



“ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.”

CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 1630 DE 2020

INF-AMB--CASC-232-21

ESTUDIO AMBIENTAL PRELIMINAR

CAPITULO 13. PRESUPUESTO AMBIENTAL Y SST
(Memoria Técnica)

**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
MOVILIDAD**
Instituto de Desarrollo Urbano



BOGOTÁ, 2022 – ABRIL

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

PRODUCTO DOCUMENTAL

INF-AMB--CASC-232-21

ESTUDIO AMBIENTAL PRELIMINAR

CAPITULO 13. PRESUPUESTO AMBIENTAL Y SST (Memoria Técnica)

CONTROL DE VERSIONES

Versión	Fecha	Descripción de la Modificación	Folios
Versión 00	02/12/2021	Creación del documento	25
Versión 01	31/12/2021	Observaciones comunicado ISC-CAI-P1580-681	24
Versión 02	21/12/2021	Observaciones comunicado ISC-CAI-P1580-732	25
Versión 02, R1	19/02/2022	Observaciones de Interventoría comunicado ISC-CAI-P1580 836	25
Versión 02, R2	04/04/2022	Observaciones de Interventoría comunicado ISC-CAI-P1580 836	25

**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**
MOVILIDAD
Instituto de Desarrollo Urbano

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

TABLA DE CONTENIDO

13. PRESUPUESTO – MEMORIA TECNICA.....	1
13.1 Justificación	1
13.2 RESUMEN	1
13.3 Etapa Preliminar	2
13.3.1 Control de Emisiones Atmosféricas	2
13.3.1.1 Monitoreo de calidad del aire	2
13.3.2 Programa de Manejo de Materiales de Construcción	3
13.3.2.1 Monitoreo de ruido ambiental.....	3
13.3.3 Manejo Integral de Cuerpos de Agua y Sumideros	4
13.3.3.1 Toma de muestras de calidad de agua superficial	4
13.3.4 Personal.....	5
13.3.4.1 Residente Ambiental	5
13.3.4.2 Residente SST	5
13.3.4.3 Ingeniero Forestal	5
13.3.4.4 Biólogo	5
13.4 Etapa de Construcción.....	6
13.4.1 Manejo de Campamentos Fijos y/o Temporales y Centros de Acopio	6
13.4.1.1 Alquiler baño portátil.....	9
13.4.1.2 Herramienta (para uso de Brigada de aseo y limpieza).....	9
13.4.1.3 Carpa Vestier	10
13.4.2 Programa de Manejo de Materiales de Construcción	10
13.4.2.1 Punto de acopio de materiales granulares y RCD.....	10
13.4.2.2 Monitoreo de ruido ambiental.....	12
13.4.2.3 Plafonado de pozos.....	12
13.4.3 Manejo Integral de Residuos Sólidos	13
13.4.3.1 Punto ecológico típico	13
13.4.3.2 Bolsas plásticas para residuos sólidos	14
13.4.4 Control de Emisiones Atmosféricas	15
13.4.4.1 Ejecución de humectación	15
13.4.4.2 Toma de muestras de calidad del aire	16
13.4.5 Manejo Integral de Cuerpos de Agua y Sumideros	17
13.4.5.1 Toma de muestras de calidad de agua superficial	17
13.4.6 Personal.....	18
13.4.6.1 Residente Ambiental	18
13.4.6.2 Residente SST	18
13.4.6.3 Ingeniero Forestal	19
13.4.6.4 Inspector Ambiental y SST.....	19
13.4.6.5 Biólogo	19
13.4.6.6 Brigadistas de Orden y Aseo	19
13.4.7 Programa de Manejo de la Vegetación	20
13.4.8 Programa de Manejo de Fauna Silvestre Urbana	21
13.4.9 Camioneta 4X4	21
13.4.10 SST.....	21

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

LISTA DE TABLA

Tabla 13-1 Datos Técnicos	2
Tabla 13-2 Monitoreos ambientales de calidad del aire	3
Tabla 13-3 Puntos de monitoreos de ruido ambiental	4
Tabla 13-4 Monitoreos calidad del agua	4
Tabla 13-5 Personal	5
Tabla 13-6 Datos Técnicos	6
Tabla 13-7 Estimación cerramientos de obra en Estaciones.....	7
Tabla 13-8 Estimación cerramientos de obra (polisombra y madera rolliza 2,5")	8
Tabla 13-9 Estimación cerramientos de obra (Señalizadores tubulares y cinta de demarcación)	8
Tabla 13-10 Estimación de baños portátiles	9
Tabla 13-11 Cálculo herramientas Brigadistas de aseo y limpieza	10
Tabla 13-12 Estimación Acopios de Materiales y/o RCD	11
Tabla 13-13 Puntos de monitoreo de ruido ambiental	12
Tabla 13-14 Plafonado de pozos	12
Tabla 13-15 Estimación Puntos ecológicos	13
Tabla 13-16 Bolsas plásticas para residuos sólidos	14
Tabla 13-17 Humectación superficies desprovistas de acabado y acopios de materiales y RCD ..	16
Tabla 13-18 Monitoreos ambientales de calidad del aire	17
Tabla 13-19 Monitoreos calidad del agua	18
Tabla 13-20 Personal	19
Tabla 13-21 Tratamientos silviculturales.....	20
Tabla 13-22 Diseño Paisajístico.....	20
Tabla 13-23 Herramientas Manejo Fauna	21
Tabla 13-24 Presupuesto SST	21

**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**
MOVILIDAD
Instituto de Desarrollo Urbano

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

13. PRESUPUESTO – MEMORIA TECNICA

13.1 JUSTIFICACIÓN

De acuerdo con las características particulares del proyecto del Cable Aéreo para la Localidad de San Cristóbal, los costos asociados a las actividades de gestión ambiental por parte del Contratista de obra en las etapas, Preliminar y Construcción, están asociados a las medidas de manejo descritas en el Capítulo 9. Medidas de Manejo Ambiental y SST.

Para el cálculo del presupuesto ambiental y forestal se tienen en cuenta los siguientes datos:

13.2 RESUMEN

El presupuesto Ambiental se encuentra discriminado así:

Etapas Preliminar

- Componente A: **\$ 125.890.262,00**
- Componente B: **\$ 98.910.516,00**
- Componente C: **\$ 0,00**
- Componente Fauna: **\$ 0,00**

TOTAL, ETAPA PRELIMINAR: \$ 224.800.778,00

Etapas de Construcción

- Componente A: **\$ 1.239.729.586,00**
- Componente B: **\$ 748.462.864,00**
- Componente C: **\$ 302.215.058,00**
- Componente Fauna: **\$ 7.153.744,00**
- Componente SST (Dotaciones, EPP, EMO): **\$ 287.246.918,00**
- Componente SST (Plan de Señalización): **\$ 79.855.569,00**

TOTAL, ETAPA DE CONSTRUCCIÓN: \$ 2.664.663.739,00

TOTAL, PRESUPUESTO AMBIENTAL Y SST: \$ 2.889.464.517,00

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

13.3 ETAPA PRELIMINAR

La etapa preliminar del proyecto tiene una duración de seis (6) meses.

Tabla 13-1 Datos Técnicos

Corredor		Longitud Proyecto (Km)	Duración etapa Preliminar (meses)
Estación Transferencia 20 de julio	Estación Retorno Altamira	2,88	6 meses

Fuente: Propia

13.3.1 Control de Emisiones Atmosféricas

13.3.1.1 Monitoreo de calidad del aire

Para los parámetros PM10, PM2.5, NO2, SO2, CO y O3, corresponde veinte (20) muestras diarias.

Para los parámetros PM10, PM2.5 y SO2, el monitoreo corresponderá a la toma de muestras continuas durante 24 horas, con el objeto de establecer comparación con la información de la Línea Base Ambiental del proyecto, respecto de los niveles máximos permisibles de contaminantes criterio del aire para 24 horas (Art. 2, Res. 2254/17; MADS).

Para el caso de los parámetros CO y NO2, el monitoreo corresponderá a la toma de muestras continuas durante 3 horas, con el objeto de establecer comparación con la información de la Línea Base Ambiental del proyecto, respecto de los niveles máximos permisibles de contaminantes criterio del aire para una media móvil de 1 hora (Art. 2, Res. 2254/17; MADS).

Para el caso del parámetro O₃ el monitoreo corresponderá a la toma de muestras continuas durante 8 horas, con el objeto de establecer comparación con la información de la Línea Base Ambiental del proyecto, respecto de los niveles máximos permisibles de contaminantes criterio del aire para una media móvil de 8 horas (Art. 2, Res. 2254/17; MADS).

La determinación del punto de medición, adicional a lo antes mencionado, es concordante con lo establecido en el numeral 5.7.4. APLICACIÓN y la Tabla 20, del Manual de Diseño de los Sistemas de Vigilancia de la Calidad del Aire – SVCA, del MAVDT (Hoy MADS).

Se determina ubicar tres (3) estaciones de monitoreo de la calidad del aire, en los mismos sitios definidos durante el establecimiento de la Línea Base Ambiental del proyecto. La cantidad de estaciones de monitoreo se estima aplicando el criterio de representatividad de los datos obtenidos en cada una de ellas, que, para efectos de referencia, en otros proyectos de infraestructura vial desarrollados en la ciudad de Bogotá, contempla una interdistancia de 1000 m., a 1500 m.

De acuerdo con la información de la caracterización biótica forestal del área de influencia, en función de la humedad relativa, las condiciones ambientales en los tramos 1 (Estación 20 de julio a estación La Victoria) y 2 (estación La Victoria a estación Altamira) del proyecto difieren en función de la altitud, por lo cual, las concentraciones de los contaminantes criterio también son susceptibles de variación.

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

De acuerdo con la información presentada en el mapa de Humedad ambiental relativa de Bogotá, del Jardín Botánico de Bogotá, el tramo 1 se encuentra ubicado en una zona semiseca, en tanto que, el tramo 2, se encuentra ubicado en una zona subhúmeda.

Como se ha indicado en este documento, para cada una de las alternativas se ha considerado una duración de 6 meses para la etapa preliminar, se prevé efectuar una campaña de monitoreo de la calidad del aire.

Por lo anterior, durante la campaña de monitoreo de la matriz aire, se deberán instalar como mínimo, dos (2) estaciones meteorológicas portátiles; una en la estación 20 de julio y la otra en la estación Altamira o La Victoria.

Tabla 13-2 Monitoreos ambientales de calidad del aire

Monitoreos calidad del aire					
Elemento o ítem	Unidad	Datos por estación			TOTAL
		Estación 20 de Julio	Estación La Victoria	Estación Altamira	
Número estaciones de Monitoreo	Unidad	1	1	1	3
PM10*	Muestra	20	20	20	60
PM2,5*	Muestra	20	20	20	60
SO2*	Muestra	20	20	20	60
NO2**	Muestra	20	20	20	60
O3***	Muestra	20	20	20	60
CO**	Muestra	20	20	20	60
Estación meteorológica	Unidad	1	1	0	2
Costos Operativos	Unidad		1		1

*muestra/día por 24 h; **muestra/día por 3 horas; ***muestra/día por 8 horas.

13.3.2 Programa de Manejo de Materiales de Construcción

13.3.2.1 Monitoreo de ruido ambiental

Corresponde al número de puntos a monitorear. Las mediciones de ruido se harán en cada punto (1 monitoreo cada seis meses) durante la etapa de construcción., para periodos diurno y nocturno, en día hábil, y día no hábil, de acuerdo con la metodología establecida en el Título III, Anexo 2 de la Res. 627/06. Se deben medir los niveles de presión continua equivalente LEQ (dB(A)), por lo menos, en los 7 puntos en los cuales se llevó a cabo el monitoreo de ruido ambiental en las estaciones del cable aéreo durante el establecimiento de la Línea Base Ambiental del proyecto.

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

Tabla 13-3 Puntos de monitoreos de ruido ambiental

Monitoreos ruido ambiental						
Elemento o ítem	Unidad	Datos por estación				TOTAL
		Estación 20 de Julio	Estación La Victoria	Estación Altamira	Otros puntos	
Número puntos de ruido	Unidad	1	1	1	4	7
Informe Técnico	Unidad	1				1
Costos operativos	Unidad	1				1

13.3.3 Manejo Integral de Cuerpos de Agua y Sumideros

13.3.3.1 Toma de muestras de calidad de agua superficial

Corresponde al número de corrientes de agua en el área de influencia por número de muestras de agua (los parámetros incluyen: Sólidos Disueltos, Sólidos Sedimentables, Sólidos Suspendidos, DBO₅, DQO, OD, Temperatura, Turbiedad, pH y Grasas y Aceites) por el número de monitoreos en etapa preliminar (1 monitoreo). Para cada parámetro, los monitoreos de calidad del agua se llevarán a cabo, 50 m aguas arriba, de la estación Altamira (en un pozo de inspección de la Quebrada Chorro Colorado), y, 50 m aguas abajo, de la estación Altamira (en un pozo de inspección de la Quebrada Chorro Colorado).

En la siguiente Tabla se muestra la cantidad de cauces a intervenir con los respectivos nombres, para cada cuerpo de agua. Se contempla una jornada de monitoreo para la etapa preliminar.

Tabla 13-4 Monitoreos calidad del agua

Monitoreos calidad del agua					
Elemento o ítem	Unidad	Datos por estación			TOTAL
		Estación 20 de Julio	Estación La Victoria	Estación Altamira	
pH	Muestra	NA	NA	2	2
OD	Muestra	NA	NA	2	2
DBO ₅	Muestra	NA	NA	2	2
DQO	Muestra	NA	NA	2	2
Solidos Suspendidos Totales	Muestra	NA	NA	2	2
Solidos Sedimentables	Muestra	NA	NA	2	2
Solidos Disueltos Totales	Muestra	NA	NA	2	2
Grasas y Aceites	Muestra	NA	NA	2	2
Temperatura	Muestra	NA	NA	2	2
Turbiedad	Muestra	NA	NA	2	2

*Parámetros medidos *In-Situ*.

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

13.3.4 Personal

13.3.4.1 Residente Ambiental

Se plantea un 1 profesional Categoría 5 para los seis (6) meses que dura la etapa preliminar, con una dedicación del 100% durante la ejecución de la obra. El valor unitario incluye factor prestacional.

13.3.4.2 Residente SST

Se plantea un 1 profesional Categoría 5 para los seis (6) meses que dura la etapa preliminar, con una dedicación del 50% durante la ejecución de la obra. El valor unitario incluye factor prestacional.

13.3.4.3 Ingeniero Forestal

Se plantea un 1 profesional Categoría 5 para los seis (6) meses que dura la etapa preliminar, con una dedicación del 50% durante la ejecución de la obra. Lo cual las actividades de tratamiento de la vegetación y resto de la obra. El valor unitario incluye factor prestacional.

13.3.4.4 Biólogo

Se plantea un 1 profesional Categoría 5 para los seis (6) meses que dura la etapa preliminar, con una dedicación del 30% durante la ejecución de la obra. El valor unitario incluye factor prestacional.

Tabla 13-5 Personal

Personal								
Elemento o ítem	Unidad	Datos por estación			Otros frentes de obra	Total parcial	Dedicación %	TOTAL
		Estación 20 de Julio	Estación La Victoria	Estación Altamira				
Residente Ambiental	Un/mes	0,33	0,33	0,33	NA	1,00	100%	1,00
Residente SST	Un/mes	0,17	0,17	0,17	NA	0,50	100%	0,50
Residente Forestal	Un/mes	0,17	0,17	0,17	NA	0,50	100%	0,50
Inspector Ambiental y SST	Un/mes	0,17	0,17	0,17	NA	1,00	100%	1,00
Biólogo	Un/mes	0,17	0,17	0,17	NA	0,50	100%	0,50
Área a intervenir	m2	1444,00	9604,00	4761,00	NA	15809,00	NA	31618,00
Pilonas	Un	NA	NA	NA	22,00	22,00	NA	22,00
Brigada de aseo y limpieza	Un/mes	1,00	2,00	1,00	6,00	10,00	100%	10,00

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

13.4 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

La etapa constructiva del proyecto tiene una duración de quince (15) meses.

Durante la etapa de construcción se prevé mantener el Campamento de obra instalado durante la etapa preliminar, e iniciar la instalación de los cerramientos de obra en los diferentes frentes de trabajo (que, para el caso, corresponde a las 21 pilonas que conforman el corredor del cable aéreo).

Los costos del primero se causan al presupuesto general de obra; los costos del segundo, al presupuesto SST.

Otras actividades de índole ambiental, previstas a desarrollarse durante la etapa constructiva, comprenden, el desarrollo de labores a cargo de las brigadas de orden y seo y limpieza, la adecuación y mantenimiento de puntos de acopio de RCD y los acopios de materiales de construcción, señalización de excavaciones, protección de individuos arbóreos, mantenimiento de protección perimetral de árboles, adecuación y mantenimiento de senderos peatonales, entre otras.

Tabla 13-6 Datos Técnicos

Corredor		Longitud Proyecto (Km)	Duración etapa Preliminar (meses)
Estación Transferencia 20 de julio	Estación Retorno Altamira	2,88	15 meses

Fuente: Propia

13.4.1 Manejo de Campamentos Fijos y/o Temporales y Centros de Acopio

Considerando el perímetro total (815 m) de las tres estaciones: Transferencia 20 de julio, La Victoria y Altamira, las cuales serán las primeras en ser intervenidas una vez iniciada la etapa constructiva, por la necesidad de llevar a cabo labores de demolición, para calcular el número total de varas rollizas se toma la longitud total de los perímetros. Aunque la interdistancia de la madera rolliza es de 3m, la cantidad de este ítem se calcula en función de la unidad empleada en el visor de precios IDU, la cual es; por metro lineal (m). Siempre se aproxima el resultado a la siguiente unidad por exceso.

Para el caso de la cantidad de polisombra verde, se toma el perímetro de cada estación a ser intervenida, y, se le adiciona un 10% para prever cualquier contingencia. Par el caso de la polisombra verde, esta se puede adquirir en el mercado en rollos de 100 m, por lo cual, los 896 ml de polisombra estimada para la etapa preliminar, se aproximan a 900 ml; por lo cual, se requerirá un total de nueve (9) rollos de polisombra. Del mismo modo, la cantidad de cinta de demarcación, se calcula adicionando un 10% al perímetro calculado en cada estación para prever cualquier contingencia. La presentación de la cinta de demarcación en el mercado, es rollo x 500 m de longitud. Dado que, se instalan tres (3) niveles de cinta de demarcación, adosados a la polisombra del cerramiento perimetral, se toma la longitud total requerida de cinta de demarcación, y se multiplica por tres, para un total de 2690 m de cinta de demarcación. El valor resultante se divide en 500 m que es la longitud de cada rollo, para un total de 5,3 rollos. Se aproxima a la siguiente unidad entera.

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

A continuación, los datos de número promedio de pilonas por tramo, así como, el perímetro asociado a cada una de las estaciones del cable aéreo.

Tabla 13-7 Estimación cerramientos de obra en Estaciones

Cerramiento perimetral de obra (ml)					
Elemento o ítem	Unidad	Perímetro Estación (m)			TOTAL
		Estación 20 de Julio	Estación La Victoria	Estación Altamira	
Perímetro	m	150	390	275	815
Polisombra verde	m	165	429	303	897
Madera rolliza	m	165	429	303	897
Cinta de demarcación	m	495	1287	908	2690

Nota. En todos los casos, se redondea a la siguiente unidad.

Durante la etapa constructiva, también se prevé el cerramiento perimetral de obra en las zonas donde se llevarán a cabo las actividades constructivas de las pilonas, las cuales son 22 en total. Para calcular el perímetro de cada pila, se estableció un polígono regular de 10 metros de lado; es decir, 40 metros de perímetro de cerramiento para cada pila. Se calcula la sumatoria total de perímetros y se le adiciona un 10% como factor de seguridad, en caso de requerirse la atención de cualquier contingencia.

Del mismo modo que, como se hizo con el cerramiento perimetral de obra en estaciones, para calcular el número total de varas rollizas se toma la longitud total de la sumatoria de los perímetros. Aunque la interdistancia de la madera rolliza es de 3m, la cantidad de este ítem se calcula en función de la unidad empleada en el visor de precios IDU, la cual es; por metro lineal (m). Siempre se aproxima el resultado a la siguiente unidad por exceso

Para el caso de la polisombra verde, esta se puede adquirir en el mercado en rollos de 100 m, por lo cual, los 968 m de polisombra estimada para la etapa preliminar, se aproximan a 1000 metros; por lo cual, se requerirá un total de diez (10) rollos de polisombra. Del mismo modo, la cantidad de cinta de demarcación, se calcula adicionando un 10% al perímetro calculado en cada estación para prever cualquier contingencia. La presentación de la cinta de demarcación en el mercado, es rollo x 500 m de longitud. Dado que, se instalan tres (3) niveles de cinta de demarcación, adosados a la polisombra del cerramiento perimetral, se toma la longitud total requerida de cinta de demarcación, y se multiplica por tres, para un total de 2904 m de cinta de demarcación. El valor resultante se divide en 500 m que es la longitud de cada rollo, para un total de 5,80 rollos. Se aproxima a la siguiente unidad entera.

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

Tabla 13-8 Estimación cerramientos de obra (polisombra y madera rolliza 2,5")

Cerramiento perimetral de obra (Pilonas)				
Elemento o ítem	Unidad	Subtotal	Factor de seguridad 10%	TOTAL
Pilonas	Unidad	22	NA	22
Perímetro piona	m	40	NA	880
Polisombra verde	m	880	88	968
Madera rolliza	m	880	88	968
Cinta Reflectiva	m	2640	264	2904

Tabla 13-9 Estimación cerramientos de obra (Señalizadores tubulares y cinta de demarcación)

Cerramiento perimetral de obra (m)						
Elemento o ítem	Unidad	Perímetro Estación (m)			Subtotal	TOTAL
		Estación 20 de Julio	Estación La Victoria	Estación Altamira		
Pilonas	Unidad	NA	NA	NA	22	22
Perímetro promedio pilonas	m	NA	NA	NA	40	880
Senderos peatonales	m	NA	402	368	770	770
Perímetro espacio público Pilonas* 3 a 22	m	NA	NA	NA	641	641
Factor de seguridad	%	5	5	5	114,55	2406

Nota. En todos los casos, se redondea a la siguiente unidad.

Durante las obras en espacio público se garantizará el cerramiento perimetral mediante el uso de señalizadores tubulares reflectivos (colombinas plásticas) y cinta de demarcación; la longitud de cerramientos, en este caso, corresponde a la sumatoria de las zonas a intervenir en andenes, plazoletas, la canalización de senderos peatonales y la señalización de actividades obra en pilonas, así:

El perímetro requerido para llevar a cabo trabajos de excavación, figurado de hierro y cimentación de torres o pilonas), el cual se estima en 40 m (10 m por lado) por piona, para 22 pilonas, es de 880 m. La longitud de cerramiento de obra en plazoletas, andenes y otros similares, considerará únicamente, los espacios que requerirán el aislamiento de transeúntes y habitantes de las áreas aledañas al proyecto, en donde, se hayan demolido predios para la adecuación del, proyecto. No se considerarán para el cálculo de cantidades de cerramiento de este tipo, las distancias correspondientes a culatas de predios remanentes, por las mismas funciones que estas culatas ofrecen para garantizar el completo aislamiento de los frentes de trabajo. En total, 641 m de cerramiento serán requeridos en plazoletas, alamedas y otros espacios similares, y, 770 m en senderos peatonales. Como se estima un factor de seguridad del 5% por daños en colombinas y reposición de cinta, la longitud total para este tipo de cerramiento, es de 2406 m.

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

Se debe tener en cuenta que, la presentación de la cinta de demarcación en el mercado, es rollo por 500 m de longitud. Dado que, se instalan tres (3) niveles de cinta de demarcación para este tipo de cerramiento; por lo cual, se toma la longitud total requerida de cinta de demarcación, y se multiplica por tres, para un total de 7218 m de cinta de demarcación. El valor resultante se divide en 500 m que es la longitud de cada rollo, para un total de 14,4 rollos. Se aproxima a 15.

Para el cálculo de colombinas, se toma la misma longitud (2406 m) y se divide entre 3, que es la interdistancia entre colombinas; es decir, un total de 788 colombinas serán requeridas.

13.4.1.1 Alquiler baño portátil

Corresponde a un baño portátil (Unidad Sanitaria Móvil) por cada 15 personas, discriminado por género. La cantidad de baños móviles puede variar según la dinámica que tenga el proyecto, respecto de la contratación de mano de obra según su sexo.

Tabla 13-10 Estimación de baños portátiles

Unidades Sanitarias Móviles (Baño portátil)						
Elemento o ítem	Unidad	Número de trabajadores por frente				TOTAL
		Estación 20 de Julio	Estación La Victoria	Estación Altamira	Pilonas	
Personal	Unidad	50	75	60	110	295
Baño Portátil	Unidad	4	5	4	8	21

Nota. El personal incluye plantilla mínima de personal, Brigada de Aseo y limpieza, ayudantes de obra.

Para el cálculo de baños portátiles, se tiene en cuenta que, la etapa de construcción prevé una duración de 15 meses. De los 15 meses que dura la obra, se estima que, en las estaciones 20 de julio, La Victoria y Altamira, será necesario el uso de baños portátiles durante los primeros 13 meses; los dos meses restantes, se prevé que cada estación cuente con servicio de baño para el personal del proyecto. Con lo anterior, se calcula la necesidad de alquilar 213 unidades sanitarias móviles durante la ejecución del proyecto.

13.4.1.2 Herramienta (para uso de Brigada de aseo y limpieza)

Cada Brigada de Aseo está conformada por cuatro (4) brigadistas, el número total de estos durante la etapa de construcción es 40.

A cada brigadista se le proveerá una unidad por herramienta e implemento para llevar a cabo sus labores, excepción del cepillo industrial, del cual, se hará una reposición a la mitad de la etapa constructiva; a cada brigada se le suministrará una (1) carretilla con llanta tipo buggy.

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

Tabla 13-11 Cálculo herramientas Brigadistas de aseo y limpieza

Herramientas Brigadistas de aseo y limpieza						
Elemento o ítem	Unidad	Número de trabajadores por frente				TOTAL
		Estación 20 de Julio	Estación La Victoria	Estación Altamira	Otros frentes (Pilonas)	
Brigada de aseo y limpieza	Unidad	1	2	1	6	10
Brigadistas por brigada de aseo	Unidad	4	8	4	24	40
Pala (Redonda)	Unidad	4	8	4	24	40
Pala (Cuadrada)	Unidad	4	8	4	24	40
Barra	Unidad	4	8	4	24	40
Martillo	Unidad	4	8	4	24	40
Serrucho	Unidad	4	8	4	24	40
Cepillo industrial	Unidad	8	16	8	48	80
Carretilla	Unidad	1	2	1	6	10

13.4.1.3 Carpa Vestier

En los frentes de trabajo en los cuales no se cuenta con instalaciones o infraestructura para el cambio de ropa del personal operativo, se dispondrá de una carpa vestier, diferencia por género (masculino, femenino, LGBTIQ+). En este vestier, los trabajadores, podrán tener un espacio para guardar sus pertenencias, almuerzo, principalmente.

13.4.2 Programa de Manejo de Materiales de Construcción

13.4.2.1 Punto de acopio de materiales granulares y RCD

Considerando lo establecido en el Manual Único de Control y Seguimiento Ambiental y SST del IDU, la interdistancia entre acopios de RCD y/o materiales granulares, debe ser de 100 metros lineales; es decir, un acopio de materiales granulares para cada 1000 m² de área en intervención. Lo anterior, se obtiene aplicando el mismo criterio considerado para definir valores de referencia para el cálculo de puntos ecológicos, en el cual, se tomó el perfil vial de una vía del subsistema vial local V7, con ancho de 10 m. Para calcular la cantidad de acopios de materiales granulares se multiplica la interdistancia permitida para los acopios (100 m) por el ancho promedio (10 m) de la vía de referencia. Los mismos contenedores servirán para el acopio de RCD o de materiales granulares y pétreos según sea la necesidad; lo importante de esto, será, garantizar la aplicación de las medidas necesarias para prevenir la contaminación de los materiales a acopiar.

El cálculo de acopios de materiales granulares se hace, tanto para las áreas a intervenir en las estaciones (15909 m²), como, para el área total a intervenir en las zonas de pilonas (2200 m²).

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

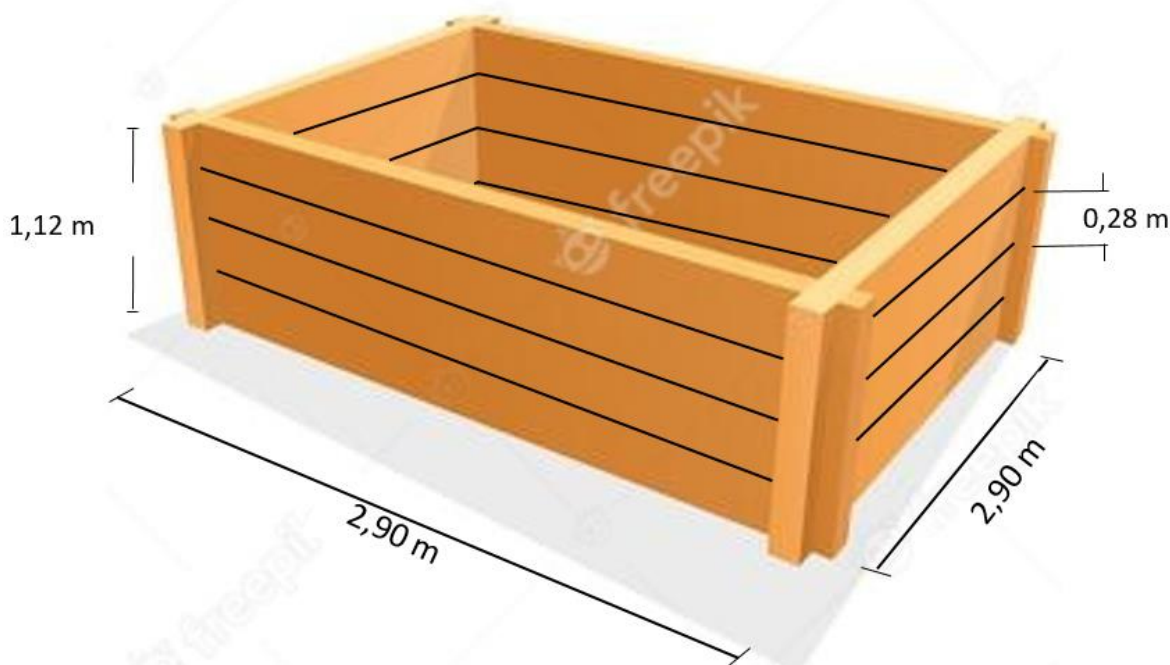
Tabla 13-12 Estimación Acopios de Materiales y/o RCD

Contenedor para acopio de Materiales y/o RCD							
Elemento o ítem	Unidad	Frentes de Trabajo				Subtotal	TOTAL
		Estación 20 de Julio	Estación La Victoria	Estación Altamira	Espacio Público		
Perímetro polígono irregular	m	150	390	275	NA	815	815
Lado polígono regular	m	38	98	69	NA	NA	NA
Área polígono regular	m ²	1444	9604	4761	7457	23266	23266
Contenedor RCD	Un	2	10	5	8	25	25

Cada contenedor de materiales (provenientes de centros de aprovechamiento de RCD), será fabricado por el personal brigadista de aseo y limpieza, mediante el uso de tablas burras (0,28m x 0,025m x 2,9m) y repisas (0,04m x 0,08m x 5,9m). Ver memoria de cálculo Ambiental/Construcción.

Cada contenedor de materiales requerirá dieciocho (18) tablas burras y (1) repisa; así: dieciséis (16) tablas burras en los lados del contenedor, y dos (2) en la base del mismo, para efectos estructurales.

Las dimensiones de cada contenedor son:



Para materiales granulares y pétreos, la capacidad calculada de cada contenedor, es de 13 m³ (aprox.).

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

13.4.2.2 Monitoreo de ruido ambiental

Corresponde al número de puntos a monitorear. Las mediciones de ruido se harán en cada punto (1 monitoreo cada seis meses) durante la etapa de construcción., para periodos diurno y nocturno, en día hábil, y día no hábil, de acuerdo con la metodología establecida en el Título III, Anexo 2 de la Res. 627/06. Se deben medir los niveles de presión continua equivalente LEQ (dB(A)), por lo menos, en los 3 puntos en los cuales se llevó a cabo el monitoreo de ruido ambiental en las estaciones del cable aéreo durante el establecimiento de la Línea Base Ambiental del proyecto.

Tabla 13-13 Puntos de monitoreo de ruido ambiental

Monitoreos ruido ambiental							
Elemento o ítem	Unidad	Número de campañas	Puntos de monitoreo por estación			Otros puntos	TOTAL
			Estación 20 de Julio	Estación La Victoria	Estación Altamira		
Número puntos de ruido	Unidad	2	1	1	1	4	14

Se prevé efectuar dos (2) campañas de monitoreo: la primera durante el segundo mes de la etapa constructiva, y la segunda, en el mes trece (13) de la etapa constructiva.

13.4.2.3 Plafonado de pozos

Considerando que, la cimentación profunda de las torres (Pilonas), implica la excavación manual mediante el sistema de *caissons* (4 por cada torre), se requerirá el plafonado de 88 pozos en total. A esta cantidad, se le adicionan 20 plafones, como un factor de seguridad, considerando que, además de la necesaria reutilización de plafones durante el desarrollo del proyecto, se requerirán plafones para cajas de inspección de las redes hidrosanitarias, como, de las redes secas. Para un total de 108 plafones.

Tabla 13-14 Plafonado de pozos

Plafonado de pozos (<i>Caissons</i> y otros)			
Elemento o ítem	Unidad	Cantidad	TOTAL
Número Pilonas	Unidad	22	22
<i>Caisson</i> por pila	Unidad	4	88
Otros plafones	Unidad	20	20
TOTAL			108

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

13.4.3 Manejo Integral de Residuos Sólidos

13.4.3.1 Punto ecológico típico

Para el caso de las estaciones, se instalará un punto ecológico por cada 5000 m² de área en intervención. Considerando que el proyecto del cable aéreo difiere de cualquier otro proyecto de infraestructura vial lineal convencional, dado que sus intervenciones se concentran en los predios donde se construirán las estaciones del sistema, y, puntualmente, en cada una de las zonas en donde se erigirán las torres (pilonas) para el tendido del cable y su operación, el área de referencia para determinar la cantidad de puntos ecológicos a instalar, se calcula tomando el ancho máximo de una vía del subsistema vial local con perfil V7 (10 m). Adicionalmente, se estableció una interdistancia entre puntos, de 500 m para un total de 5000 m².

Una vez definida la cantidad de puntos ecológicos por área de referencia, se procedió a determinar el área de intervención de cada estación, en función del perímetro. Para ello, se dividió el perímetro de cada estación entre cuatro (4), con el objeto de convertir el perímetro de un polígono irregular, en el perímetro de un polígono regular (cuadrado), para conocer la longitud de cada lado. Se calculó el área de cada polígono, multiplicando lado por lado; Una vez calculada el área de cada estación se procedió a dividir esta, entre 5000 m², para conocer el número de puntos ecológicos por estación.

Tabla 13-15 Estimación Puntos ecológicos

Punto Ecológico							
Elemento o ítem	Unidad	Frentes de Trabajo				Subtotal	TOTAL
		Estación 20 de Julio	Estación La Victoria	Estación Altamira	Pilonas		
Perímetro polígono irregular	m	150	390	275	40	855	855
Lado polígono regular	m	38	98	69	10	NA	NA
Área polígono regular	m ²	1444	9604	4761	100	15909	15909
Pilonas	Un	NA	NA	NA	22	22	22
Punto Ecológico	Un	1	2	1	22	26	26

Nota. Para el cálculo de puntos ecológicos, se redondea a la unidad a la siguiente unidad.

Para el caso de las intervenciones en los sitios donde se llevarán a cabo las labores constructivas para las torres, se consideró un periodo de construcción de 3 meses para cada torre. Dado que, desde el punto de vista constructivo, se pueden desarrollar actividades de obra de manera simultánea en las 22 torres; por lo cual, para efectos del presupuesto, se contempla un (1) punto ecológico en cada piona (torre).

Es importante considerar que, se cuenta con cuatro (4) puntos ecológicos desde la etapa preliminar, los cuales se encuentran distribuidos en las tres (3) estaciones del cable aéreo, para un total de 25 puntos ecológicos durante la etapa constructiva.

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

13.4.3.2 Bolsas plásticas para residuos sólidos

Cada punto ecológico dispone de tres (3) recipientes plásticos para la recolección de residuos sólidos. El número de bolsas plásticas para los puntos ecológicos, corresponde a la cantidad de puntos ecológicos establecidos, multiplicado por la cantidad de bolsas para cada punto. No se cuenta con una caracterización de los residuos sólidos a generar en los diferentes frentes de trabajo, sin embargo, dada la estimación de residuos sólidos a generarse en cada frente de trabajo, por su composición y cantidad, se prevé llevar a cabo la recolección y reposición de bolsas de basura en los diferentes puntos ecológicos, cada dos (2) días. La cantidad de bolsas es, 15 unidades por caneca al mes, según el código de colores¹ establecido mediante Resolución 2184 de 2019 (Minambiente), para un total de 45 bolsas/mes (1,5 paquetes de bolsas/mes) por punto ecológico. La cantidad total de bolsas, se calcula al multiplicar el número de bolsas requeridas al mes en cada punto ecológico, por los puntos ecológicos adecuados en los frentes de trabajo. Esto es, para los puntos ecológicos en frentes de trabajo para construcción de pylonas, 3 meses, y, para los puntos ecológicos en frentes de trabajo para construcción de Estaciones, un total de 15 meses.

Tabla 13-16 Bolsas plásticas para residuos sólidos

Bolsas plásticas para residuos sólidos						
Elemento o ítem	Unidad	Estación			Pylonas	TOTAL
		Estación 20 de Julio	Estación La Victoria	Estación Altamira		
Punto Ecológico	Unidad	1	2	1	22	26
Bolsa blanca	Unidad	15	30	15	330	390
Bolsa negra	Unidad	15	30	15	330	390
Bolsa verde	Unidad	15	30	15	330	390
TOTALES		45	90	45	990	1170

Es importante considerar que, se cuenta con cuatro (4) puntos ecológicos desde la etapa preliminar, los cuales se encuentran distribuidos en las tres (3) estaciones del cable aéreo, para un total de 25 puntos ecológicos durante la etapa constructiva.

¹ **Color blanco:** Para depositar los residuos aprovechables como plástico, botellas, latas, vidrio, metales, papel y cartón.
Color negro: Para depositar residuos no aprovechables como el papel higiénico; servilletas, papeles y cartones contaminados con comida; papeles metalizados, entre otros.
Color verde: Para depositar residuos orgánicos aprovechables como los restos de comida, desechos agrícolas etc.

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

13.4.4 Control de Emisiones Atmosféricas

13.4.4.1 Ejecución de humectación

Corresponde al número de días en época seca (6 meses/año). Dado que la capacidad del carro tanque es de 18000L (18 m³), y que, se prevé utilizar 0,005 m³ de agua en cada punto de acopio de RCD. Por lo cual, en cada centro de acopio de RCD, se estima un uso de 0,6m³ de agua para humectación cada mes de estío; lo cual, para el proyecto que tiene una duración estimada para construcción, de 15 meses (el tiempo de estío se presupuesta en 9 meses) Se estima, que, en cada centro de acopio de RCD, se ubicarán aproximadamente 4 puntos de acopio de materiales, en las condiciones de manejo ambiental exigidas en el Manual Único de Control y Seguimiento Ambiental y SST del IDU (en su versión vigente).

Para las zonas desprovistas de acabado, se propone irrigación en época seca (6 meses/año), con vehículo con capacidad de 18.000 litros (18 m³). De acuerdo a los periodos reportados por el IDEAM, para la zona corresponden a los meses de junio a septiembre y de enero a marzo (6 meses); dado que el tiempo previsto para la etapa constructiva es de 15 meses, los tres (3) adicionales al año calendario promedio (que corresponde a 12 meses) para completar 15 meses de etapa constructiva, se toman, como dos (2) meses de estío y uno (1) de época de invierno. Por lo tanto, el tiempo seco se calcula en ocho (8) meses. Por lo anterior durante ese tiempo el riego se realizaría dos horas en la mañana y dos en la tarde (para un total de 4 horas/día), en todo el proyecto.

6 meses secos al año * 1,25 años (duración etapa de construcción) = **7,5 meses**

7,5 meses se aproxima a 8 meses que es el tiempo seco total durante la etapa constructiva

8 meses secos/obra x 20 días/mes humectación = **160 días de humectación**

160 días * 4 horas/día de humectación= **640 horas totales de humectación**

El volumen de agua a utilizar en las zonas desprovistas de acabado se calcula a partir de la siguiente información:

Capacidad del vehículo*	Caudal de la boquilla ²
18.000 litros o 18 m ³	6 litros/min

Fuente: <https://www.spray.com/es-mx/productos/bicos-de-pulverizacao/general-purpose-nozzles>

$$6 \frac{\text{litros}}{\text{min}} * \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ hora}} = 360 \text{ litros/hora}$$

$$360 \frac{\text{litros}}{\text{hora}} * 640 \text{ horas totales de riego} = 230.400 \text{ litros} = 230,4 \text{ m}^3$$

230,4 m³ redondeados a la unidad superior, **231 m³** de agua para la humectación de zonas desprovistas de acabo en los periodos secos y acopios de materiales granulares y RCD. En el Anexo correspondiente, se incluye la memoria de cálculo de agua requerida para la humectación.

² Los flujos van de 0,025 a 2500 gpm (0.09 a 9464 lpm), con presiones de hasta 4000 psi (276 bar).

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

Tabla 13-17 Humectación superficies desprovistas de acabado y acopios de materiales y RCD

Agua humectación		
Elemento o ítem	Unidad	Total
Volumen carrotanque	m ³	18
Caudal boquilla	l/min	6
Duración obra (meses)	Un	15
Duración obra (años)	Un	1,25
Meses secos/año	Un	6
Meses secos/construcción	Un	8
días/mes humectación	Un	20
Horas/día humectación	Un	4
Total, días humectación	Un	160
Total, horas humectación	Un	640
Consumo agua/hora	l/hora	360
Consumo Total agua	l	230400
Consumo Total agua	m³	231

13.4.4.2 Toma de muestras de calidad del aire

Para los parámetros PM10, PM2.5, NO2, SO2, CO y O3, corresponde veinte (20) muestras diarias.

Para los parámetros PM10, PM2.5 y SO2, el monitoreo corresponderá a la toma de muestras continuas durante 24 horas, con el objeto de establecer comparación con la información de la Línea Base Ambiental del proyecto, respecto de los niveles máximos permisibles de contaminantes criterio del aire para 24 horas (Art. 2, Res. 2254/17; MADS).

Para el caso de los parámetros CO y NO2, el monitoreo corresponderá a la toma de muestras continuas durante 3 horas, con el objeto de establecer comparación con la información de la Línea Base Ambiental del proyecto, respecto de los niveles máximos permisibles de contaminantes criterio del aire para una media móvil de 1 hora (Art. 2, Res. 2254/17; MADS).

Para el caso del parámetro O3 el monitoreo corresponderá a la toma de muestras continuas durante 8 horas, con el objeto de establecer comparación con la información de la Línea Base Ambiental del proyecto, respecto de los niveles máximos permisibles de contaminantes criterio del aire para para una media móvil de 8 horas (Art. 2, Res. 2254/17; MADS).

La determinación del punto de medición, adicional a lo antes mencionado, es concordante con lo establecido en el numeral 5.7.4. APLICACIÓN y la Tabla 20, del Manual de Diseño de los Sistemas de Vigilancia de la Calidad del Aire – SVCA, del MAVDT (Hoy MADS).

Se determina ubicar tres (3) estaciones de monitoreo de la calidad del aire, en los mismos sitios definidos durante el establecimiento de la Línea Base Ambiental del proyecto. La cantidad de

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

estaciones de monitoreo se estima aplicando el criterio de representatividad de los datos obtenidos en cada una de ellas, que, para efectos de referencia, en otros proyectos de infraestructura vial desarrollados en la ciudad de Bogotá, contempla una interdistancia de 1000 m., a 1500 m.

De acuerdo con la información de la caracterización biótica forestal del área de influencia, en función de la humedad relativa, las condiciones ambientales en los tramos 1 (Estación 20 de julio a estación La Victoria) y 2 (estación La Victoria a estación Altamira) del proyecto difieren en función de la altitud, por lo cual, las concentraciones de los contaminantes criterio también son susceptibles de variación. De acuerdo con la información presentada en el mapa de Humedad ambiental relativa de Bogotá, del Jardín Botánico de Bogotá, el tramo 1 se encuentra ubicado en una zona semiseca, en tanto que, el tramo 2, se encuentra ubicado en una zona subhúmeda.

Por lo anterior, durante la campaña de monitoreo de la matriz aire, se deberán instalar como mínimo, dos (2) estaciones meteorológicas portátiles; una en la estación 20 de julio y la otra en la estación Altamira o La Victoria.

Tabla 13-18 Monitoreos ambientales de calidad del aire

Monitoreos calidad del aire						
Elemento o ítem	Unidad	Número de campañas	Datos por estación			TOTAL
			Estación 20 de Julio	Estación La Victoria	Estación Altamira	
Número estaciones de Monitoreo	Unidad	2	1	1	1	6
PM10	Muestra	2	20	20	20	120
PM2,5	Muestra	2	20	20	20	120
SO2	Muestra	2	20	20	20	120
NO2	Muestra	2	20	20	20	120
O3	Muestra	2	20	20	20	120
CO	Muestra	2	20	20	20	120
Estación meteorológica	Unidad	2	1	1	0	4

*muestra/día por 24 h; **muestra/día por 3 horas; ***muestra/día por 8 horas.

Se prevé efectuar dos (2) campañas de monitoreo: la primera durante el segundo mes de la etapa constructiva, y la segunda, en el mes trece (13) de la etapa constructiva.

13.4.5 Manejo Integral de Cuerpos de Agua y Sumideros

13.4.5.1 Toma de muestras de calidad de agua superficial

Corresponde al número de corrientes de agua en el área de influencia por número de muestras de agua (los parámetros incluyen: Sólidos Disueltos, Sólidos Sedimentables, Sólidos Suspendidos, DBO₅, DQO, OD, Temperatura, Turbiedad, pH y Grasas y Aceites) por el número de monitoreos en etapa preliminar (1 monitoreo). Para cada parámetro, los monitoreos de calidad del agua se llevarán a cabo, 50 m aguas arriba, de la estación Altamira (en un pozo de inspección de la Quebrada Chorro Colorado), y, 50 m aguas abajo, de la estación Altamira (en un pozo de inspección de la Quebrada Chorro Colorado).

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

En la siguiente Tabla se muestra la cantidad de cauces a intervenir con los respectivos nombres, para cada cuerpo de agua. Se contempla una jornada de monitoreo para la etapa preliminar.

Tabla 13-19 Monitoreos calidad del agua

Monitoreos calidad del agua						
Elemento o ítem	Unidad	Número de campañas	Datos por estación			TOTAL
			Estación 20 de Julio	Estación La Victoria	Estación Altamira	
DBO5	Muestra	2	NA	NA	2	4
DQO	Muestra	2	NA	NA	2	4
Grasas y Aceites	Muestra	2	NA	NA	2	4
Solidos Disueltos Totales	Muestra	2	NA	NA	2	4
Solidos Sedimentables	Muestra	2	NA	NA	2	4
Solidos Suspendidos Totales	Muestra	2	NA	NA	2	4
Turbiedad	Muestra	2	NA	NA	2	4
OD	Muestra	2	NA	NA	2	4
pH	Muestra	2	NA	NA	2	4
Temperatura	Unidad	2	NA	NA	2	4

*Parámetros medidos *In-Situ*.

Se prevé efectuar dos (2) campañas de monitoreo: la primera durante el segundo mes de la etapa constructiva, y la segunda, en el mes trece (13) de la etapa constructiva.

13.4.6 Personal

13.4.6.1 Residente Ambiental

Se plantea un 1 profesional Categoría 5 para los quince (15) meses que dura la etapa constructiva, con una dedicación del 100% durante la ejecución de la obra. El valor unitario incluye factor prestacional.

13.4.6.2 Residente SST

Se plantea un 1 profesional Categoría 5 para los quince (15) meses que dura la etapa constructiva, con una dedicación del 100% durante la ejecución de la obra. El valor unitario incluye factor prestacional.

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

13.4.6.3 Ingeniero Forestal

Se plantea un 1 profesional Categoría 5 para los quince (15) meses que dura la etapa constructiva, con una dedicación del 50% durante la ejecución de la obra. Lo cual las actividades de tratamiento de la vegetación y resto de la obra. El valor unitario incluye factor prestacional.

13.4.6.4 Inspector Ambiental y SST

Ingeniero sanitario y/o ambiental, Ingeniero de Recursos Hídricos y Gestión Ambiental, Administrador Ambiental, Profesional en Seguridad y salud en el Trabajo recién egresado; o Ingeniero civil, Ingeniero Industrial, Ingeniero Geógrafo, Ingeniero de Vías, Ingeniero Topográfico, Ingeniero Forestal o Arquitecto, con un (1) año de experiencia específica en manejo ambiental de construcción de obras de infraestructura preferiblemente en vías. Cantidad: 2. Dedicación: 100%.

13.4.6.5 Biólogo

Se plantea un 1 profesional Categoría 5 para los quince (15) meses que dura la etapa constructiva, con una dedicación del 50% durante la ejecución de la obra El valor unitario incluye factor prestacional.

13.4.6.6 Brigadistas de Orden y Aseo

El criterio para calcular el número de brigadas de aseo requeridos durante la etapa constructiva del proyecto, es el mismo que se describió para el cálculo de puntos ecológicos; es decir, para el caso, una brigada de aseo por cada 5000 m² de área en intervención. La brigada de orden y aseo está conformada por 4 brigadistas.

Tabla 13-20 Personal

Personal								
Elemento o ítem	Unidad	Datos por estación			Otros frentes de obra	Total parcial	Dedicación %	TOTAL
		Estación 20 de Julio	Estación La Victoria	Estación Altamira				
Residente Ambiental	Un/mes	0,33	0,33	0,33	NA	1,00	100%	1,00
Residente SST	Un/mes	0,33	0,33	0,33	NA	1,00	100%	1,00
Residente Forestal	Un/mes	0,17	0,17	0,17	NA	0,50	100%	0,50
Inspector Ambiental y SST	Un/mes	0,17	0,17	0,17	NA	2,00	100%	2,00
Biólogo	Un/mes	0,17	0,17	0,17	NA	0,50	100%	0,50
Área a intervenir	m2	1444,00	9604,00	4761,00	NA	15809,00	NA	31618,00
Pilonas	Un	NA	NA	NA	22,00	22,00	NA	22,00
Brigada de aseo y limpieza	Un/mes	1,00	2,00	1,00	6,00	10,00	100%	10,00

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

*El cálculo de la cantidad de Brigadas de aseo en estaciones se hace en función del área a intervenir. En el caso de las Pilonas, por tratarse de zonas puntuales a intervenir, no interconectadas o próximas, el cálculo de la cantidad de Brigadas de aseo se hace en función del número de frentes de trabajo que se pueden atender por una (1) sola Brigada. Se prevé una (1) Brigada de aseo por cada cuatro (4) pilonas o fracción.

13.4.7 Programa de Manejo de la Vegetación

De acuerdo con los tratamientos propuestos, una vez desarrollado el inventario forestal, las actividades forestales asociadas se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 13-21 Tratamientos silviculturales

ÍTEM	ESPECIFICACIÓN	UN	CANTIDAD
EVALUACION Y SEGUIMIENTO SILVICULTURAL	SEGUIMIENTO PARA TRATAMIENTOS A LA VEGETACION DE LA SDA. CANTIDAD 500 - 999 ARBOLES (SEGUN RESOLUCION SDA No. 5589 DEL 30/09/2011.	UN	1
	EVALUACION PARA TRATAMIENTOS A LA VEGETACION DE LA SDA. CANTIDAD 500 - 999 ARBOLES (SEGUN RESOLUCION SDA No. 5589 DEL 30/09/2011.	UN	1
	TALA DE ARBOLES CLASE I (H<5m. Incluye Desentraíce, Retiro y Disposición Final)	UN	10
	PROTECCIÓN A ÁRBOLES (INCLUYE SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE DURMIENTES DE 2.90m x 0.04m x 0.04m Y POLISOMBRA AL 47% DE TAL MANERA QUE GARANTICE la protección al individuo vegetal.	UN	10
	PODA DE ÁRBOLES MEDIANOS, ALTURA: 8 MTS (ELIMINAR RAMAS SECAS, CON RIESGO DE ROTURA, RAMAS QUE ESTORBEN EL PASO DE PERSONAS O TOQUEN CABLES O EDIFICIOS)	UN	10
	BLOQUEO Y TRANSPLANTE DE ARBOLES DE 1-5mt (Incluye transporte, recolección)	UN	2
PROTECCION ZONAS VERDES A PERMANECER	ALQUILER DE CERRAMIENTO TIPO 1: CONSTA DE SEÑALIZADORES TUBULARES PLÁSTICOS, TRIPLE CINTA PELIGRO CAL. 4, POLISOMBRA 65% PARA CERRAMIENTO. (INCLUYE INSTALACIÓN, MANTENIMIENTO Y DESINSTALACIÓN).	ML/ME	0
COMPENSACIÓN FORESTAL	VALOR IVP POR TALA DE INDIVIDUOS VEGETALES NO INCLUIDOS EN EL MANUAL DE SILVICULTURA URBANA CON ALTURA < 5m SEGUN RESOLUCION 7132 DEL 30/12/2011 DE LA SDA	UN	5
	VALOR IVP POR TALA DE INDIVIDUOS VEGETALES NO INCLUIDOS EN EL MANUAL DE SILVICULTURA URBANA CON ALTURA > 5m SEGUN RESOLUCION 7132 DEL 30/12/2011 DE LA SDA	UN	5
SIGAU	ACTUALIZACIÓN DE SIGAU POR ÁRBOL PARA TALA, BLOQUEO Y TRASLADO	UN	22
	ACTUALIZACIÓN DE SIGAU POR ÁRBOL PLANTADO	UN	0

Tabla 13-22 Diseño Paisajístico

DISEÑO PAISAJISTICO	GUAYACAN H=1.5mt (Incluye tierra, abono, tutor, transporte y disposición final de escombros a 28 km). SUMINISTRO Y PLANTACION.	UN	0
	PINO ROMERON H=1.5M . INCLUYE SIEMBRA, CAJA, TIERRA, ABONO Y TUTOR	UN	0
	HIEDRA MIAMI (Incluye 12 unidades por m2 y transporte y disposición final de escombros a 28 km). SUMINISTRO Y PLANTACIÓN.	M2	0

Nota. Las actividades forestales asociadas al diseño paisajístico, comprenden la plantación y mantenimiento.

	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	
---	--	---

13.4.8 Programa de Manejo de Fauna Silvestre Urbana

De conformidad con las actividades propuestas en el Plan de manejo de Fauna, se requiere el uso de algunas herramientas y elementos para rescate, recepción y traslado de especímenes, como se relaciona a continuación:

Tabla 13-23 Herramientas Manejo Fauna

MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD
HERRAMIENTAS MANEJO FAUNA	UN	2
FUNDAS PARA MANEJO DE HERPETOFAUNA	UN	2
BAJA RAMAS PARA EL MANEJO DE AVES Y NIDOS	UN	2
CAJAS PARA TRANSPORTE DE NIDOS	UN	2
CARPA PARA RESCATE DE FAUNA	UN	2
SILLAS	UN	2
RED PARA MANEJO DE NIDOS	UN	2
GUACALES	UN	2
CAPACITACIONES*	UN	2
HERRAMIENTAS AHUYENTAMIENTO	UN	2

*Actividad a cargo del Biólogo del Contratista de obra. No se incluye costo dentro del presupuesto.

**Los ítems No Previstos (NP) incluidos en el presente presupuesto, se desarrollarán completamente por el Especialista de Costos y Presupuesto de la Consultoría, dentro de sus productos entregables.

13.4.9 Camioneta 4X4

Se requerirá un vehículo 4X4 con platón, cuyo modelo sea 2020 o superior, designado únicamente a las áreas ambiental y SST del proyecto, para el traslado del personal profesional, técnico y auxiliar. No podrán desarrollarse con este vehículo, actividades diferentes a las relacionadas con las obligaciones y actividades a cargo de las áreas ambiental y SST del proyecto.

13.4.10 SST

Las actividades SST comprenden, la entrega de dotaciones, los Exámenes Médicos Ocupacionales (EMO) y el Plan de Señalización SST.

Tabla 13-24 Presupuesto SST

ÍTEM	PRECIO TOTAL
COMPONENTE E. DOTACIONES, EPP, EMO	\$ 287.246.918,00
COMPONENTE F. PLAN DE SEÑALIZACIÓN	\$ 79.855.569,00
TOTAL	\$ 367.102487,00