

Contrato 1630/2020, Actualización, Ajustes y Complementación de la Factibilidad y E y D del Cable San Cristóbal, en Bogotá D.C

Análisis y resultados de la Matriz Multicriterio

Mayo 2021



EMPRESA CERTIFICADA

ISO 9001 ISO 14001 ISO 45001



CERTIFICACIÓN
INTERNACIONAL
ANTISOBORNO



CERTIFICACIÓN
RESPONSABILIDAD
SOCIAL EMPRESARIAL

Contenido

1. Metodología Matriz Multicriterio
2. Identificación de los Tramos del Proyecto
3. Criterios a ser analizados
4. Resultados obtenidos de la Matriz Multicriterio
5. Proposiciones y varios

1. Metodología Matriz Multicriterio

1. Metodología Matriz Multicriterio

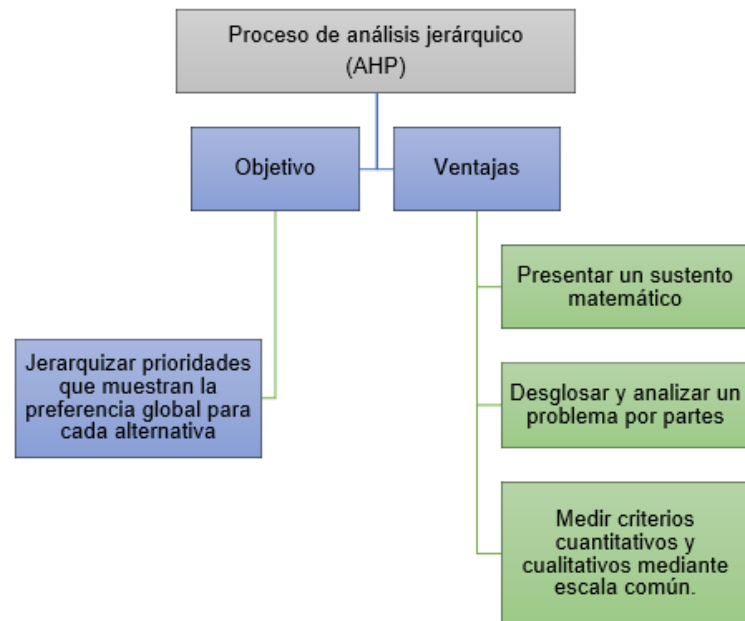
Implementación de una metodología multicriterio con la finalidad de identificar y llegar a la definición del trazado definitivo más conveniente para la implantación de las estaciones del Cable de San Cristóbal del cuales se realizará el desarrollo de los estudios y diseños objetivo del presente contrato.

- Una de las primera consideraciones a evaluar corresponde a la localización de la estación de transferencia.
- El estudio de factibilidad del 2012 definió como mejor opción de localización la losa de parqueo y maniobra de buses del patio taller del Portal 20 de Julio.
- Dicha localización se convierte en el punto de partida para el análisis de alternativas de localización de la estación de transferencia a la cual se le hace el análisis multicriterio.
- Identificación y evaluación de alternativas de mayor favorabilidad
- Selección del trazado definitivo del Cable de San Cristóbal

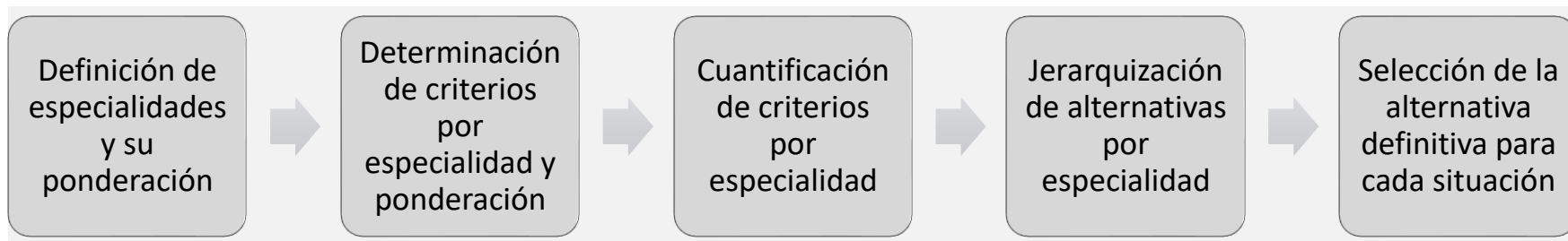
1. Metodología Matriz Multicriterio

Marco Teórico

- Es una herramienta que reduce la subjetividad en la toma de decisiones mediante la creación de una serie de filtros de selección
- Ayuda a la elección entre alternativas complejas.
- Pueden servir para un propósito diferente en cada etapa, puede ayudar a analizar el problema, tarea u objetivo al descomponerlo en un número finito de requisitos,
- Ayuda a su ordenación por la importancia relativa o peso de cada criterio para cada alternativa.
- el resultado final del análisis jerárquico es un ranking de alternativas o escenarios a los cuales se les asigna un porcentaje de preferencia entre 0% y 100%



3. Definición de la Alternativa más conveniente y Resultados de la Evaluación de la MMC



Metodología:

Método de Evaluación Jerárquica

Componentes adoptados:

- * Tránsito y Movilidad
- * Costos y Presupuesto (Capex y Opex)
- * Sistema de Transporte por Cable
- * Evaluación Técnica
- * Urbanismo
- * Ambiental
- * Social

Ponderaciones Asignadas

Variable en función del Tramo a evaluar

Criterios adoptados:

Tramo 1

Componente	Criterios
<i>Tránsito y Movilidad</i>	Interferencia con operación del Portal 20 de Julio
	Conflictos entre flujos peatonales
	Tiempo de desplazamiento hacia la estación de transferencia para utilizar el sistema de cable (penalización de la transferencia)
	Disponibilidad de acceso independiente
	Afectación en Plataforma
<i>Costos y Presupuestos</i>	Capex (Costos de inversión de la obra civil, del componente electromecánico, del montaje).
	Opex (Costos de operación y mantenimiento Sistema de Transporte por Cable)
	Costos de adquisición de predios
<i>Sistema de Transporte Aéreo</i>	Interferencia con Estaciones de Servicio y otros condicionantes (actividades de riesgo potencial y sobrevuelos)
	Accesibilidad para mantenimiento
	Número de Pilonas de Línea
	Longitud de la Línea
<i>Evaluación Técnica</i>	Afectación por ubicación de pilonas, posible riesgo de inestabilidad de edificaciones.
	Tiempo estimado de construcción
	Complejidad Constructiva en estaciones por área de difícil acceso
	Afectación de estructuras existentes
	Interferencia en redes (incluye eléctricas, hidrosanitarias en estaciones pilonas y obras complementarias)
	Necesidad de estructuras de conexión al sistema.
	Procesos Geotécnicos
<i>Urbanismo y Arquitectura</i>	Menor afectación a la infraestructura existente
	Menor distancia de los recorridos.
	Predios afectados (Estaciones, pilonas, vías)
	Potencial para generación de espacio público en el área de influencia/oportunidad
<i>Ambiental</i>	Afectación de elementos en la estructura ecológica principal - EEP
	Afectación Arbolado urbano
	Afectación zonas verdes
	Cambios a las comunidades faunísticas
	Generación de residuos de construcción y demolición (RCD)
<i>Social</i>	Afectación a equipamientos o infraestructuras comunitarias
	Desplazamiento involuntario por la compra de predios
	Afluencia de población

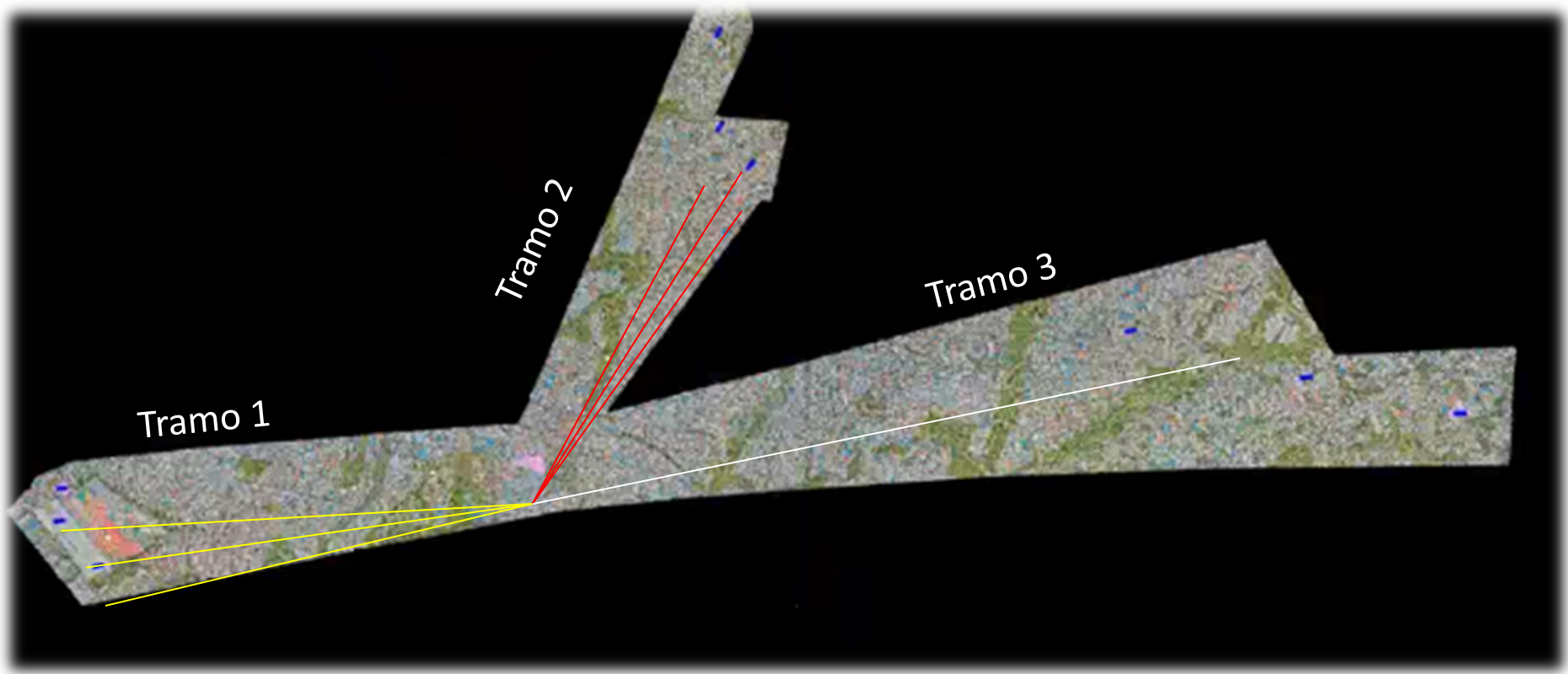
Tramo 2

Componente	Criterios
<i>Tránsito y Movilidad</i>	Interferencia con operación del Portal 20 de Julio
	Conflictos entre flujos peatonales
	Tiempo de desplazamiento hacia la estación de transferencia para utilizar el sistema de cable (penalización de la transferencia)
	Disponibilidad de acceso independiente
	Afectación por ubicación de pilonas
	Afectación en Plataforma
<i>Costos y Presupuestos</i>	Capex (Costos de inversión de la obra civil, del componente electromecánico, del montaje).
	Opex (Costos de operación y mantenimiento Sistema de Transporte por Cable)
	Costos de adquisición de predios
<i>Sistema de Transporte Aéreo</i>	Interferencia con Estaciones de Servicio y otros condicionantes (actividades de riesgo potencial y sobrevuelos)
	Accesibilidad para mantenimiento
	Número de Pilonas de Línea
	Longitud de la Línea
<i>Evaluación Técnica</i>	Necesidad de corte y obras de estabilización
	Afectación por ubicación de pilonas, posible riesgo de inestabilidad de edificaciones adyacentes
	Interferencia con redes
	Procesos geotécnicos
<i>Urbanismo y Arquitectura</i>	No. de Predios afectados
	Área de Terreno de predios"
	Área Construida
<i>Ambiental</i>	Potencial para generar EP
	Afectación de elementos en la estructura ecológica principal - EEP
	Afectación Arbolado urbano
	Afectación zonas verdes
	Cambios a las comunidades faunísticas
<i>Social</i>	Generación de residuos de construcción y demolición (RCD)
	Afectación a la actividad Económica
	Afectación a equipamientos o infraestructuras comunitarias
	Desplazamiento involuntario por la compra de predios
	Afluencia de población
	Seguridad Ciudadana

Tramo 3

Componente	Criterios
<i>Tránsito y Movilidad</i>	Capacidad
	Espacio Disponible integración
	Ahorro en el tiempo de viaje
<i>Costos y Presupuestos</i>	Capex (Costos de inversión de la obra civil, del componente electromecánico, del montaje).
	Opex (Costos de operación y mantenimiento Sistema de Transporte por Cable)
	Costos de adquisición de predios
<i>Sistema de Transporte Aéreo</i>	No. de Vehículos por Alternativa
	Número de Pilonas de Línea
	Longitud de la Línea
<i>Evaluación Técnica</i>	Necesidad de corte y obras de estabilización y/o contención de acuerdo con la implantación arquitectónica.
	Interferencia en redes (incluye eléctricas, hidrosanitarias en estaciones pilonas y obras complementarias)
	Zonificación por remoción en masa (Procesos geotécnicos)
<i>Urbanismo y Arquitectura</i>	Menor Valor en predios
	Área de Terreno de predios
	Área Construida
	Potencial para generación de espacio público en el área de influencia/oportunidad
<i>Ambiental</i>	Afectación Arbolado urbano
	Afectación zonas verdes
	Cambios a las comunidades faunísticas
	Generación de residuos de construcción y demolición (RCD)
<i>Social</i>	Desplazamiento involuntario por la compra de predios
	Afluencia de población
	Seguridad Ciudadana

5. Resultados de la Matriz Multicriterio



5. Resultados de la Matriz Multicriterio

Tramo 1



Componente Tramo 1	Transito y Transporte	Costo y Presupuesto	Sist. Tte Aéreo	Evaluación Técnica	Urbanismos	Ambiental	Social	PESOS
Transito y Movilidad	1	1/3	1/3	1/3	5	7	3	23,5%
Costo y Presupuesto	3	1	3	3	5	9	3	15,6%
Sistema de Transporte Aéreo	3	1/3	1	1	3	5	1/3	14,5%
Evaluación Técnica	3	1/3	1	1	3	7	3	26,1%
Urbanismos	1/5	1/5	1/3	1/3	1	5	1/3	5,1%
Ambiental	1/7	1/9	1/5	1/7	1/5	1	1/3	2,0%
Social	1/3	1/3	3	1/3	3	3	1	13,2%
SUMA	10,68	2,64	8,87	6,14	20,20	37,00	11,00	1,00

CR(RADIO DE CONSISTENCIA) 0,095104485

Análisis a través de la Matriz Multicriterio

Componente:
Transito y Movilidad

Tramo 1

Componente Tránsito y Movilidad	Interferencia operación Portal	Conflictos Peatonales	Long. Caminata	Acceso Independiente	Afectación en Plataforma	PESOS
Interferencia operación Portal	1	5	7	9	1	40%
Conflictos Peatonales	1/5	1	3	7	1/5	13%
Long. Caminata	1/7	1/3	1	3	1/7	6%
Acceso Independiente	1/9	1/7	1/3	1	1/7	3%
Afectación en Plataforma	1	5	7	7	1	39%
SUMA	2,45	11,48	18,33	27,00	2,49	100%

Alternativa	Interferencia operación Portal	Conflictos Peatonales	Long. Caminata	Acceso Independiente	Afectación en Plataforma	
1	5%	47%	7%	7%	47%	
4	29%	47%	15%	79%	47%	
6	66%	5%	79%	15%	5%	
PONDERACIÓN	40%	13%	6%	3%	39%	100%

Alternativa	Interferencia operación Portal	Conflictos Peatonales	Long. Caminata	Acceso Independiente	Afectación en Plataforma	PUNTUACIÓN
1	2%	6%	0,4%	0,2%	18%	27%
4	12%	6%	1%	2%	18%	39%
6	26%	1%	5%	0,5%	2%	34%
						100%

Análisis a través de la Matriz Multicriterio

Componente: Costos y Presupuesto

ALTERNATIVA OBRA CIVIL	ALTERNATIVA ELECTROM	TOTAL COSTO DIRECTO	COSTO TOTAL
"1-1"	"1-1"	99.323.470.528,00	157.758.471.036,41
"1-4"	"1-4"	101.803.864.800,00	161.827.136.796,78
"1-6"	"1-6"	101.132.013.319,00	160.830.454.466,28
"2-2"	"2-2"	47.813.325.781,00	76.277.108.538,82
"2-3"	"2-3"	59.298.350.777,00	95.191.121.146,24
"2-5"	"2-5"	55.687.491.725,00	89.431.944.937,41
"3-1"	"3-1"	83.106.621.401,00	132.106.535.649,68
"3-2"	"3-2"	81.983.566.661,00	130.123.964.682,91
"3-3"	"3-3"	80.452.263.388,00	127.341.926.255,94

Tramo 1

PONDERACION EN EL CALCULO	
Valor Total Obra Civil - Incluido AIU	
Valor Total Obra Electromecánica - Incluido AIU	
AIU	27,78%
VALOR TOTAL OBRAS + AIU	

Gestión Ambiental y Salud y Seguridad en el Trabajo	1,42%
Participacion en %	
Gestión Social	0,51%
Participacion en %	
Plan Manejo de tráfico	0,57%
Participacion en %	
Fondo especial para compensaciones, evaluaciones y seguimiento a SDA (secretaria distrital de ambiente)	0,02%
Participacion en %	
Fondo especial para obras del sistema contraincendio	0,71%
Participación en %	
Traslado de redes ESP (maniobras)	0,35%
Participación en %	
Sistemas de vídeo de vigilancia	0,29% ¹²
Participación en %	

Análisis a través de la Matriz Multicriterio

Tramo 1

Componente:
Costos y Presupuesto

Costo del Tramo principal, seleccionado

ALTERNATIVA OBRA CIVIL	ALTERNATIVA ELECTROM	COSTO DIRECTO OBRA CIVIL	COSTO DIRECTO ELECTROMECHANICO	TOTAL COSTO DIRECTO	COSTO TOTAL	COSTO TOTAL ALT 4 + ALT 2
"1-4"	"1-4"	43.953.022.354,00	57.850.842.446,00	101.803.864.800,00	161.827.136.796,78	254.525.410.788,78
"2-2"	"2-2"	18.832.377.578,00	38.904.686.095,00	57.737.063.673,00	92.698.273.992,00	

Combinación mas costosa del Proyecto

ALTERNATIVA OBRA CIVIL	ALTERNATIVA ELECTROM	COSTO DIRECTO OBRA CIVIL	COSTO DIRECTO ELECTROMECHANICO	TOTAL COSTO DIRECTO	COSTO TOTAL	COSTO TOTAL ALT 4 + ALT 2
"1-4"	"1-4"	43.953.022.354,00	57.850.842.446,00	101.803.864.800,00	161.827.136.796,78	257.018.257.943,02
"2-3"	"2-3"	19.433.346.615,00	39.865.004.162,00	59.298.350.777,00	95.191.121.146,24	

Análisis a través de la Matriz Multicriterio

Tramo 1

Componente:
Costos y Presupuesto

Componente Costo y presupuesto	Capex (Km)	Opex (Km)	Predial	PESOS
Capex (Km)	1	5	7	73%
Opex (Km)	1/5	1	3	19%
Predial	1/7	1/3	1	8%
SUMA	1,34	6,33	11,00	100%

Alternativa	Capex (Km)	Opex (Km)	Predial	
1	5%	5%	79%	
4	66%	66%	15%	
6	29%	29%	7%	
PONDERACIÓN	73%	19%	8%	100%

Alternativa	Capex (Km)	Opex (Km)	Predial	PUNTUACIÓN
1	4%	1%	6%	11%
4	48%	12%	1%	61%
6	21%	5%	1%	27%
				100%

Análisis a través de la Matriz Multicriterio

Tramo 1

Componente:
Sistema de
Trasporte por
Cable

Componente Sistema de Transporte Aéreo	Interferencia con EDS y otros condicionantes (actividades de riesgo potencial y sobrevuelos)	N. Pilonas de linea	Longitud de linea	PESOS
Interferencia con EDS y otros condicionantes (actividades de riesgo potencial y sobrevuelos)	1	5	7	73%
N. Pilonas de linea	1/5	1	3	19%
Longitud de linea	1/7	1/3	1	8%
SUMA	1,34	6,33	11,00	100%

Alternativa	Interferencia con EDS y otros condicionantes (actividades de riesgo potencial y sobrevuelos)	N. Pilonas de linea	Longitud de linea	
1	73%	67%	7%	
4	8%	27%	79%	
6	19%	6%	15%	
PONDERACIÓN	73%	19%	8%	100%

Alternativa	Interferencia con EDS y otros condicionantes (actividades de riesgo potencial y sobrevuelos)	N. Pilonas de linea	Longitud de linea	PUNTUACIÓN
1	53%	13%	1%	67%
4	6%	5%	6%	17%
6	14%	1%	1%	16%
				100%

Análisis a través de la Matriz Multicriterio

Tramo 1

Componente:

Componente Urbanismo	Menor afectación a la infraestructura existente	Menor distancia de recorrido	Eficacia de los recorridos	Potencial para generación de espacio público en el área de influencia/ oportunidad	PESOS
Menor afectación a la infraestructura existente	1	1/5	1/5	1/3	7%
Menor distancia de recorrido	5	1	1	7	36%
Eficacia de los recorridos	5	1	1	5	36%
Potencial para generación de espacio público en el área de influencia/oportunidad	3	1/7	1/5	1	21%
SUMA	14,00	2,34	2,40	13,33	100%
1	0%	16%	5%	2%	24%
4	1%	18%	2%	14%	35%
6	6%	2%	28%	5%	41%
					100%

Análisis a través de la Matriz Multicriterio

Tramo 1

Componente: Ambiental

Componente: Ambiental	Afectación de elementos en la estructura ecológica principal - EEP	Afectación Arbolado urbano	Afectación zonas verdes	Cambios a las comunidades faunísticas	Generación de RCD	PESOS
Afectación de elementos en la estructura ecológica principal - EEP	1	1	3	1	5	 30%
Afectación Arbolado urbano	1	1	3	1	5	 28%
Afectación zonas verdes	1/3	1/3	1	1/3	1	 11%
Cambios a las comunidades faunísticas	1	1	3	1	3	 24%
Generación de RCD	1/5	1/5	1	1/3	1	 7%
SUMA	3,53	3,53	11,00	3,67	15,00	100%

Alternativa	Afectación de elementos en la estructura ecológica principal - EEP	Afectación Arbolado urbano	Afectación zonas verdes	Cambios a las comunidades faunísticas	Generación de RCD	PUNTUACIÓN
1	5%	18%	1%	4%	4%	 31%
4	2%	2%	2%	2%	2%	 9%
6	24%	8%	9%	19%	0,4%	 60%
						100%

Matriz Multicriterio –Componente Ambiental

Matriz Multicriterio –Componente Ambiental

%	Criterio	Componente	Medio	Tipo Variable	Peso específico	Ponderado MMC
3,1	Afectación de elementos en la estructura ecológica principal - EEP	Ordenamiento Territorial – OT	Biótico (flora y fauna) – Físico	Cuantitativa	25%	30,4%
	Afectación Arbolado urbano	Flora	Biótico (flora)	Cuantitativa	25%	27,6%
	Afectación zonas verdes	Flora	Biótico (flora)	Cuantitativa	15%	11,2%
	Cambios a las comunidades faunísticas	Fauna	Biótico (fauna)	Cualitativa	25%	24,0%
	Generación de RCD	Gestión de residuos	Físico	Cuantitativa	10%	6,8%

Criterios ambientales definidos para MMC

Calificación numérica	Planteamiento verbal de la preferencia
9	Extremadamente preferible
7	Muy fuertemente preferible
5	Fuertemente preferible
3	Moderadamente preferible
1	Igualmente, preferible

Escala valores para la selección de la alternativa

Matriz Multicriterio –Componente Ambiental

Criterio	Componente
Afectación de elementos en la estructura ecológica principal - EEP	Dentro del ordenamiento territorial de la ciudad la EEP sea un aspecto prioritario. Son elementos de la EEP, los siguientes: i) el sistema distrital de áreas protegidas, ii) los parques urbanos metropolitanos y zonales, dentro de los cuales se encuentran los corredores ecológicos de ronda – CER, y, iii) el área de manejo especial del Río Bogotá. Por lo cual, y, en virtud de la oferta ambiental del área de estudio, la posible afectación de parques urbanos será la principal consideración durante la etapa de factibilidad, en relación con la EEP.
Afectación Arbolado urbano	Para este criterio, se tendrá en cuenta el Preinventario forestal realizado a los árboles que se encuentran en espacio público, según los datos disponibles en el Sistema de Información para la Gestión del Arbolado Urbano – SIGAU, del Jardín Botánico de Bogotá. Asimismo, se tomaron los árboles que se encuentran en espacio privado, de manera particular, los ubicados en predios privados
Afectación zonas verdes	se tienen en cuenta las zonas verdes presentes dentro del Búfer establecido (15 metros a cada lado del eje en todas las alternativas, a lo largo del corredor), y la forma en la que estas se ven afectadas por cada una de las alternativas.
Cambios a las comunidades faunísticas	En razón de la relación directa entre los grupos faunísticos a encontrar, con las coberturas vegetales presentes en el área de influencia preliminar, por aspectos como: refugio, alimento y sitios de nidación, entre otras, se determinó, considerar la valoración efectuada por el componente Biótico Flora, para el número de individuos arbóreos afectados de manera directa por la infraestructura que propone el proyecto; en el caso de los individuos arbóreos afectados, la valoración también es de tipo cuantitativa, y su unidad de medida es, unidad (Un).
Generación de RCD	Al tratarse de un proyecto de infraestructura vial, cualquier alternativa de diseño a proponer, estará directamente asociada a la generación de residuos sólidos de construcción y demolición (RCD). Por lo anterior, y, con base en el marco legal aplicable en esta materia dentro del Distrito capital, también es de obligatoria inclusión dentro del ejercicio de valoración de MMC, la estimación de volúmenes de RCD a generar por alternativa. La unidad de medida es m ³ .

AFECTACIÓN DE ELEMENTOS EN LA ESTRUCTURA ECOLÓGICA PRINCIPAL - EEP

ALT	CAL	JUSTIFICACIÓN
6	9	No prevé la afectación de áreas en los elementos de la Estructura Ecológica Principal – EEP. Área afectada=0,0 m2
1	5	Prevé afectar 103,2m2; específicamente, en el parque urbano en la categoría Vecinal, Desarrollo Atenas I (Código 04-059). La afectación identificada se encuentra asociada con la ubicación de la pila No. 5.
4	3	Prevé afectar 176,88m2; específicamente, en los parques urbanos de la categoría Vecinal, Urbanización Atenas (Código 04-057), y, Urbanización Colmena (Código 04-474). La afectación identificada se encuentra asociada con la ubicación de las pilas No. 7 y No. 10, respectivamente.

Tramo 1

ALT	CAL	JUSTIFICACIÓN
2	1	No prevé la afectación de áreas en los parques urbanos. No obstante, la ubicación de la pila No. 5 presenta conflicto (100,81 m2) con la quebrada Los Toches (o Paseito).
5	1	No prevé la afectación de áreas en los parques urbanos. No obstante, la ubicación de la pila No. 6 presenta conflicto (100,81 m2) con la quebrada Los Toches (o Paseito).
3	7	Prevé afectar 1,1 m2; específicamente, en el parque urbano en la categoría Bolsillo, Altamira (Código 04-104). La afectación identificada se encuentra asociada con la ubicación de la pila No. 11.

Tramo 2

ALT	CAL	JUSTIFICACIÓN
1	1	Con las pilas 7 (1980, 15 m2) y 8 (169,78 m2) afecta el CER de la Quebrada La Vidriera.
2	1	Con las pilas 7 (1980, 15 m2) y 8 (169,78 m2) afecta el CER de la Quebrada La Vidriera, en menor proporción de las 3 Alternativas..
3	1	las pilas 7 (1980, 15 m2) y 8 (169,78 m2) afecta el CER de la Quebrada La Vidriera, en mayor proporción

Tramo 3

GENERACIÓN RCD

ALT	CAL	JUSTIFICACIÓN
6	5	Es intermedia entre las alternativas 2 y 3, en relación con las áreas estimadas a demoler (3359,99 m ²).
1	9	las áreas estimadas a demoler (1659,12 m ²). Este estimado, solo comprende áreas de las Estaciones 20 de Julio y La Victoria
4	7	las áreas estimadas a demoler (2519,58 m ²). Este estimado, solo comprende áreas de las Estaciones 20 de Julio y La Victoria.

Tramo 1

ALT	CAL	JUSTIFICACIÓN
2	1	Afectar por demolición (824,08 m ²) en ambas. Este estimado, solo comprende áreas de la Estación Altamira (no se incluyen estimados de RCD asociados a la ubicación de pilonas).
5	1	Menor nivel de preferencia, al estimarse las mismas áreas a afectar por demolición (824,08 m ²) en ambas.
3	7	Es la alternativa más preferida en relación con las áreas estimadas a demoler (742,19 m ²). Este estimado, solo comprende áreas de la Estación Altamira (no se incluyen estimados de RCD asociados a la ubicación de pilonas).

Tramo 2

ALT	CAL	JUSTIFICACIÓN
1	3	Áreas a afectar por demolición (824,08 m ²). Este estimado, solo comprende áreas de la Estación Juan Rey (no se incluyen estimados de RCD asociados a la ubicación de pilonas).
2	5	Las áreas estimadas a demoler (763,00 m ²). Este estimado, solo comprende áreas de la Estación Juan Rey (no se incluyen estimados de RCD asociados a la ubicación de pilonas).
3	7	Es la alternativa menos preferida en relación con las áreas estimadas a demoler (690,00 m ²). Este estimado, solo comprende áreas de la Estación Juan Rey (no se incluyen estimados de RCD asociados a la ubicación de pilonas).

Tramo 3

Componente Forestal Tramo 1

TRAMO	CRITERIO	P (1-9)		
		Alt 1	Alt 2	Alt 3
TRAMO 1 Est. 20 Julio - Est. La Victoria	Afectación Arbolado urbano	7	9	5
	Afectación zonas verdes	9	5	7
TRAMO 2 Est. La Victoria - Est. Altamira	Afectación Arbolado urbano	5	9	7
	Afectación zonas verdes	7	5	9
TRAMO 3 Est. La Victoria - Est. Juan Rey	Afectación Arbolado urbano	7	5	9
	Afectación zonas verdes	5	3	1

En el tramo 1 se consideró la afectación a la abundancia del arbolado urbano como tal, pues dentro de ninguna de las alternativas se encontraron especies con restricción de tala o con algún tipo de veda, por ende, se considera que la alternativa 2 es la que se prefiere porque afecta en menor medida el arbolado urbano.

Tramo 1	
Alternativa	Abundancia
1	4
2	3
3	9

En cuanto a zonas verdes encontramos que la afectación por la alternativa 1 es la menor con 73.19 m² y se concentra en antejardines,

Tramo 1		
Alternativa	Zona Verde	Área (m ²)
1	Antejardín	73,193
Total 1		73,193
2	Parques	295,486
Total 2		295,486
3	Parques	136,941
3	Separador Vial	39,301
Total 3		176,241

Componente Forestal Tramo 2

TRAMO	CRITERIO	P (1-9)		
		Alt 1	Alt 2	Alt 3
TRAMO 1 Est. 20 Julio - Est. La Victoria	Afectación Arbolado urbano	7	9	5
	Afectación zonas verdes	9	5	7
TRAMO 2 Est. La Victoria - Est. Altamira	Afectación Arbolado urbano	5	9	7
	Afectación zonas verdes	7	5	9
TRAMO 3 Est. La Victoria - Est. Juan Rey	Afectación Arbolado urbano	7	5	9
	Afectación zonas verdes	5	3	1

En el tramo 2 se encuentra que la alternativa más preferible es la 2 afectando únicamente dos (2) individuos, seguida por la alternativa y por último la alternativa 3, sin embargo, en la Matriz Multicriterio se prefiere la alternativa 3 sobre la 1 porque en esta última encontramos un individuo perteneciente a la especie *Ceroxylon quindiuense* que tiene una restricción de tala definida por la Ley 61 de 1985.

Tramo 2	
Alternativa	Abundancia
1	4
2	2
3	7

Las zonas verdes existentes encontradas en el cruce de cada alternativa del tramo 2 indican que la alternativa con menor afectación es la 3 afectando únicamente 58.64 m2 de un separador vial.

Tramo 2		
Alternativa	Zona Verde	Area (m2)
1	Antejardín	14,013
1	Separador vial	100,817
Total 1		114,831
2	Separador vial	179,656
Total 2		179,656
3	Separador vial	58,641
Total 3		58,641

Componente Forestal Tramo 3

TRAMO	CRITERIO	P (1-9)		
		Alt 1	Alt 2	Alt 3
TRAMO 1 Est. 20 Julio - Est. La Victoria	Afectación Arbolado urbano	7	9	5
	Afectación zonas verdes	9	5	7
TRAMO 2 Est. La Victoria - Est. Altamira	Afectación Arbolado urbano	5	9	7
	Afectación zonas verdes	7	5	9
TRAMO 3 Est. La Victoria - Est. Juan Rey	Afectación Arbolado urbano	7	5	9
	Afectación zonas verdes	5	3	1

La selección de la alternativa 3 como la más preferible o factible es por su baja afectación al arbolado urbano pues esta alternativa únicamente afecta cinco (5) individuos arbóreos, seguida por la alternativa 1 y 2 con diez (10) y once (11) respectivamente.

Tramo 3	
Alternativa	Abundancia
1	10
2	11
3	5

En cuanto a zonas verdes encontramos que la afectación por la alternativa 1 es la menor con 73.19 m² y se concentra en antejardines.

Tramo 3		
Alternativa	Zona Verde	Área (m ²)
1	Corredor ecológico	93,096
1	Parque	97,816
Total 1		190,911
2	Corredor ecológico	93,096
2	Parque	133,440
Total 2		226,535
3	Corredor ecológico	93,096
3	Parque	394,933
Total 3		488,029

COMPONENTE DE FAUNA

Con base en la posible ubicación de coberturas vegetales (arbolado y zonas verdes) dentro del área de influencia preliminar del proyecto, como, parques y/o Corredores Ecológicos de Ronda – CER, separados viales (espacio público) y, antejardines (predios privados), a continuación, se presenta la escala cualitativa considerada para valorar los posibles cambios a las comunidades faunísticas, estableciendo cinco (5) niveles de afectación:

- LEVE
- BAJO
- MODERADO
- EVIDENTE
- ALTO

COMPONENTE DE FAUNA

ALT	CAL	JUSTIFICACIÓN
6	9	Es la que menor afectación sobre las comunidades faunísticas puede generar, ya que afecta cuatro (4) árboles y su afectación en zonas verdes en mínima (73,19 m2).
1	7	Los cambios se prevén en un las alternativas 1 y 3, por el número de individuos arbóreos que afecta (3), y, por el área de zonas verdes afectadas (295,486 m2).
4	5	Afecta un mayor número de individuos arbóreos (9). Segunda de las tres alternativas que más zonas verdes (176,241 m2), se valora con la menor preferencia, dadas los posibles cambios en las comunidades faunísticas.

Tramo 1

ALT	CAL	JUSTIFICACIÓN
2	5	En relación con el número de individuos arbóreos afectados (4) y zonas verdes (114,83 m2), se prevé que genere cambios MODERADOS a las comunidades faunísticas.
5	9	Es la alternativa más preferida, pese a que es la que afecta un área (179,656 m2) mayor de zonas verdes; no obstante, por ser la alternativa que afecta un menos número de individuos arbóreos (2), se prevé en la misma, una afectación LEVE a las comunidades faunísticas.
3	7	En virtud de la afectación a las zonas verdes 58,64 m2 y al arbolado urbano (7 individuos), la alternativa 3 obtendría una valoración BAJA en los cambios a las comunidades faunísticas, se identificó un (1) individuo perteneciente a la especie <i>Ceroxylon quindiuense</i> (palma de cera), la cual, tiene una restricción de tala definida por la Ley 61 de 1985.

Tramo 2

ALT	CAL	JUSTIFICACIÓN
1	9	Esta prevé la menor afectación de zonas verdes (190,91 m2). La alternativa afecta 10 individuos arbóreos, de los cuales, 6 se encuentran en espacio público y 4 en parque vecinal (04-118); se prevén cambios LEVES en las comunidades faunísticas.
2	7	Prevé una mayor afectación de zonas verdes (226,53 m2 en total) que la generada por la alternativa 1, y el número de individuos arbóreos afectado es de once (11) de los cuales, 4 se encuentran en el CER de la quebrada Chiguaza y 7 en parques vecinales; lo anterior, hace prever cambios MODERADOS en las comunidades faunísticas.
3	3	Prevé la mayor afectación de zonas verdes (488,02 m2, de las cuales, 97,81 m2 están en parque vecinal (04-118) afectado por pisona No. 13, y, 297,11 m2 en parque vecinal (04-253) afectados por estación retorno Juan Rey). La alternativa afecta 5 individuos arbóreos (de los cuales, 4 están el parque vecinal (04-118 y, 1 en parque vecinal 04-017). Lo anterior, podría estar asociado a cambios más EVIDENTES en las comunidades faunísticas.

Tramo 3

Matriz Multicriterio –Componente Ambiental

AMBIENTAL	TRAMO 1 Est. 20 Julio - Est. La Victoria 100,00%	CRITERIO		PONDERACION (Peso Relativo)		TRAMO 1			PONDERADO							
						Alt 6	Alt 1	Alt 4	Alt 6	Alt 1	Alt 4					
		1	Afectación de elementos en la estructura ecológica principal	25,00%	25,00%	9	5	3	2,3	1,3	0,8					
		2	Afectación Arbolado urbano	25,00%	25,00%	7	9	5	1,8	2,3	1,3					
		3	Afectación zonas verdes	15,00%	15,00%	9	5	7	1,4	0,8	1,1					
		4	Cambios a las comunidades faunísticas	25,00%	25,00%	9	7	5	2,3	1,8	1,3					
		5	Producción de RCDS	10,00%	10,00%	5	9	7	0,5	0,9	0,7					
						39	35	27	8,1	6,9	5,0					
						CRITERIO		PONDERACION (Peso Relativo)	TRAMO 2			PONDERADO				
									Alt 2	Alt 5	Alt 3	Alt 2	Alt 5	Alt 3		
						AMBIENTAL TRAMO 2 Est. La Victoria - Est. Altamira 100,00%	1	Afectación de elementos en la estructura ecológica principal	25,00%	25,00%	1	1	7	0,3	0,3	1,8
							2	Afectación Arbolado urbano	25,00%	25,00%	5	9	7	1,3	2,3	1,8
							3	Afectación zonas verdes	15,00%	15,00%	7	5	9	1,1	0,8	1,4
							4	Cambios a las comunidades faunísticas	25,00%	25,00%	5	9	7	1,3	2,3	1,8
							5	Producción de RCDS	10,00%	10,00%	1	1	7	0,1	0,1	0,7
									19	25	37	3,9	5,6	7,3		
AMBIENTAL	TRAMO 3 Est. La Victoria - Est. Juan 100,00%	CRITERIO		PONDERACION (Peso Relativo)		TRAMO 3			PONDERADO							
						Alt 1	Alt 2	Alt 3	Alt 2	Alt 2	Alt 3					
		1	Afectación de elementos en la estructura ecológica principal	25,00%	25,00%	1	1	1	0,3	0,3	0,3					
		2	Afectación Arbolado urbano	25,00%	25,00%	5	3	9	1,3	0,8	2,3					
		3	Afectación zonas verdes	15,00%	15,00%	9	7	5	1,4	1,1	0,8					
		4	Cambios a las comunidades faunísticas	25,00%	25,00%	9	7	3	2,3	1,8	0,8					
		5	Producción de RCDS	10,00%	10,00%	3	5	7	0,3	0,5	0,7					
						27	23	25	5,4	4,3	4,7					

Análisis a través de la Matriz Multicriterio

Tramo 1

Componente:
Social

Componente: social	Afectación equipamientos infraestructuras comunitarias	Desplazamiento involuntario por compra de predios	Afluencia de población	PESOS
Afectación a equipamientos o infraestructuras comunitarias	1	1	3	43%
Desplazamiento involuntario por la compra de predios	1	1	3	43%
Afluencia de población	1/3	1/3	1	14%
SUMA	2,33	2,33	7,00	100%

Alternativa	Afectación equipamientos infraestructuras comunitarias	Desplazamiento involuntario por compra de predios	Afluencia de población	
1	5%	73%	12%	
4	66%	8%	13%	
6	29%	19%	75%	
PONDERACIÓN	43%	43%	14%	100%

Alternativa	Afectación equipamientos infraestructuras comunitarias	Desplazamiento involuntario por compra de predios	Afluencia de población	PUNTUACIÓN
1	2%	31%	2%	35%
4	28%	3%	2%	33%
6	12%	8%	11%	31%
				100%

ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS CABLE SAN CRISTÓBAL

Dialogo ciudadano y comunicación estratégica

DEFINICIÓN DE CRITERIOS

- **Accesibilidad y Conectividad del Usuario:** Son las cualidades que tienen los espacios para que cualquier persona, para Llegar a todos los lugares sin sobreesfuerzos y con autonomía. Es decir, entre menos esfuerzo y más autonomía es más favorable la alternativa y entre más esfuerzo y menos autonomía menos favorable es la alternativa.
- **Afectación a la actividad Económica:** Se refiere al numero de establecimientos comerciales e industrias que pueden ser afectadas por la ejecución del proyecto.
- **Afectación a equipamientos o infraestructuras comunitarias:** Se refiere a la cantidad de equipamientos o infraestructuras comunitarias que se encuentran en el tramo, Conjunto de todos los servicios necesarios en industrias, urbanizaciones, ejércitos, salud, recreación, deporte, establecimientos religiosos.
- **Desplazamiento involuntario por la compra de predios:** Se refiere a todo desplazamiento físico involuntario de personas causado por un proyecto,
- **Afluencia de población:** concurrencia en gran número de personas a un lugar o sitio.
- **Seguridad Ciudadana:** tratar de atender todas las causas potenciales de delitos y de la violencia

ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS CABLE SAN CRISTÓBAL

Dialogo ciudadano y comunicación estratégica

Tramo 1

CRITERIO	Alternativa 1	Alternativa 4	Alternativa 6
Accesibilidad y Conectividad del Usuario (la información secundaria para evaluar el criterio basado en estudios de movilidad y uso de transporte)	5	5	5
Afectación a la actividad Económica (se debe identificar en campo los tipo de actividad económica que sobre el trazado del cable pueden generar afectación)	7	7	7
Afectación a equipamientos o infraestructuras comunitarias (basado en el trabajo de campo determinar las afectaciones por alternativa de equipamientos y de infraestructuras comunitarias que puedan verse afectadas)	3	7	5
Desplazamiento involuntario por la compra de predios (Se debe de tener determinada con el diseño geométrico del trazado las posible afectaciones tanto a vivienda como a actividades comerciales)	7	3	5
Afluencia de población (Esta relacionada con el criterio 1, y se debe determinar a partir de la información del componente de transito y demanda).	3	7	5
Seguridad Ciudadana (nivel inseguridad según el trazado propuesto, revisar que se genere menor impacto a la seguridad ciudadana y del sistema)	7	7	7



Alternativa	Afectación a equipamientos o infraestructuras comunitarias	Desplazamiento involuntario por la compra de predios	Afluencia de población	PUNTUACIÓN
1	2%	31%	2%	35%
4	28%	3%	2%	33%
6	12%	8%	11%	31%
				100%

ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS CABLE SAN CRISTÓBAL

Dialogo ciudadano y comunicación estratégica

Tramo 2



CRITERIO		Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 5
Accesibilidad y Conectividad del Usuario	(la información secundaria para evaluar el criterio basado en estudios de movilidad y uso de transporte)	7	7	7
Afectación a la actividad Económica	(se debe identificar en campo los tipo de actividad económica que sobre el trazado del cable pueden generar afectación)	5	3	1
Afectación a equipamientos o infraestructuras comunitarias	(basado en el trabajo de campo determinar las afectaciones por alternativa de equipamientos y de infraestructuras comunitarias que puedan verse afectadas)	5	5	7
Desplazamiento involuntario por la compra de predios	(Se debe de tener determinada con el diseño geométrico del trazado las posible afectaciones tanto a vivienda como a actividades comerciales)	7	3	1
Afluencia de población	(Esta relacionada con el criterio 1, y se debe determinar a partir de la información del componente de transito y demanda).	5	5	7
Seguridad Ciudadana	nivel inseguridad según el trazado propuesto, revisar que se genere menor impacto a la seguridad ciudadana y del sistema)	5	7	5

Alternativa	Afectación Económica	Afectación equipamientos infraestructuras comunitarias	Desplazamiento involuntario por compra de predios	Afluencia de población	Seguridad Ciudadana	PUNTUACIÓN
2	4%	1%	39%	1%	1%	46%
3	4%	1%	15%	4%	1%	25%
5	18%	6%	4%	1%	0%	29%
						100%

ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS CABLE SAN CRISTÓBAL

Dialogo ciudadano y comunicación estratégica

Tramo 3

	CRITERIO	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Accesibilidad y Conectividad del Usuario	(la información secundaria para evaluar el criterio basado en estudios de movilidad y uso de transporte)	5	7	7
Afectación a la actividad Económica	(se debe identificar en campo los tipo de actividad económica que sobre el trazado del cable pueden generar afectación)	7	9	9
Afectación a equipamientos o infraestructuras comunitarias	(basado en el trabajo de campo determinar las afectaciones por alternativa de equipamientos y de infraestructuras comunitarias que puedan verse afectadas)	7	7	7
Desplazamiento involuntario por la compra de predios	(Se debe de tener determinada con el diseño geométrico del trazado las posible afectaciones tanto a vivienda como a actividades comerciales)	1	5	9
Afluencia de población	(Esta relacionada con el criterio 1, y se debe determinar a partir de la información del componente de transito y demanda).	3	3	7
Seguridad Ciudadana	nivel inseguridad según el trazado propuesto, revisar que se genere menor impacto a la seguridad ciudadana y del sistema)	5	7	5



Alternativa	Desplazamiento involuntario por la compra de predios	Afluencia de población	Seguridad Ciudadana	PUNTUACIÓN
1	6%	3%	1%	10%
2	15%	3%	4%	22%
3	57%	9%	2%	68%
				100%

5. Resultados de la Matriz Multicriterio

Tramo 1

Componente Tramo 1	Transito y Transporte	Costo y Presupuesto	Sist. Tte Aéreo	Evaluación Técnica	Urbanismos	Ambiental	Social	PESOS
Transito y Movilidad	1	1/3	1/3	1/3	5	7	3	23,5%
Costo y Presupuesto	3	1	3	3	5	9	3	15,6%
Sistema de Transporte Aéreo	3	1/3	1	1	3	5	1/3	14,5%
Evaluación Técnica	3	1/3	1	1	3	7	3	26,1%
Urbanismos	1/5	1/5	1/3	1/3	1	5	1/3	5,1%
Ambiental	1/7	1/9	1/5	1/7	1/5	1	1/3	2,0%
Social	1/3	1/3	3	1/3	3	3	1	13,2%
SUMA	10,68	2,64	8,87	6,14	20,20	37,00	11,00	1,00

Alternativa	Transito y Movilidad	Costo y Presupuesto	Sist. Tte Aéreo	Evaluación Técnica	Urbanismo	Ambiental	Social	
1	27%	11%	67%	37%	24%	31%	35%	
4	39%	61%	17%	34%	35%	9%	33%	
6	34%	27%	16%	29%	41%	60%	31%	
PONDERACIÓN	24%	16%	15%	26%	5%	2%	13%	100%

Alternativa	Transito y Movilidad	Costo y Presupuesto	Sist. Tte Aéreo	Evaluación Técnica	Urbanismo	Ambiental	Social	PUNTUACIÓN
1	6%	2%	10%	10%	1%	1%	5%	34%
4	9%	10%	3%	9%	2%	0,2%	4%	36%
6	8%	4%	2%	8%	2%	1%	4%	30%
								100%

3. Alcance de Factibilidad por Especialidad

Tramo 2 o Sector Altamira



Análisis a través de la Matriz Multicriterio

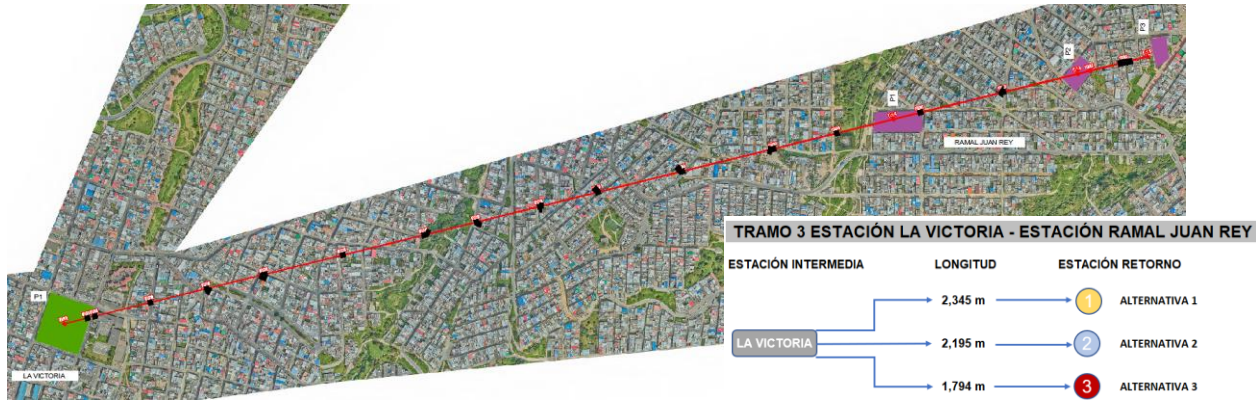
Tramo 2

Componente Tramo 2	Transito y Transporte	Costo y Presupuesto	Sist. Tte Aéreo	Evaluación Técnica	Urbanismos	Ambiental	Social	PESOS
Transito y Movilidad	1	1/5	3	3	1/3	1/5	1	10,7%
Costo y Presupuesto	5	1	3	3	5	7	9	22,3%
Sist. de Transporte Aéreo	1/3	1/3	1	1	1/3	1/5	1/3	15,3%
Evaluación Técnica	1/3	1/3	1	1	1/3	1/7	1/3	11,9%
Urbanismos	3	1/5	3	3	1	5	1/3	16,6%
Ambiental	5	1/7	5	7	1/5	1	3	12,6%
Social	1	1/9	3	3	3	1/3	1	10,6%
SUMA	15,67	2,32	19,00	21,00	10,20	13,88	15,00	1,00

Alternativa	TRANSITO Y MOVILIDAD	PRESUPUESTO	SIST. DE TTE AEREO	EVALUACIÓN TÉCNICA	URBANISMO	AMBIENTAL	SOCIAL
2	56%	25%	25%	56%	44%	20%	46%
3	21%	64%	9%	21%	43%	39%	25%
5	23%	11%	65%	23%	13%	42%	29%
PONDERACIÓN	11%	22%	15%	12%	17%	13%	11%

Alternativa	TRANSITO Y MOVILIDAD	PRESUPUESTO	SIST. DE TTE AEREO	EVALUACIÓN TÉCNICA	URBANISMO	AMBIENTAL	SOCIAL	PUNTUACIÓN
2	6%	6%	4%	7%	7%	2%	5%	37%
3	2%	14%	1%	3%	7%	5%	3%	35%
5	2%	2%	10%	3%	2%	5%	3%	28%
								100%

3. Alcance de Factibilidad por Especialidad



Tramo 3 o Ramal a Juan Rey

3. Alcance de Factibilidad por Especialidad

Componente Tramo 3	Transito y Transporte	Costo y Presupuesto	Sist. Tte Aéreo	Evaluación Técnica	Urbanismos	Ambiental	Social	PESOS
Transito y Movilidad	1	1/5	3	3	1/3	1/5	1	10,7%
Costo y Presupuesto	5	1	3	3	5	7	9	22,3%
Sistema de Tte. Aéreo	1/3	1/3	1	1	1/3	1/5	1/3	15,3%
Evaluación Técnica	1/3	1/3	1	1	1/3	1/7	1/3	11,9%
Urbanismos	3	1/5	3	3	1	5	1/3	16,6%
Ambiental	5	1/7	5	7	1/5	1	3	12,6%
Social	1	1/9	3	3	3	1/3	1	10,6%
SUMA	15,67	2,32	19,00	21,00	10,20	13,88	15,00	1,00

Alternativa	TRANSITO Y MOVILIDAD	PRESUPUESTO	SIST. TR. AEREO	EVALUACIÓN TÉCNICA	URBANISMO	AMBIENTAL	SOCIAL	
1	54%	7%	73%	64%	6%	61%	10%	
2	31%	21%	15%	28%	30%	12%	22%	
3	14%	72%	12%	8%	63%	27%	68%	
PONDERACIÓN	11%	22%	15%	12%	17%	13%	11%	100%

Alternativa	TRANSITO Y MOVILIDAD	PRESUPUESTO	SIST. TR. AEREO	EVALUACIÓN TÉCNICA	URBANISMO	AMBIENTAL	SOCIAL	PUNTUACIÓN
1	6%	2%	11%	8%	1%	8%	1%	36%
2	3%	5%	2%	3%	5%	2%	2%	23%
3	2%	16%	2%	1%	11%	3%	7%	42%
								100%

5. Actividades a Desarrollar

5. Actividades a Desarrollar

- Aprobación de la reprogramación
- Entrega del Anteproyecto
- Atención de las observaciones de los Informes de Factibilidad
- Ajuste del PDT de la Fase 3

5. Actividades a Desarrollar

Gracias ...