientes usos BIM de aplicación.

Tabla 11. Usos BIM

#	Uso BIM	Descripción
1	Modelado de condiciones existentes	Desarrollo de uno o más modelos BIM considerando las condiciones actuales de un sitio y/o sus instalaciones y/o un área específica dentro de una edificación o infraestructura. Este modelo se puede desarrollar de múltiples maneras, por ejemplo, a partir de escaneo láser o técnicas de topografía convencionales. Una vez que se construye el modelo, éste se puede consultar para obtener información, ya sea para una nueva construcción o un proyecto de remodelación y/o ampliación.
2	Análisis de sitio	Utilización de uno o más modelos BIM y/o GIS para evaluar las propiedades de un área y determinar la mejor localización y orientación de un futuro proyecto.
3	Autoría de diseño	Uso de softwares de autoría para el desarrollo de modelos 3D de información para el diseño de un activo.
4	Coordinación 3D	Planificación entre las distintas disciplinas previo al diseño para evitar posibles interferencias.
5	Revisión de diseño	Revisión de las posibles respuestas a los requerimientos del proyecto respecto de áreas, diseño espacial, iluminación, seguridad, confort, acústica, materialidad, colores, etc., mediante la creación de uno o más modelos BIM que pueden contener múltiples alternativas de diseño.
6	Estimación de cantidades y presupuesto	Utilización de uno o más modelos BIM para extraer cantidades de componentes y materiales del proyecto

Es importante mencionar que el alcance del uso BIM #4, solo comprenderá procesos de coordinación visual que además serán intrínsecos al propio proceso de diseño durante el análisis de la implantación de los diferentes componentes, ya que por tratarse de un proyecto en fase de prefactibilidad, los modelos de diseño se desarrollarán bajo un esquema de ingeniería conceptual, lo que se traduce en niveles de precisión muy bajos por lo cual cualquier procedimiento de detección de interferencias generará resultados irreales o de poco valor para la etapa en cuestión.

Con respecto al uso BIM#6, por tratarse de un proyecto en fase de prefactibilidad y de un presupuesto de carácter general, los modelos se utilizarán para extraer mediciones básicas (ej. áreas) a fin de alimentar las partidas presupuestales.

3 ORGANIZACIÓN DE LOS MODELOS

3.1 ORIGEN DE COORDENADAS

El proyecto estará georreferenciado al sistema al sistema de referencia MAGNA SIRGAS como datum horizontal oficial, época 2018.0 o la época oficial vigente actualizada en su momento por la autoridad geodésica oficial, en coordenadas Planas Cartesianas locales, origen Bogotá (falso Este 92334,879, falso Norte 109320,965).

Todos los modelos deberán hacer uso del sistema de georreferenciación antes descrito. Además, deberán ser capaces de ser exportados de forma que los elementos modelados se sitúen correctamente en el sitio correspondiente y puedan ser coordinados de manera global sin ningún tipo de transformación.

3.2 UNIDADES DE PROYECTO

Para el desarrollo de los proyectos se utilizarán las unidades del Sistema Internacional.

Tabla 12. Unidades del proyecto

	Magnitud	Unidad	Símbolo	Precisión
1	Longitud	Metro	m	3 decimales
2	Área	Metro cuadrado	m ²	2 decimales
3	Masa	Kilogramo	Kg	Sin decimal
4	Angulo	Grados	°	2 decimales
5	Pendiente	Porcentual	%	2 decimales

3.3 ESTRUCTURA DE LOS MODELOS

El número total de modelos a generar será conforme a las unidades funcionales y a las disciplinas que componen cada una de estas. Cada modelo estará a su vez compuesto por una serie de entidades 3D, organizadas por subdisciplinas, que contarán con la información necesaria a fin de dar alcance a los diferentes usos BIM planteados.

Se generará también un modelo federado por cada unidad funcional a partir de la integración de los modelos individuales. Dichos modelos, además de ser la base para el análisis de interferencias, permitirán tener una visión general del proyecto.

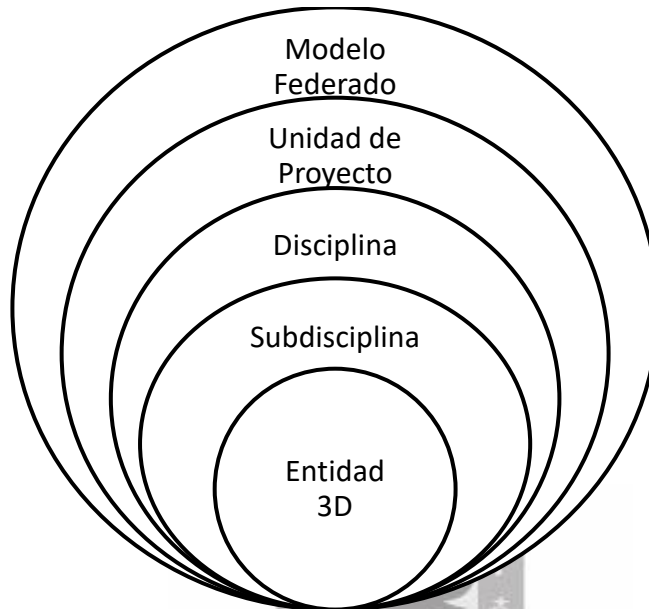


Ilustración 4. Estructura general de modelos. Fuente propia.

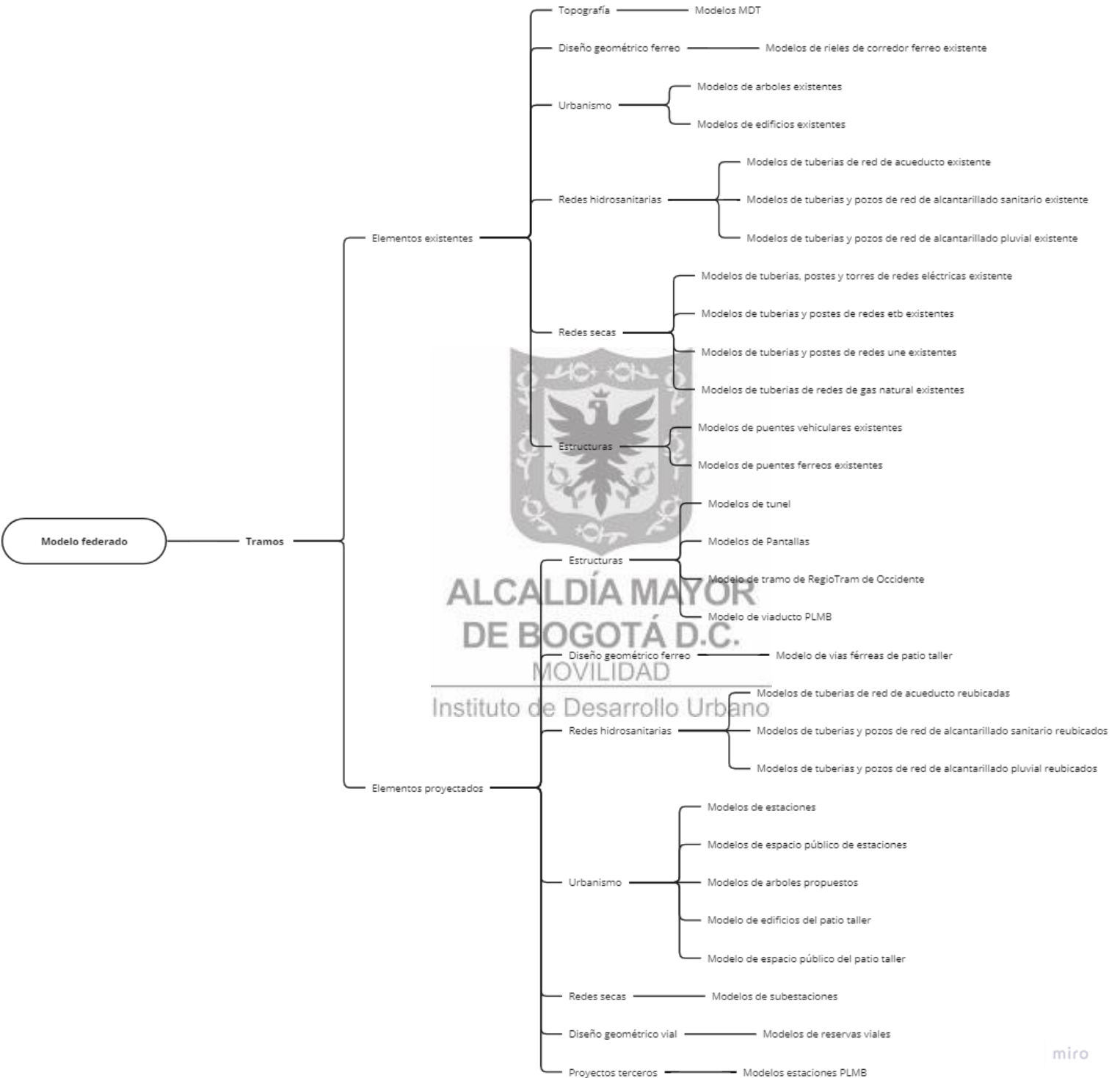


Ilustración 5. Estructura de modelos detallada. Fuente propia

3.4 ELEMENTOS MODELABLES

Los elementos que se incluirán dentro de los modelos 3D serán los que se listan según la disciplina y el nivel de desarrollo (LOD) en el “ANEXO1: AX-BIM-BEP-NOA-NA-01-MatrizResponsabilidad”.


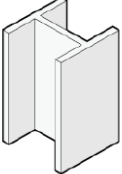
Los elementos constructivos que no se incluirán dentro de los modelos 3D serán aquellos que no estén especificados explícitamente en el listado de elementos del anexo correspondiente. Sin embargo, es posible que se incluya información en 2D dentro de los modelos con el fin de complementar información en caso de ser requerido. Estos elementos 2D serán pactados previamente con el cliente y el equipo interventor.



3.5 NIVELES DE INFORMACIÓN

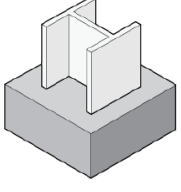
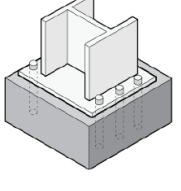
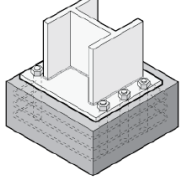
3.5.1 NIVEL DE INFORMACIÓN GEOMÉTRICA

Los niveles LOD contemplados para el proyecto se describen de la siguiente manera, de acuerdo con el ANEXO BIM del contrato.

Tabla 13. Niveles de desarrollo según BIM Fórum.

LOD		Definición
100		Los elementos en un nivel LOD 100 no son representaciones geométricas. Por ejemplo, la información ligada al elemento demuestra su existencia dentro del modelo, pero no su forma, tamaño o localización precisa. Cualquier información derivada de elementos LOD 100 debe ser considerada aproximada. (Uso: Diseño Conceptual - Prefactibilidad).
200		Los elementos son gráficamente representados en el modelo como un sistema genérico con aproximación a cantidades. A este nivel, los elementos aún no son definitivos. Por ejemplo, una silla puede ser representada por un cubo alargado o una geometría sencilla. Cualquier información derivada de elementos LOD 200 debe ser considerada aproximada debe considerarse como información aproximada. (Uso: Diseño Básico - Factibilidad).

 <p>Ardanuy CONSORCIO ARDANUY COLOMBIA</p>	<p>ELABORAR LOS ESTUDIOS DE PREFACTIBILIDAD DEL CORREDOR FÉRREO DEL SUR EN LA MODALIDAD FÉRROVIARIA Y SU ARTICULACIÓN CON OTROS PROYECTOS DE TRANSPORTE DE LA REGIÓN BOGOTÁ-CUNDINAMARCA.</p>	 <p>ALCALDIA MAYOR BOGOTÁ D.C. Instituto DESARROLLO URBANO</p>
--	--	--

<p>300</p>		<p>Los elementos son representados en el modelo como un sistema específico, objeto o ensamble en términos de cantidad, tamaño, forma localización y orientación. La cantidad, tamaño, forma, localización y orientación de los objetos puede ser medida directamente del modelo sin necesidad de buscar información anexa como detalles o notas. Puede incluir información no gráfica. (Uso: Diseño de Detalle / Coordinación).</p>
<p>350</p>		<p>Están modeladas las partes necesarias para coordinación del elemento con otros elementos adyacentes. Estas partes incluyen objetos como soportes o conexiones. La cantidad, tamaño, forma, localización y orientación de los elementos puede ser medida directamente del modelo sin necesidad de buscar información anexa como detalles o notas. Puede incluir información no gráfica. (Uso: Diseño de Detalle / Documentos de construcción).</p>
<p>400</p>		<p>Los elementos LOD 400 están modelados de manera detallada y exacta para fabricación/construcción. La cantidad, tamaño, forma, localización y orientación de los elementos puede ser medida directamente del modelo sin necesidad de buscar información anexa como detalles o notas. Puede incluir información no gráfica. (Uso: Construcción / Fabricación).</p>

Según la “Guía de Maduración de Proyectos IDU”, para la etapa de prefactibilidad se establece un máximo nivel de LOD como **LOD 200** para los elementos incluidos en los modelos.

Tabla 14. Niveles de desarrollo a lograr en el proyecto.

Tipo de entregable	Realidad	LOD
Modelo de condiciones existentes	Ejecutada	200
Modelos nuevos	Proyectada	100-200

Los modelos de condiciones existentes serán desarrollados con base a la información secundaria recibida en formato GIS e información extraída de bases abiertas como “Datos Abiertos Bogotá” y “Open Street Map”, por lo tanto, se debe tener en cuenta que los modelos pueden presentar imprecisiones o inconsistencias en su contenido.

El “ANEXO 1: AX-BIM-BEP-NOA-NA-01-MatrizResponsabilidad” contiene el listado de elementos a modelar y el LOD a aplicar según la etapa del proyecto.

3.5.2 NIVEL DE INFORMACIÓN NO GEOMÉTRICA

A fin de garantizar una correcta gestión de la información en los modelos para su uso en fases posteriores, es necesario introducir información paramétrica acorde con la fase del “ciclo de vida” en la que sean desarrollados. En el anexo “ANEXO 2: AX-BIM-BEP-NOA-NA-02-MatrizInformación”, se encuentra el listado de atributos propuestos para las entidades en los modelos así como también las indicaciones de llenado. Vale resaltar que en función del tipo de elemento variará la aplicabilidad de los diferentes atributos por lo tanto, en el anexo se irán reflejando dichas definiciones conforme se avanza en el desarrollo del proyecto.

La información no gráfica de los elementos de los modelos (metadatos) estará estructurada en torno a una agrupación de propiedades (set de propiedades), los cuales están organizados de forma homogénea y estandarizada.

Estos grupos de parámetros o set de propiedades buscan garantizar la capacidad de segregación selectiva de todos los elementos constitutivos de los modelos para los diferentes usos BIM requeridos.

Estos niveles y estructura organizativa de atributos entorno a los sets de propiedades, serán plenamente visibles y operables en formatos OpenBIM (IFC).

3.6 CLASIFICACIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

Los sistemas de clasificación de elementos en la aplicación de la metodología BIM, permite nombrar, analizar y también facilitar la gestión de los elementos y modelos. El uso de clasificaciones consiste en reagrupar objetos que presentan características o componentes similares.

Con el fin de estandarizar el uso de clasificaciones se propone para el proyecto el uso de:

OmniClass – Tabla 23 Norma ISO 12006-2 – Estados Unidos

El sistema de clasificación OmniClass (OCCS) es un sistema de clasificación desarrollado principalmente por el sector de la construcción. Se utiliza para numerosas aplicaciones, como la organización de bibliotecas de productos, de documentación y de proyectos de información, incluso para bases de datos electrónicas.

El “ANEXO 1: AX-BIM-BEP-NOA-NA-01-MatrizResponsabilidad” contiene el listado de códigos a emplear según el esquema adoptado.

4 COLABORACIÓN

4.1 NOMENCLATURA DE ARCHIVOS BIM Y PLANOS

La nomenclatura de los archivos y planos tiene como función establecer un esquema de identificación estándar en cada uno de los entregables del proyecto en formato digital. Esto permite tener mayor control sobre la documentación en términos de trazabilidad y ubicación.

Para el presente proyecto se utilizará el sistema de nomenclatura establecido por el cliente en el archivo “Productos_CAD” y que fue utilizado como referencia para construir el anexo correspondiente, es decir, el “ANEXO 3: AX-BIM-BEP-NOA-NA-03-Nomenclatura”

4.2 CDE: ENTORNO COMÚN DE DATOS

Se utilizará un Entorno Común de Datos, también conocido como CDE (Common Data Environment), para el intercambio de información entre los agentes intervinientes en el proyecto. Toda la información del proyecto deberá ser compartida únicamente en la plataforma, proyecto y carpeta especificada por el responsable BIM. Cualquier otro documento compartido en otro proyecto, carpeta o plataforma, no tendrá validez para efectos del trabajo colaborativo BIM.

La plataforma de aplicación para el Entorno Común de Datos será tal que cumpla con las especificaciones del anexo BIM del IDU para este contrato. Funcionará como repositorio único de información a lo largo de la redacción del proyecto y como mínimo aportará lo siguiente:

- Medio para compartir e intercambiar información.
- Gestión y administración del contenido.
- Control de acceso.
- Registro y trazabilidad de la actividad.
- Control de versiones.
- Visualizador integrado

4.2.1 PLATAFORMA CDE

Para el presente contrato, se utilizará como entorno común de datos la plataforma **Autodesk Construction Cloud**.

4.2.2 ESTRUCTURA DE CARPETAS

Se asegurará una clasificación y archivo de la información tal que garantice la trazabilidad y el correcto proceso de trabajo de todos los miembros del equipo, y que permita incluso la modificación simultánea de los documentos comunes por parte de varios de estos miembros.

Las carpetas de trabajo del entorno colaborativo estarán estructuradas según lo establecido por el cliente en el documento “EstructuraCarpetas”, en el cual se establece una organización que contempla tanto las fases del proyecto como el estado de la información.

El archivo mencionado líneas arriba fue utilizado como referencia para construir el anexo correspondiente, es decir, el “ANEXO 4: AX-BIM-BEP-NOA-NA-04-EstructuraCarpetas”.

5 ENTREGABLES BIM

5.1 ESTRATEGIA DE ENTREGA

Durante la ejecución del proyecto la consultoría elaborará los entregables definidos en los documentos contractuales. Una vez estos hayan sido sometidos al respectivo proceso de revisión interna, serán compartidos en el entorno común de datos atendiendo al proceso de entrega indicado en el apartado 8.2 del presente documento.

Por otra parte, se establecen las siguientes fechas como momentos de avances y entregas según la etapa del proyecto:

Tabla 15. Estrategia de entregas

PROYECTO: ELABORAR LOS ESTUDIOS DE PREFACTIBILIDAD DEL CORREDOR FÉRREO DEL SUR EN LA MODALIDAD FÉRROVIARIA Y SU ARTICULACIÓN CON OTROS PROYECTOS DE TRANSPORTE DE LA REGIÓN BOGOTÁ-CUNDINAMARCA			
	Avance 01	Avance 02	Entrega
MODELOS BIM	03/02/2023	03/03/2023	24/03/2023

Es importante mencionar que los avances a presentar no son de carácter aprobatorio, la intención de estos es dar a conocer el estado del proyecto en ese momento y recibir retroalimentación en aras de agilizar los procesos de revisión de cara a las entregas contractuales.

5.1.1 ESTADOS DE LA INFORMACIÓN

De acuerdo con la ISO 19650-1:2019, se establece que los flujos de trabajo establecidos en el desarrollo del proyecto sean compatibles con los procesos de gestión de la información establecidos en la ISO 19650-2:2018 de tal manera que, deben existir cuatro contenedores de información con sus respectivos estados de desarrollo. Se definen a continuación los diferentes estados mencionados:

Tabla 16. Estados de la información

Estado	Definición
En proceso	Documentos de trabajo, por disciplina, no validados ni verificados en el conjunto del proyecto, tales como esquemas, conceptos en desarrollo, predimensionamientos y modelados parciales. Corresponde al trabajo en progreso de cada disciplina y que se almacena en la infraestructura de cada agente que interviene.
Compartido	Datos verificados por el coordinador BIM y aptos para ser compartidos y validados por otros integrantes del equipo o con el cliente, con el propósito de habilitar la colaboración multidisciplinaria. La carpeta compartida puede venir diferenciada entre compartido entre agentes del equipo del consultor y compartido con el cliente
Publicado	Información de diseño coordinada y validada con el propósito de ser entregada oficialmente.
Archivado	Información de diseño aprobada y registrada. Registro histórico del proyecto.

Debido a que el entorno común de datos no permite aplicar una clasificación directamente a los archivos por fases de desarrollo, se deberán crear, en el CDE, carpetas para los diferentes estados de información. (ANEXO 4: AX-BIM-BEP-NOA-NA-04-EstructuraCarpetas)



Ilustración 6. Flujo de información según ISO 19650

Se establece, con carácter general, el convenio de que la publicación de la información del proyecto dentro de cada una de las carpetas debe corresponder a la fiabilidad y verificación de esta, por lo cual los archivos contenidos en éstas y el trasvase de información entre estados, sigue los siguientes conceptos

- **Trabajo en curso (WIP).**
El estado “Trabajo en Curso” se usa para la información que se está desarrollando por los diferentes equipos de trabajo. Los contenedores de información con este estado no deberían ser visibles ni accesibles para otros grupos participantes del proyecto. Esta recomendación es particularmente importante si la solución del CDE se implementa a través de un sistema compartido, como un servidor compartido o un portal web. La información contenida en esta carpeta se considera que está en proceso de elaboración y es susceptible a ser modificada y solo será accesible por los autores de esta información.
- **Transición Control/Revisión/Aprobación.**
La transición “Control/Revisión/Aprobación” compara el contenedor de información con el programa de desarrollo de información y con los estándares, métodos y procedimientos acordados para generar la información. La transición “Control/Revisión/Aprobación” deberá ser realizada por el equipo autor de trabajo como un proceso de control de calidad interno.
- **Compartido**
El propósito del estado compartido es permitir el desarrollo colaborativo del modelo de información dentro de un equipo de desarrollo. Los contenedores de información con el estado compartido deberían consultarse por todas las partes contratadas apropiadas (incluidas aquellas que trabajan en otros equipos de desarrollo) con el fin de coordinar

con su propia información, sujeto a cualquier restricción relacionada con la seguridad. Estos contenedores de información deberían ser visibles y accesibles, pero no editables. Si se requiere la edición, se debería devolver al contenedor de información al estado “trabajo en curso” para que su autor pueda editarlo y enviarlo nuevamente. La información contenida en estas carpetas se considera lista por parte del autor original para ser compartida con los demás especialistas de la consultoría la cual podría sufrir alguna modificación si es requerida o solicitada por los especialistas de la consultoría.

Para cumplir los requisitos necesarios de información se establece una división entre compartido entre el equipo consultor y compartido con el cliente:

Compartido consultor: En este espacio se aloja la información que ha recibido la aprobación por parte del líder especialista de cada disciplina para ser sometida al proceso de control de calidad interna.

Compartido cliente. Contiene aquella información que cuanta con la validación por parte del equipo del consultor y que será sometida al proceso de revisión por parte del equipo de la interventoría y del cliente. La información que no cumpla con los requisitos de integridad, calidad y precisión será devuelto a su estado “Trabajo en curso”

- **Transición Revisión/Autorización**

La transición Revisión/Autorización compara todos los contenedores de información en el intercambio de información con los requisitos de información relevantes para la coordinación, integridad y precisión. Si un contenedor de información cumple con los requisitos de información, su estado se cambia a “Publicado”. Los contenedores de información que no cumplan con los requisitos deberán devolverse al estado de “Trabajo en curso” para su modificación y reenvío.

La autorización separa la información confiable (en el estado publicado) para la próxima etapa de desarrollo del proyecto, incluido el diseño, la construcción o la gestión de activos de la información que aún puede estar sujeta a cambios en el estado “Trabajo en curso” o el estado “Compartido”.

- **Publicado.** Una vez finalizados los trabajos, la información que ha pasado la verificación final y que exista autorización de uso se almacenará en este contenedor de información para ser utilizado en futuros proyectos.

5.2 LISTADO DE ENTREGABLES

El listado de modelos a entregar en cada uno de los formatos, así como también el estado del avance de cada uno de estos, se puede observar en el anexo correspondiente, es decir, el “ANEXO 5: AX-BIM-BEP-NOA-NA-05-EAIM”.

5.3 ENTREGA DE MODELOS EN FORMATO NATIVO

A continuación, se describen algunas características generales sobre los modelos a entregar en su formato nativo.

5.3.1 MODELOS EN REVIT

Los modelos se entregarán:

- Georreferenciados
- Como modelos independientes (sin relación a archivos centrales)
- Sin vínculos o referencias a archivos externos.
- Sin vistas de trabajo

5.3.2 MODELOS EN CIVIL 3D

Los modelos se entregarán:

- Georreferenciados
- Sin vínculos o referencias a archivos externos.
- Con elementos tipo líneas, regiones y sólidos

5.4 ENTREGA DE MODELOS EN FORMATO DE INTERCAMBIO

A continuación, se describen algunas características generales sobre los modelos a entregar en formato de intercambio

Los modelos se entregarán:

- En formato NWC debidamente georreferenciados
- En formato NWD
- En formato IFC 2x3 georreferenciados.

Es importante mencionar que en algunos modelos y dependiendo del programa de integración a utilizar para la visualización de todos los modelos IFC será necesario aplicar algunas acciones en cuanto a la localización de los elementos. Se describe a continuación dos procesos a aplicar para el caso en que se vaya a utilizar BIMCollabZoom (herramienta utilizada para el desarrollo y visualización de los modelos)

- ✓ Los modelos correspondientes a los tramos 6 al 10 y del patio taller, pueden adquirir un movimiento aplicado al momento de ser incorporado al visor, por lo tanto, se deberá restablecer su posición en la opción “Mover y Girar” haciendo clic derecho sobre el modelo, y posteriormente haciendo clic en “Restablecer”

Mover y girar

Ubicación original del terreno: (m)
X: 85.939,3918 Y: 103.188,0119 Z: 0,0000

Movimiento aplicado actual: (m)
 ΔX : 0,0000 ΔY : 0,0000 ΔZ : 2.543,5000
 Δ Rotación: (°) 0,000

Trasladar modelo: (m)
 ΔX : 0,0000
 ΔY : 0,0000
 ΔZ : 0,0000

Girar modelo: (°)
 Δ Rotación: 0,000
El modelo gira alrededor del centro del modelo.

Restablecer Coordinar Aceptar Cancelar

- ✓ Los modelos de las estaciones pueden perder su posición vertical al momento de ser incorporado al visor, por lo tanto, se deberá agregar el valor de la elevación en la opción "Mover y Girar" haciendo clic derecho sobre el modelo, y posteriormente haciendo uso del campo para trasladar el modelo en la dirección Z

Mover y girar

Ubicación original del terreno: (m)
X: 85.939,3918 Y: 103.188,0119 Z: 0,0000

Movimiento aplicado actual: (m)
 ΔX : 0,0000 ΔY : 0,0000 ΔZ : 2.543,5000
 Δ Rotación: (°) 0,000

Trasladar modelo: (m)
 ΔX : 0,0000
 ΔY : 0,0000
 ΔZ : 0,0000



Girar modelo: (°)
 Δ Rotación: 0,000
El modelo gira alrededor del centro del modelo.

Restablecer Coordinar Aceptar Cancelar

Los valores de elevación a utilizar se muestran a continuación:

Tabla 17. Elevaciones de estaciones en IFC

Estación	Elevación (msnm)
ST1	2589.6
ST2	2567.6
ST3	2556.2
ST4	2555.56
ST5	2555.6
ST6	2555.6
ST7	2552.4
ST8	2557.6
ST9	2548.92
ST10	2548.8
ST11	2545.5
ST12	2453.4
ST13	2543.5
ST14	2541.5
ST15	2539.5
ST16	2539.3
ST17	2543.4
ST18	2546

 <p>Ardanuy CONSORCIO ARDANUY COLOMBIA</p>	<p>ELABORAR LOS ESTUDIOS DE PREFACTIBILIDAD DEL CORREDOR FÉRREO DEL SUR EN LA MODALIDAD FÉRROVIARIA Y SU ARTICULACIÓN CON OTROS PROYECTOS DE TRANSPORTE DE LA REGIÓN BOGOTÁ-CUNDINAMARCA.</p>	 <p>ALCALDIA MAYOR BOGOTÁ D.C. Instituto DESARROLLO URBANO</p>
--	---	---

6 RECURSOS

6.1 RECURSOS HUMANOS

6.1.1 EQUIPO

Tabla 18. Recurso humano del proyecto

NOMBRE	ESPECIALIDAD	ROL	EMPRESA	EMAIL
Alejandro Villaescusa	Coordinador BIM	BIM Manager/ Coordinador BIM	ARD	alejandro.villaescusa@ardanuy.com
Juan Diego Naranjo	Ingeniero BIM	Modelador BIM	ARD	juan.naranjo@ardanuy.com
Gabriela Sánchez	Ingeniero BIM	Modelador BIM	ARD	gabrielamaria.sanchez@ardanuy.com
Carlos José Urdaneta	Coordinador de Consultoría	Líder BIM/ Técnico	ARD	carlos.urdaneta@ardanuy.com
Carmen Yaneth Rosales Suárez	Especialista Tránsito y transporte	Líder BIM/ Técnico	ARD	Carmen.RosalesSuarez@steergroup.com
Argenis Andrés Ruiz Rodríguez	Experto en Operaciones Ferroviarias	Líder BIM/ Técnico	ARD	argenis.ruiz@ardanuy.com
Angela María Jaimes	Especialista En Urbanismo Y Espacio Público	Líder BIM/ Técnico	ARD	angelajaimes@hotmail.com
Alejandro Henríquez Luque	Especialista En Urbanismo Y Espacio Público	Líder BIM/ Técnico	ARD	arqalejandrohenriquez@gmail.com
Germán Darío Tapia	Especialista En Geotecnia	Líder BIM/ Técnico	ARD	germantapia@ingercivil.com
Daniel Medina	Apoyo Geotecnia	Modelador BIM	ARD	daniel.medina@ardanuy.com
Jhon Freddy Aguilar	Ingeniero Redes Hidrosanitarias	Líder BIM/ Técnico	ARD	jhonnfredy.aguilar@ardanuy.com
Weimar Leonardo Arévalo Sastoque	Apoyo Redes Hidrosanitarias	Modelador BIM	ARD	weimar.arevalo@ardanuy.com
Javier Andrés Sandoval	Arqueólogo	Líder BIM/ Técnico	ARD	sagandres@gmail.com
Mariana Patiño Osorio	Arquitecto En Bienes De Interés Cultural	Líder BIM/ Técnico	ARD	patino.mariana@gmail.com
Paula Vianey Pardo Gómez	Biólogo	Líder BIM/ Técnico	ARD	paula.pardo@ardanuy.com
Andrea Yamile Sánchez Prieto	Gestor Restablecimiento De Condiciones (Área Predial)	Líder BIM/ Técnico	ARD	asanchez@gedep.co
María Del Pilar Ortiz Pulido	Ingeniero Y/O Arquitecto (Especificaciones Técnicas - Programación)	Líder BIM/ Técnico	ARD	mariadelpilar.ortiz@ardanuy.com
Luis Felipe Sarmiento Muñoz	Ingeniero Catastral O Topógrafo	Líder BIM/ Técnico	ARD	luis.sarmiento@ardanuy.com

6.1.2 ORGANIGRAMA

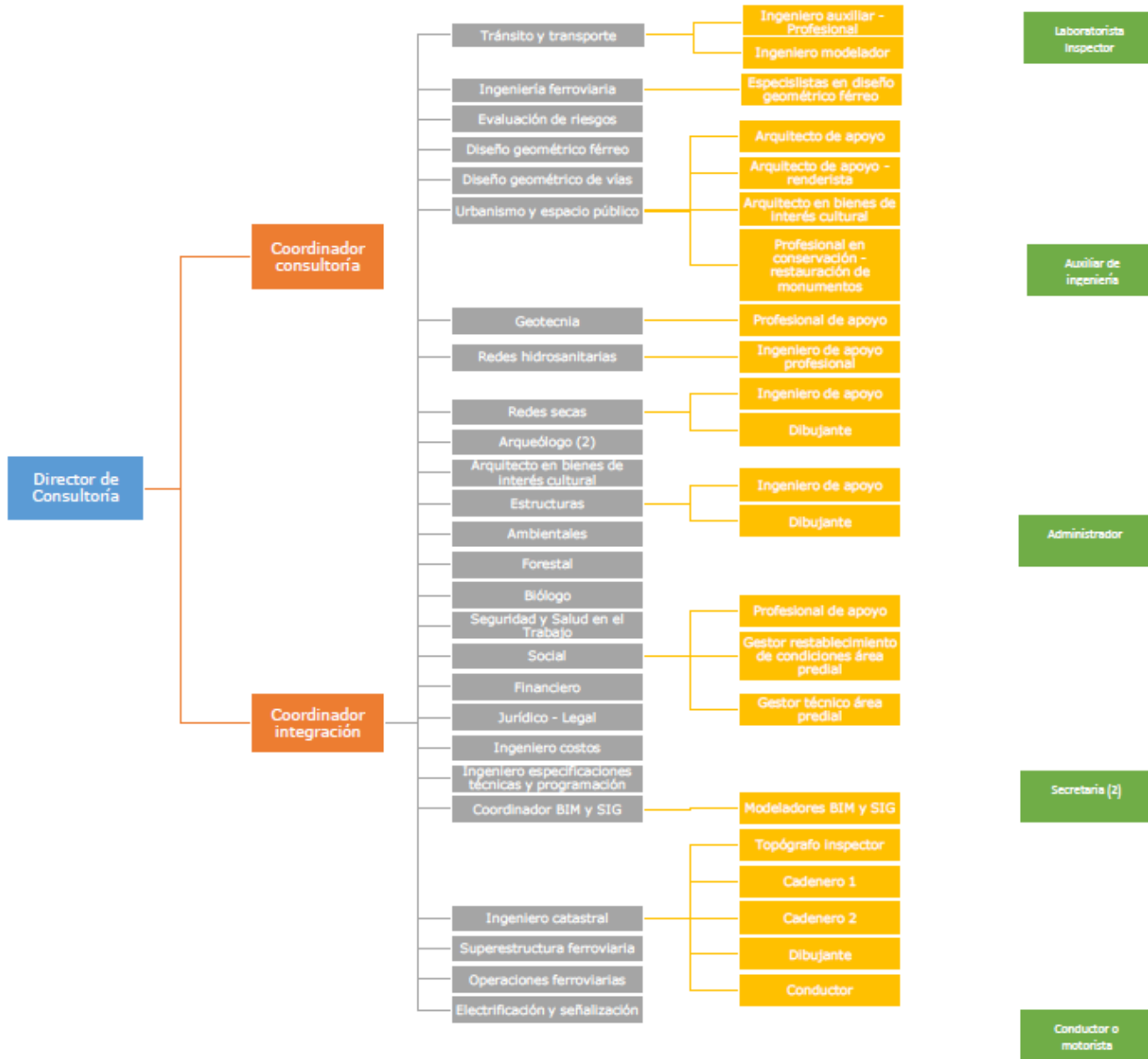


Ilustración 7. Organigrama de trabajo

6.1.3 ROLES Y RESPONSABILIDADES

BIM MANAGER.

Responsable de implementar BIM en el proyecto, estableciendo procedimientos y métodos adecuados a la organización y al proyecto, que permitan satisfacer los requisitos de información del cliente. Administra y define los flujos de trabajo colaborativo multidisciplinar para el desarrollo de los usos BIM. Se asegura de que las herramientas y los procesos se utilicen correctamente para cumplir con objeto del proyecto. Coordina las soluciones informáticas requeridas para entregar el proyecto.

Responsabilidades:

- Definir objetivos y requerimientos generales del resultado del proyecto.
- Validación de prioridades y presupuesto general del proyecto.

COORDINADOR BIM.

Responsable de administrar las estrategias generales de modelado de proyectos y la producción de BIM a través de todas las etapas de entrega del proyecto. Responsable de dirigir la coordinación entre disciplinas mediante el uso de los modelos. Promueve y asiste a reuniones de coordinación multidisciplinar. Revisa los protocolos de intercambio de información para el proyecto.

Responsabilidades:

- Responsable de la coordinación BIM del contrato.
- Ejecutar las directrices del BIM Manager.
- Promueve y asiste a reuniones de coordinación multidisciplinar.
- Garantizar el buen uso del CDE.
- Garantizar el cumplimiento de los Usos BIM.
- Coordinar el modelo BIM federado de las distintas disciplinas.
- Asesorar en el uso de herramientas BIM
- Crea contenido BIM específico

LIDER BIM / TÉCNICO

Responsable de los modelos relativos a una disciplina en concreto. Mantiene y gestiona la integridad de los modelos, crea métodos y guías de modelado apropiados para el desarrollo del proyecto, guía a los modeladores en los procedimientos y métodos de aplicación, prepara los modelos para revisión, intercambia ficheros con otras disciplinas en el repositorio de información común, define métodos de coordinación internos en su disciplina, participa en reuniones de coordinación multidisciplinar y promueve reuniones en su disciplina.

Responsabilidades:



- Verificaciones de diseño de su disciplina
- Realizar la coordinación y ejecución de los modelos BIM en su disciplina.
- Gestionar los modelos.
- Solucionar problemas de su equipo.
- Exportar el modelo para coordinación e integración.
- Realizar el control de calidad y la resolución de las colisiones.
- Elaborar entregables.

MODELADOR BIM.

Responsable de la autoría de los modelos que contienen las intenciones de diseño de una disciplina.

Responsabilidades:

- Levantamiento y diseño.
- Crear contenido BIM específico.
- Elaborar entregables.

 Ardanuy CONSORCIO ARDANUY COLOMBIA	ELABORAR LOS ESTUDIOS DE PREFACTIBILIDAD DEL CORREDOR FÉRREO DEL SUR EN LA MODALIDAD FÉRROVIARIA Y SU ARTICULACIÓN CON OTROS PROYECTOS DE TRANSPORTE DE LA REGIÓN BOGOTÁ-CUNDINAMARCA.	 ALCALDÍA MAYOR BOGOTÁ D.C. Instituto DESARROLLO URBANO
---	--	--

6.2 RECURSOS MATERIALES

6.2.1 SOFTWARE

Tabla 19. Listado de softwares

Nombre del software	Tipo de software	Versión	Extensión	Idioma	Uso BIM asociado
Autodesk Revit	Modelado	2022	.RVT	Ingles	1, 3
Autodesk Civil 3D	Modelado	2022	.DWG	Ingles	1, 3
Autodesk Navisworks	Coordinación y revisión	2022	.NWC, .NWF, .NWD	Ingles	2, 4 y 5
QGIS	Gestión de información GIS	3.30	SHP	Ingles	1, 2
BIMCollab Zoom	Coordinación y revisión	6.4	.IFC	Español	2, 4 y 5

7 CONTROL DE CALIDAD

7.1 PROCESO DE REVISIÓN DE MODELOS

La consultoría realizará un control de calidad periódico de los modelos compartidos para comprobar la correcta evolución del proyecto en cuanto a la calidad de la información y que los modelos se ajusten a los requisitos establecidos en el BEP para poder realizar los usos BIM de acuerdo con el alcance contractual.

Garantizar el control de la calidad y estandarización de los procesos asegurara la correcta elaboración de los trabajos, agilizar el proceso de coordinación y revisión de los entregables.

Para ello se plantea un sistema de control a 3 niveles:

- Primer nivel de revisión

Revisión de modelo por disciplina: Revisión individualmente los modelos realizados por el Técnico BIM líder de cada disciplina

- Segundo nivel de revisión

Revisión conjunta de los modelos federados por todos los especialistas y liderados por el coordinador BIM

- Tercer nivel de revisión

Control de calidad interno liderado por el BIM Manager.

La estrategia de cumplimiento de la calidad tiene por objeto establecer y chequear los controles que aseguren el correcto desarrollo del proyecto, con el fin de verificar:

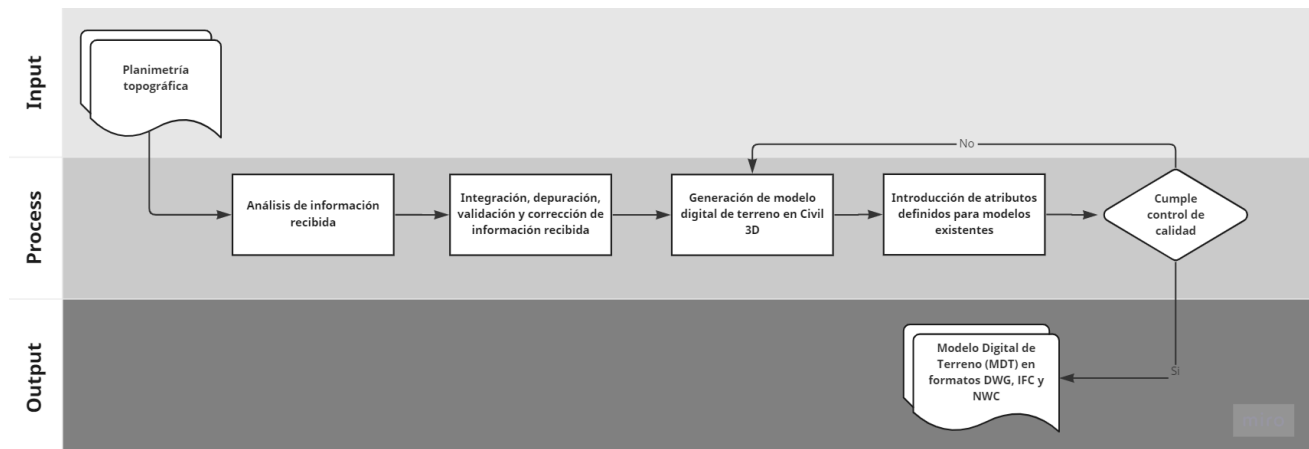
- Estructura y organización de modelos.
- Grado de detalle gráfico de modelos BIM.
- Nivel de información en elementos.
- Requerimientos de usos BIM aplicables.
- Estructura de modelos IFC.

8 PROCESOS BIM

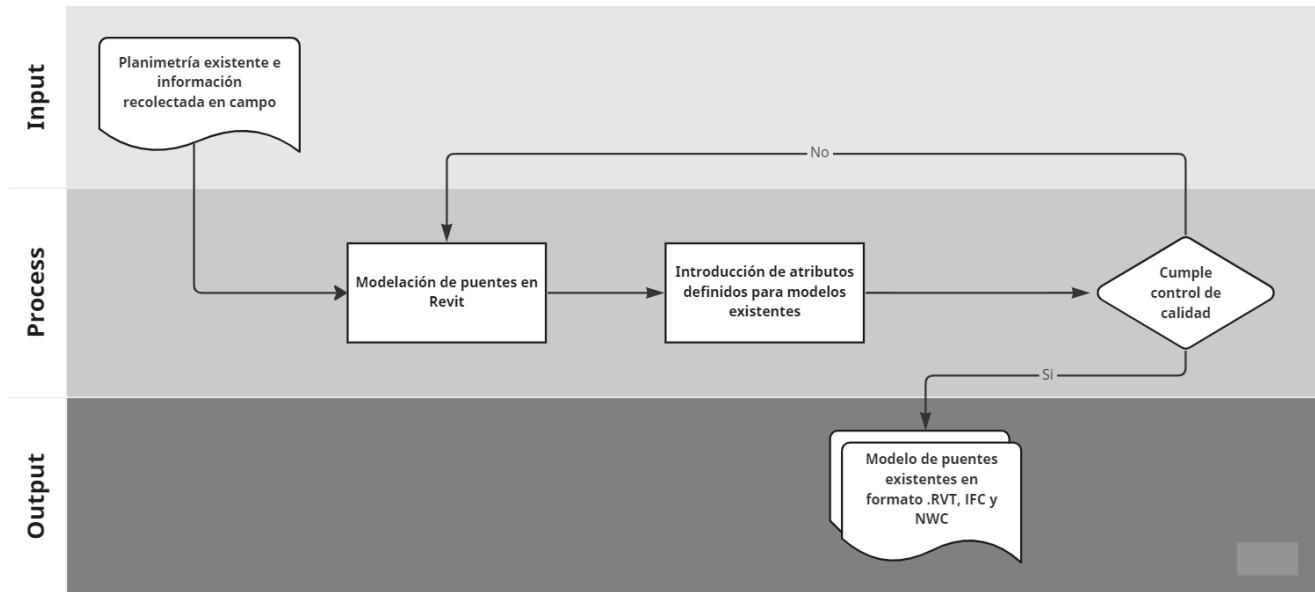
8.1 PROCESOS DE MODELADO

Se presentan del apartado 8.1.1 al 8.1.7 los procesos de modelado de condiciones existentes y del apartado 8.1.8 al 8.1.13 los procesos de modelado para las etapas del diseño. Para todos los modelos de condiciones existentes se utilizará la información secundaria recibida por parte del instituto en cuanto a bases de datos GIS e información extraída de bases abiertas como “Datos Abiertos Bogotá” y “Open Street Map”

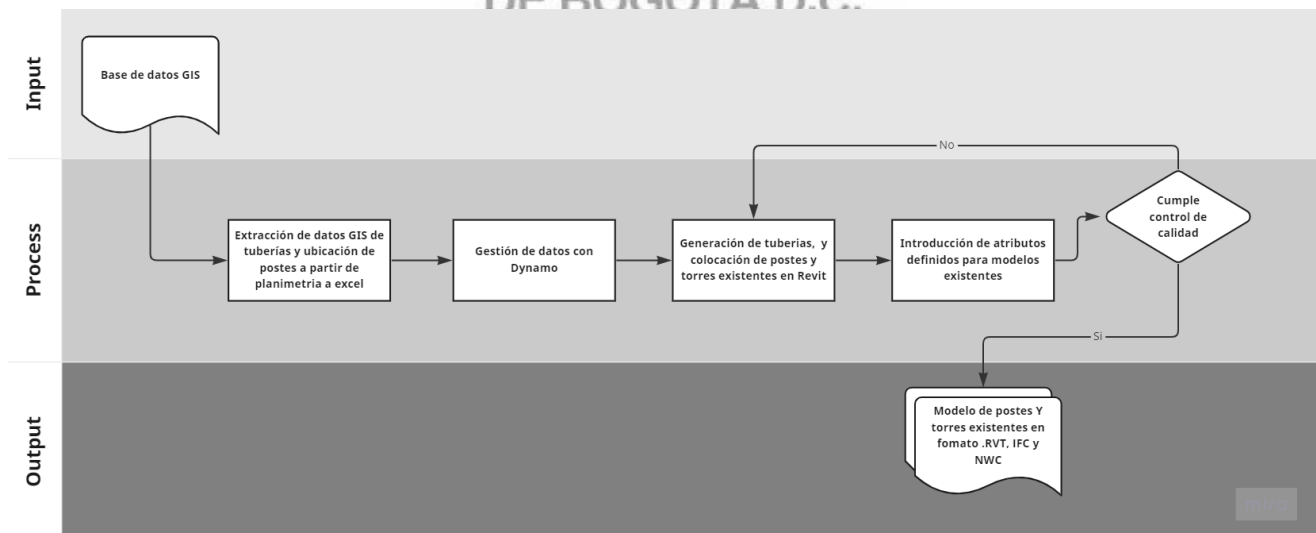
8.1.1 Modelo Digital de Terreno



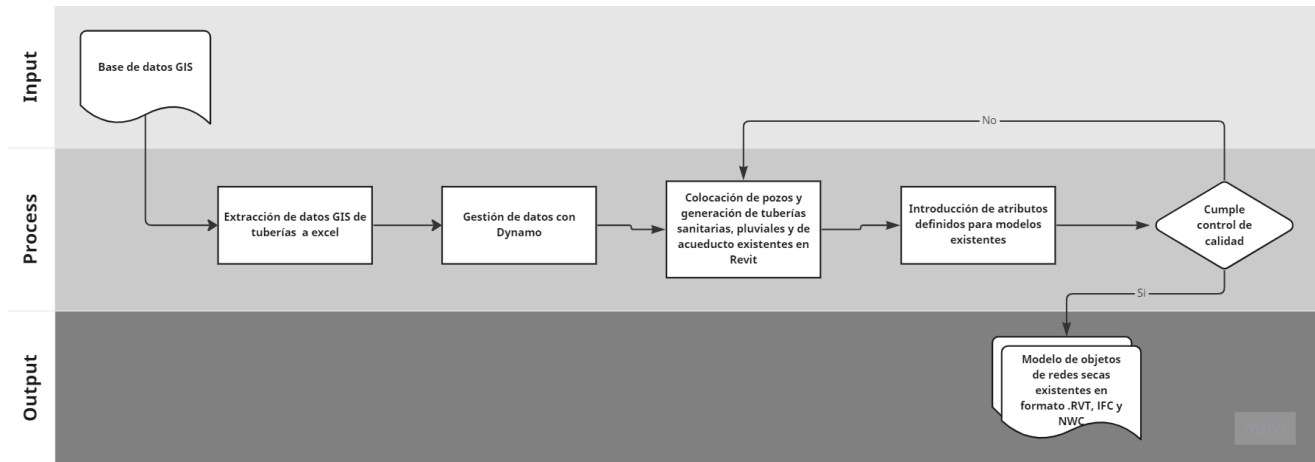
8.1.2 Modelo de Estructuras Existentes



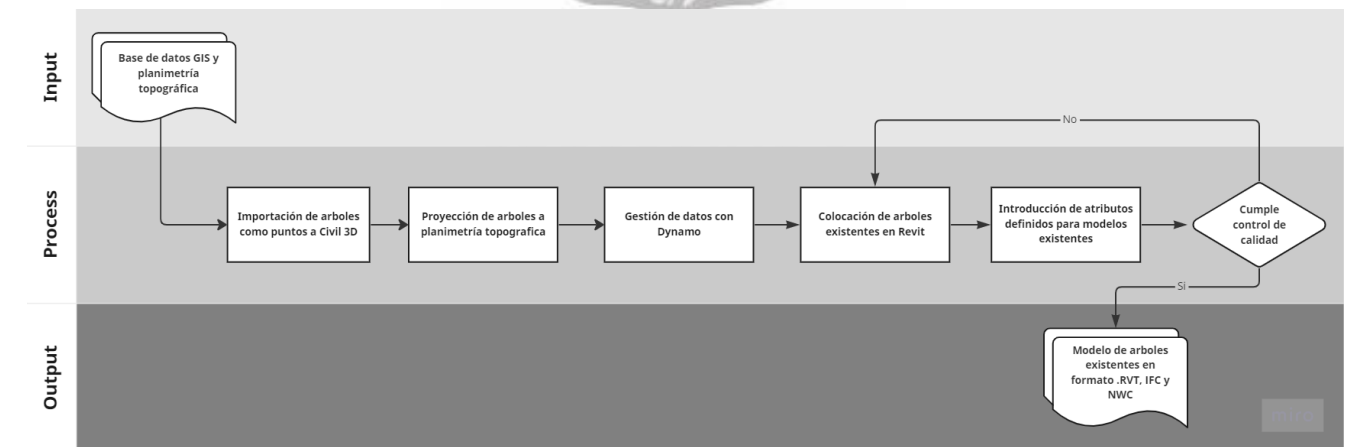
8.1.3 Modelo de Elementos de Redes Secas Existentes



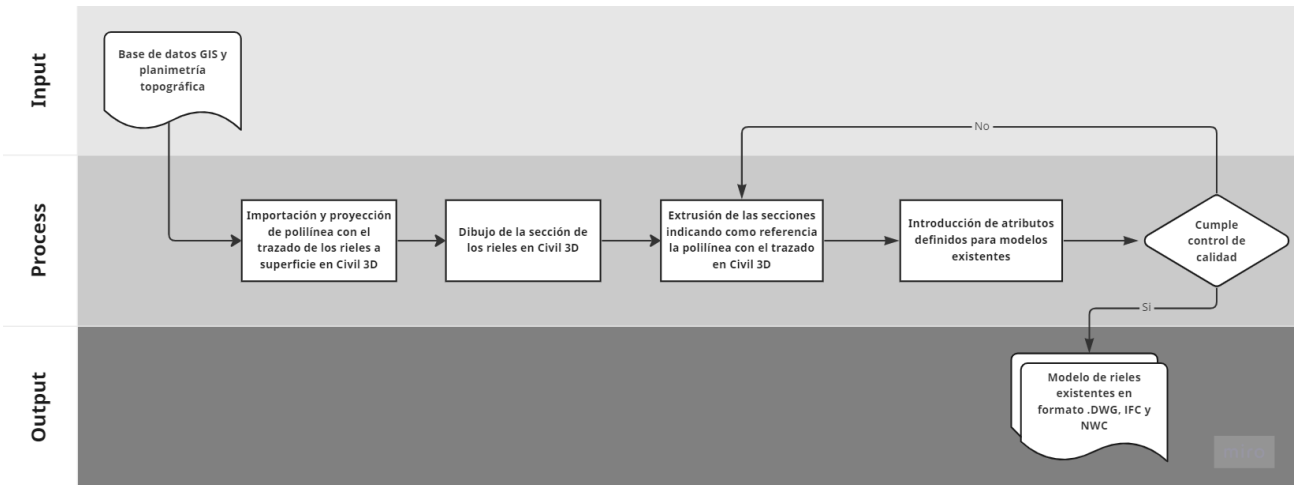
8.1.4 Modelo de Redes Hidrosanitarias Existentes



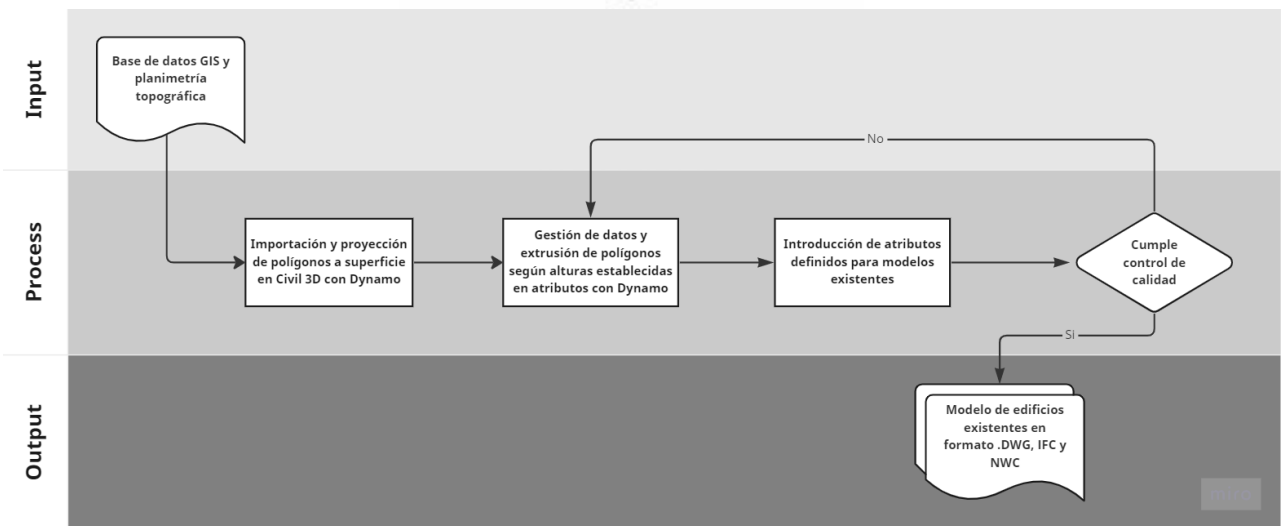
8.1.5 Modelo de Arboles Existentes



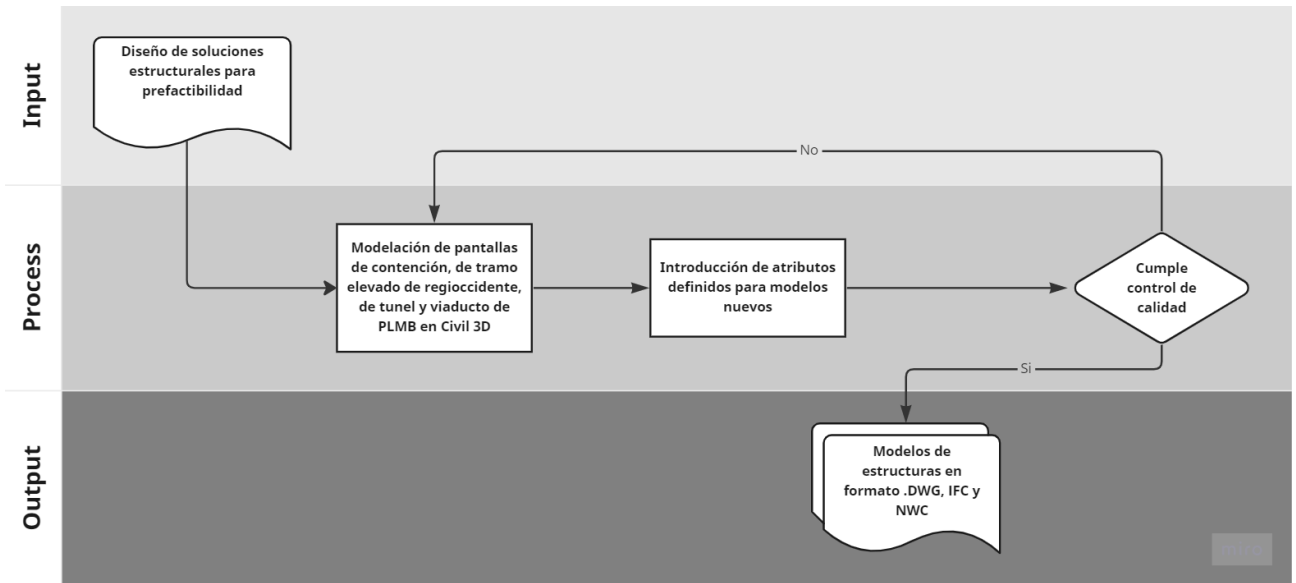
8.1.6 Modelo de Rieles de Corredor Férreo Existente



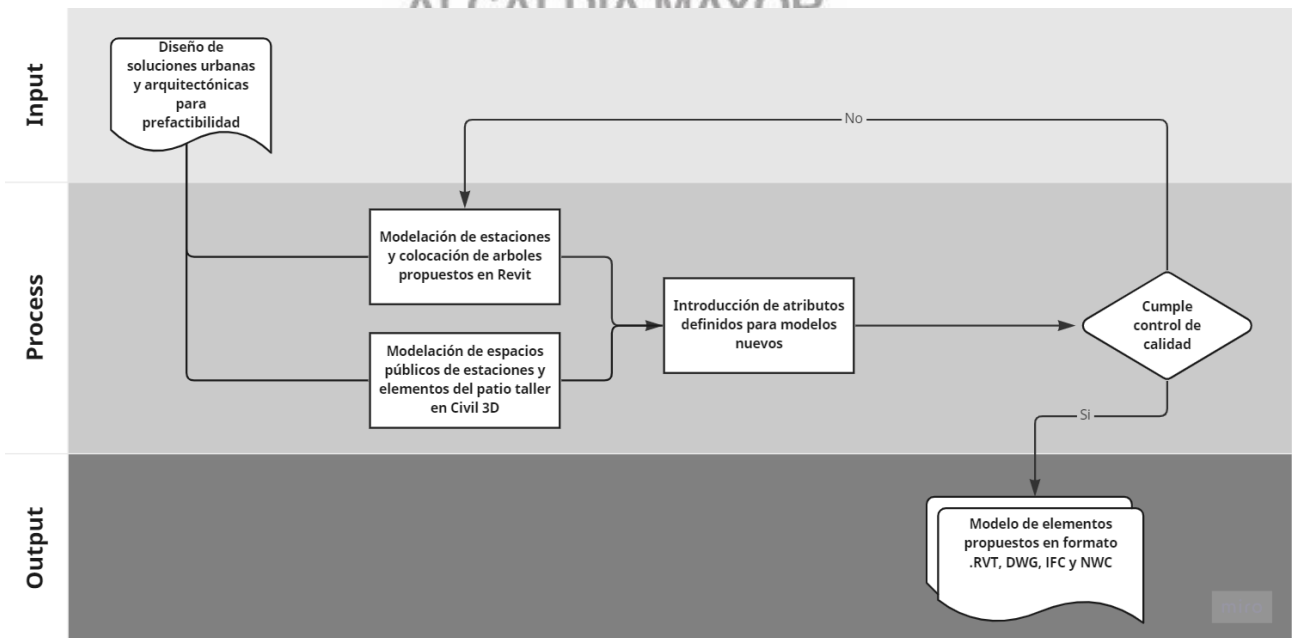
8.1.7 Modelo de Edificaciones Existentes



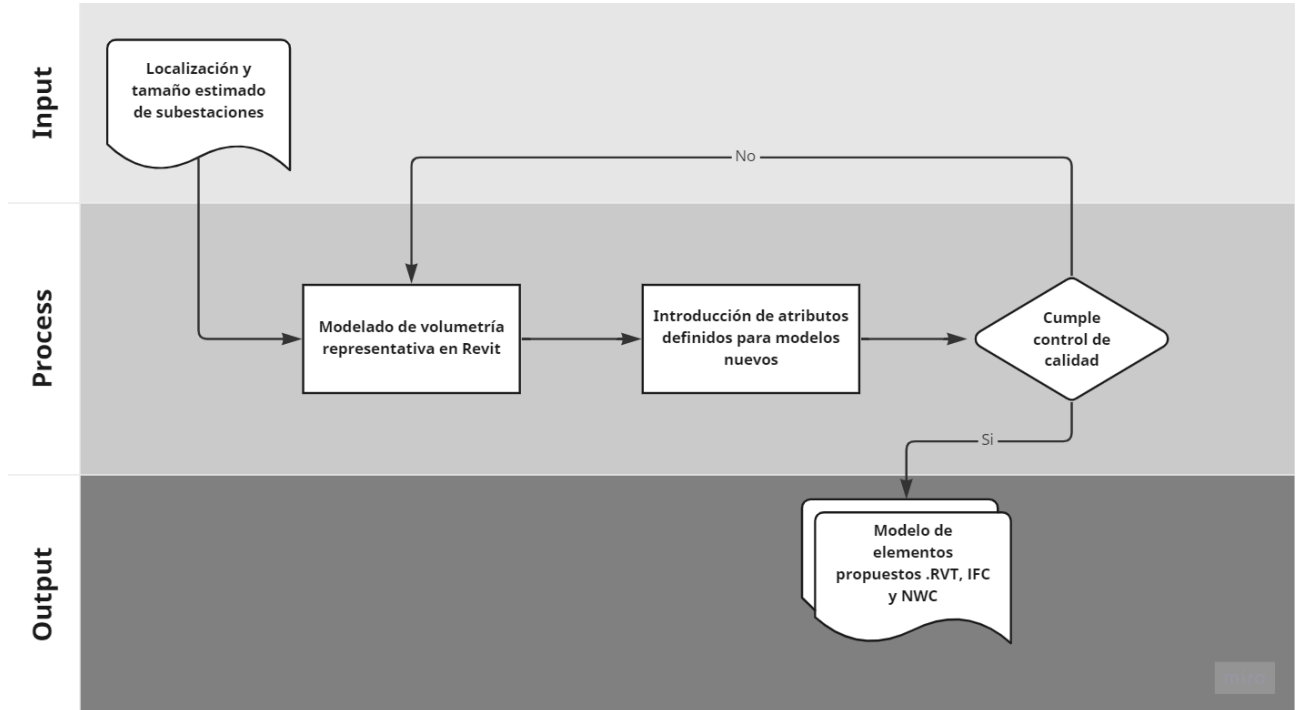
8.1.8 Modelo de Estructuras Propuestas



8.1.9 Modelo de Elementos de urbanismo y Arquitectura Propuestos

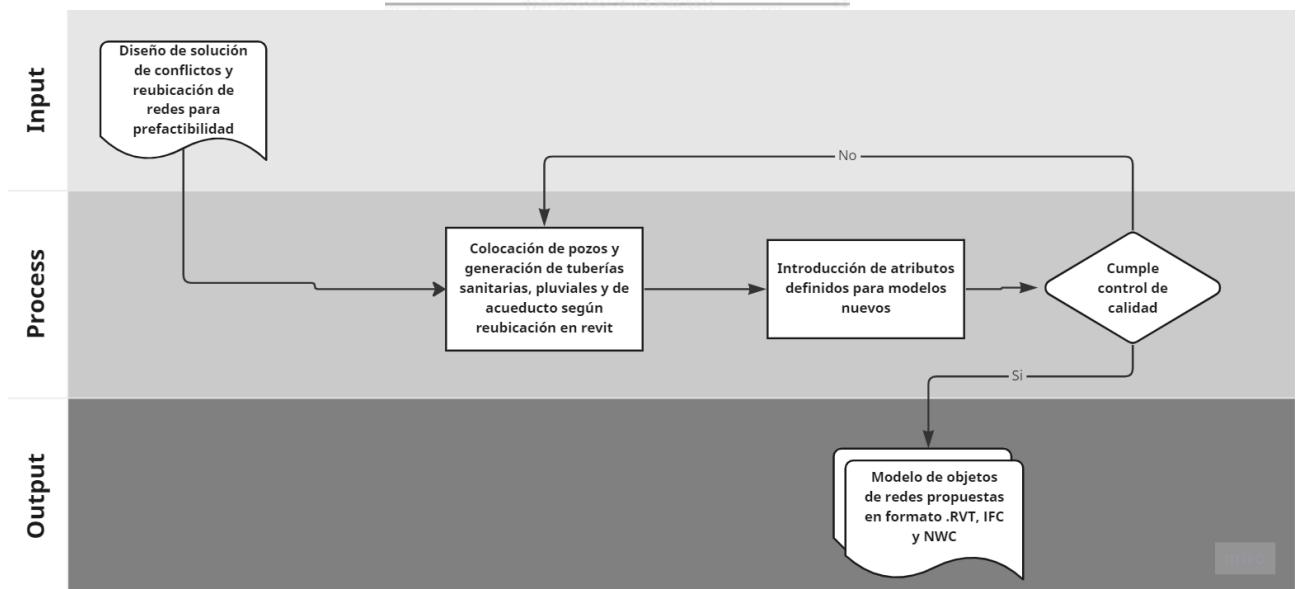


8.1.10 Modelo de Elementos de Redes Secas Propuestos

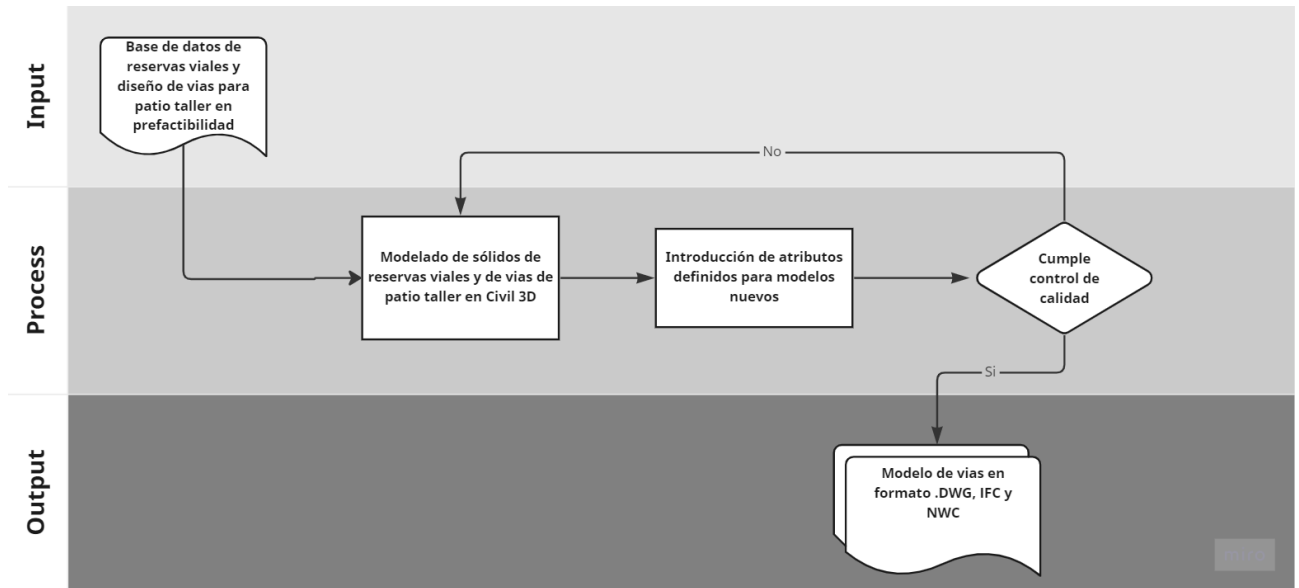


ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
MOVILIDAD

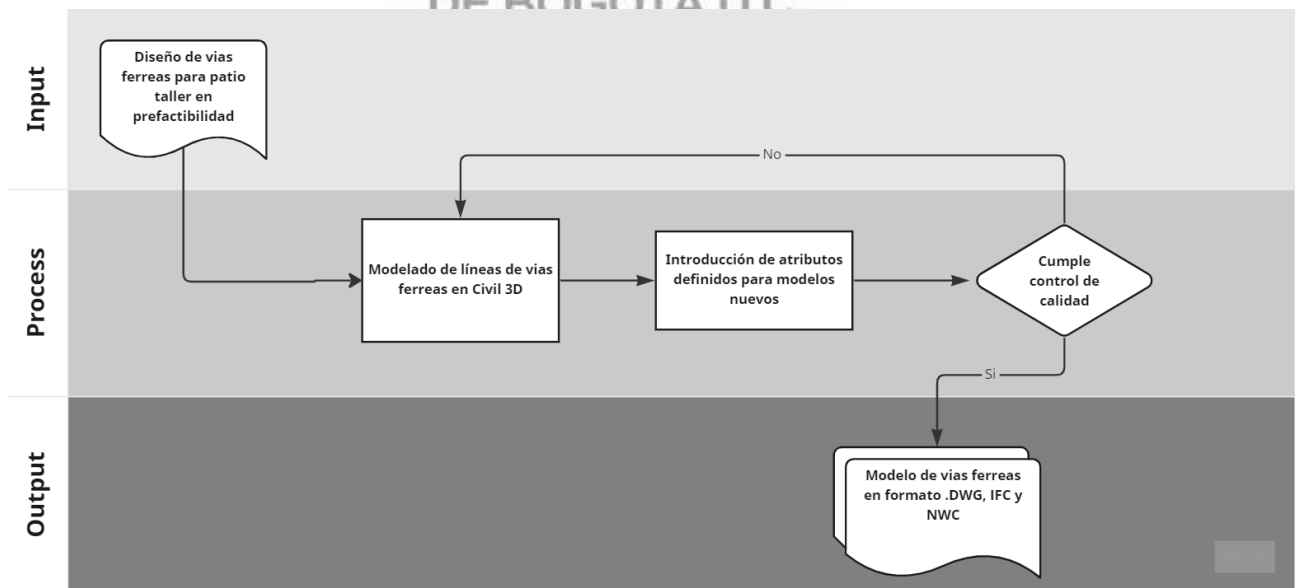
8.1.11 Modelo de Elementos de Redes Hidrosanitarias Propuestas



8.1.12 Modelo de Diseño Geométrico Vial



8.1.13 Modelo de Diseño Geométrico Férreo

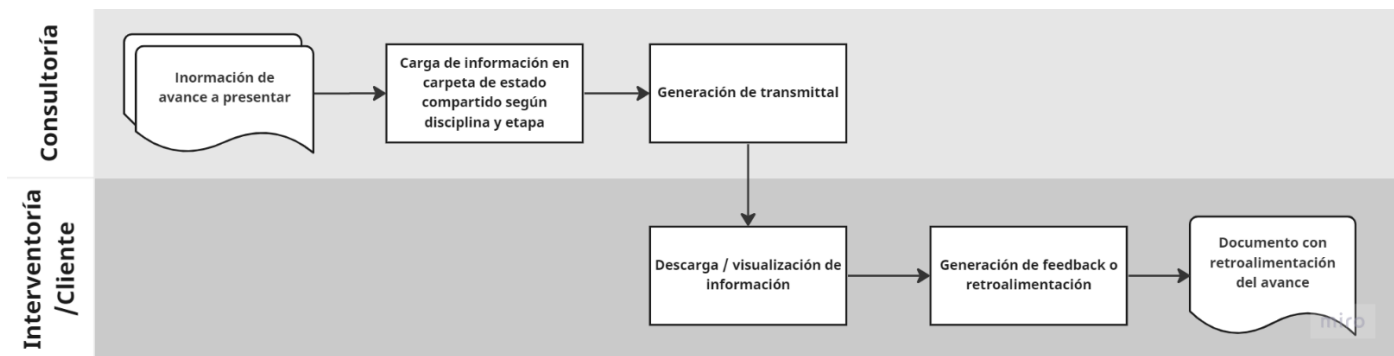


8.2 PROCESOS DE ENTREGA AL CLIENTE

A continuación, se describen los procesos de comunicación con el cliente en función del tipo de presentación:

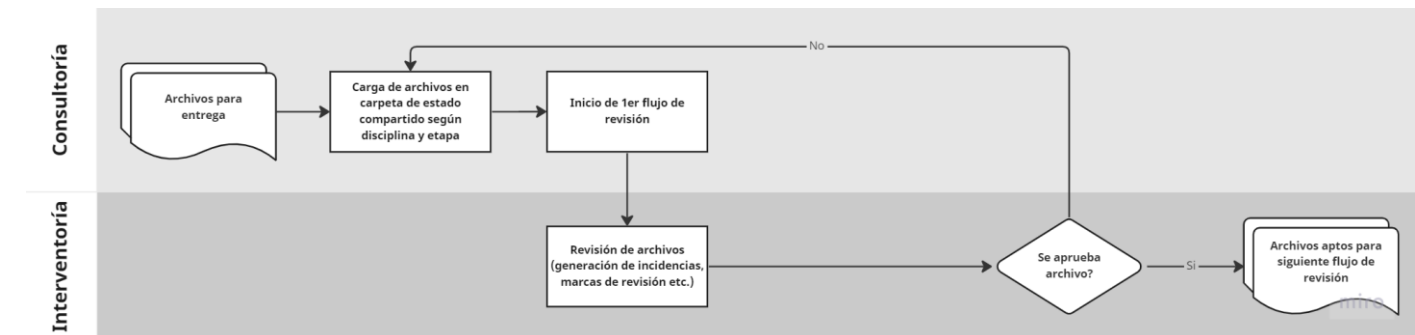
8.2.1 Proceso de presentación de avances

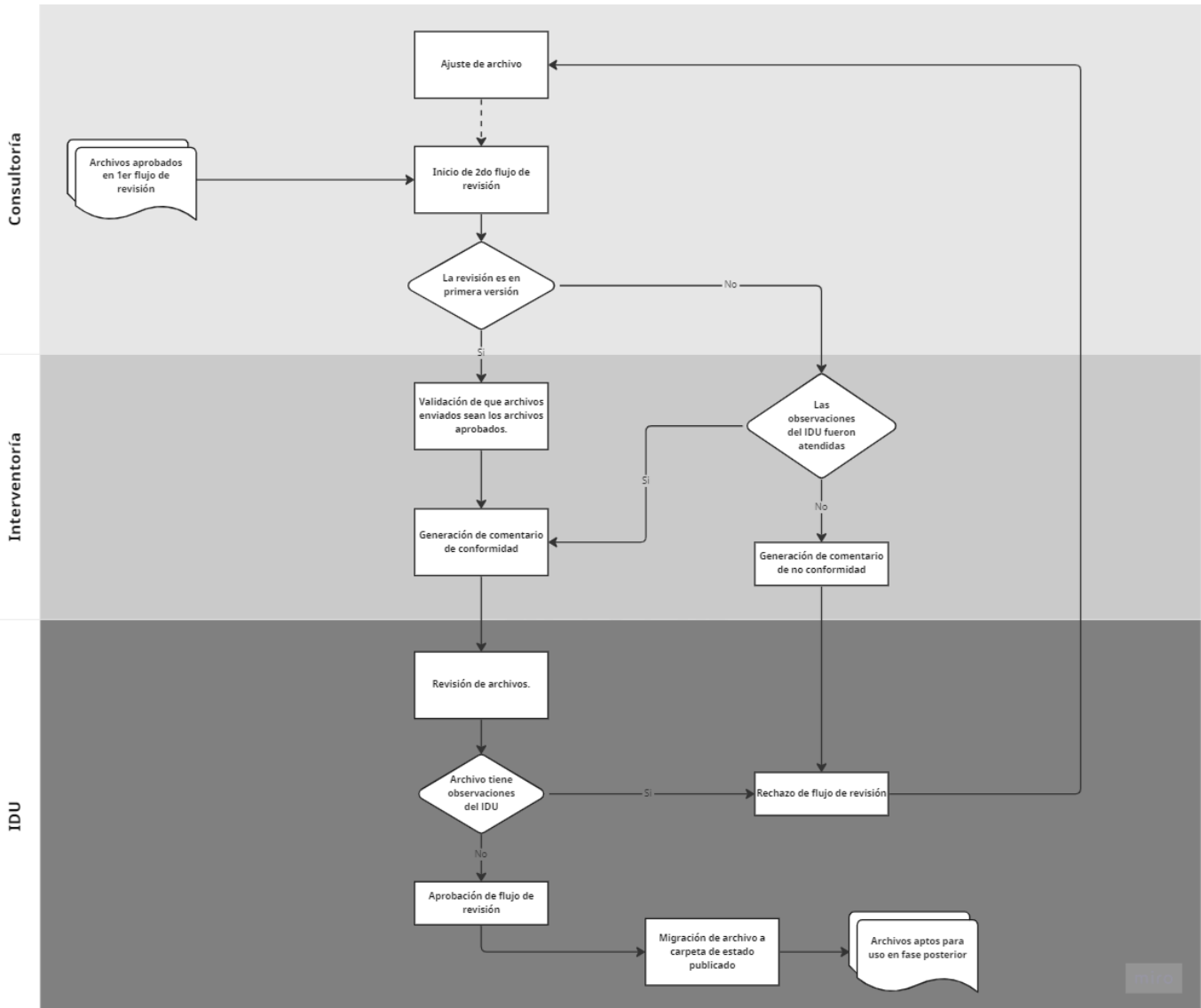
Los avances hacen referencia a presentaciones parciales del proyecto a fin de que tanto el instituto como la interventoría puedan conocer el estado del proyecto en determinado momento. Estas presentaciones no son de carácter aprobatoria.





8.2.2 Proceso de entregas

Las entregas se realizarán en las fechas estipuladas dentro del cronograma o plan de trabajo para cada etapa. La entrega se realizará mediante el CDE establecido en el apartado 4.2.1 y se ejecutará llevando a cabo dos flujos de revisión donde el primer flujo tendrá como objetivo la revisión y aprobación por parte de la interventoría, y el segundo para revisión y recibo del instituto.





 <p>Ardanuy CONSORCIO ARDANUY COLOMBIA</p>	<p>ELABORAR LOS ESTUDIOS DE PREFACTIBILIDAD DEL CORREDOR FÉRREO DEL SUR EN LA MODALIDAD FÉRROVIARIA Y SU ARTICULACIÓN CON OTROS PROYECTOS DE TRANSPORTE DE LA REGIÓN BOGOTÁ-CUNDINAMARCA.</p>	 <p>ALCALDÍA MAYOR BOGOTÁ D.C. Instituto DESARROLLO URBANO</p>
--	---	---

9 ANEXOS

9.1 ANEXOS PRINCIPALES

Anexo	Código	Descripción
1	AX-BIM-BEP-NOA-NA-01-MatrizResponsabilidad	Matriz de Responsabilidad de Diseño
2	AX-BIM-BEP-NOA-NA-02-MatrizInformación	Matriz de Información de Elementos
3	AX-BIM-BEP-NOA-NA-03-Nomenclatura	Esquema de nomenclaturas
4	AX-BIM-BEP-NOA-NA-04-EstructuraCarpetas	Estructura de carpetas
5	AX-BIM-BEP-NOA-NA-05-EAIM	Listado de entregables



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

MOVILIDAD

Instituto de Desarrollo Urbano