CONVENIO DE ASOCIACIÓN N° 9-07-24300-0948-2016

EMPRESA DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO DE BOGOTÁ

226-2016 INSTITUTO DISTRITAL DE TURISMO

002-2016 ASOCIACIÓN AMIGOS DE LA MONTAÑA

INFORME CAPACIDAD DE CARGA
SENDERO DE LA QUEBRADA LA VIEJA

BOGOTÁ D.C., JULIO DE 2017

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCIÓN 3
2. OBJETIVOS 4
   2.1. Objetivo General 4
   2.2. Objetivos específicos 4
3. ÁREA DE ESTUDIO Y DESCRIPCIÓN DE LOS SENDEROS 4
4. METODOLOGÍA PARA LA DEFINICIÓN DE LA CAPACIDAD DE CARGA 5
   4.1. Capacidad de Carga Física - CCF 6
   4.2. Capacidad de Carga Real - CCR 7
   4.3. Capacidad de Carga Efectiva – CCE 10
5. CAPACIDAD DE CARGA 11
   5.1. Capacidad de carga de los senderos de la Quebrada La Vieja 11
   5.2. Capacidad de Carga Física - CCF 11
   5.3. Capacidad de Carga Real - CCR 13
   5.4. Consideraciones sobre el no ingreso de mascotas al sendero de la Vieja 16
   5.5. Capacidad de Carga Efectiva - CCE 17
   5.6. Revisión, validación y ajuste de la estimación de INGETEC a partir de los resultados de AAM 26
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 29
7. BIBLIOGRAFÍA 30

Lista de Tablas

Tabla 1. Calificación de cada parámetro considerado en las 4 variables consideradas para la evaluación de la Capacidad de Manejo (CM) 10
Tabla 2. Estimaciones de la CCF para los tramos estudiados entre semana (S) y fin de semana (FS) 12
Tabla 3. Factor de corrección social en los tramos evaluados en la quebrada La Vieja 13
Tabla 4. Factores de corrección de erodabilidad y accesibilidad en los tramos del sendero La Vieja 14
Tabla 5. Factores de corrección de precipitación y brillo solar en los tramos evaluados del sendero de La Vieja 15
Tabla 6. Factores de corrección de cierres temporales y anegamiento en los tramos evaluados en la quebrada La Vieja. 15
Tabla 7. Capacidad de Carga Real - CCR para los tramos evaluados en la quebrada La Vieja. 16
Tabla 8. Capacidad de Manejo para el tramo entrada EAB – Claro de Luna entre semana 18
Tabla 9. Capacidad de Manejo para el tramo entrada EAB – Claro de Luna en fin de semana 19
Tabla 10. Capacidad de Manejo para el tramo entrada Claro de Luna – La Virgen entre semana 20
Tabla 11. Capacidad de Manejo para el tramo entrada Claro de Luna – La Virgen en fin de semana 21
Tabla 12. Capacidad de Manejo para el tramo entrada Claro de Luna – La Cruz entre semana 22
Tabla 13. Capacidad de Manejo para el tramo entrada Claro de Luna – La Cruz en fin de semana 23
Tabla 14. Capacidad de Manejo para el tramo entrada Claro de Luna – Páramo entre semana 24
Tabla 15. Capacidad de Manejo para el tramo entrada Claro de Luna – Páramo en fin de semana 25
Tabla 16. Capacidad de Carga Efectiva – CCE para los tramos evaluados en el sendero La Vieja. 26
Tabla 17. Cuadro comparativo para el tramo EAB-Claro de Luna entre las estimaciones de CC realizadas por AAM e INGETEC 27

Lista de figuras

Figura 1. Senderos analizados en la quebrada La Vieja. Fuente: Elaboración propia 4
Figura 2. Niveles para la estimación de la Capacidad de Carga. Fuente: Rueda, 2004 6

1. INTRODUCIÓN

Como parte del convenio CV 9-07-24300-0948-2016 EAB | 226-2016 IDT | 002 AAM, celebrado entre la Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Bogotá (EAB-ESP), el Instituto Distrital de Turismo y la Asociación Amigos de la Montaña, en el presente documento se presenta un análisis de validación de la estimación de la capacidad de carga para el sendero de la quebrada La Vieja (Localidad de Chapinero. Este análisis se considera fundamental para caminar hacia el uso público, respetuoso y seguro de los Cerros Orientales en la medida que se constituye en un elemento orientador del número límite de visitantes que diariamente pueden recorrer estos senderos sin perturbar de manera considerable las condiciones físicas, ecológicas y administrativas actuales de estos importantes corredores ecológicos de ronda que conectan la Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá con el perímetro urbano de la ciudad.

La capacidad de carga puede ser definida de dos maneras (SDA, FDLCH, CI, 2010). La primera, como el máximo número de personas que soporta un ecosistema o un corredor ecológico más allá del cual: a) se da un deterioro físico del recurso y, b) el daño producido en los ecosistemas puede generar alto impacto. La segunda, es la densidad óptima para el bienestar de los propios usuarios. En general, no existe una fórmula matemática única que indique cuántas personas son suficientes y cuántas son demasiadas. Esto varía de acuerdo con la época del año, la fragilidad de las zonas y la adecuada gestión que se vaya dando sobre los espacios receptores. Es por esto, que la capacidad de carga debe ser considerada una estimación dinámica que varía de acuerdo con la capacidad de manejo, que se debe traducir en un plan de gestión que busque reducir los impactos ambientales asociados al tránsito de los visitantes a través del mejoramiento de las condiciones físicas del sendero, de los procesos de restauración ecológica asociados, de la señalización suficiente y adecuada, de la seguridad de los caminantes y, en el caso de los senderos interpretativos, de guías y vigías ambientales debidamente preparados para hacer de las caminatas una experiencia saludable, enriquecedora y orientada a generar reflexión en torno a la necesidad de dejar el sitio visitado en mejores condiciones en el que se encontró.

Durante los años 2016 y 2017, la Empresa de Acueducto de Bogotá a través de la firma INGETEC Ingenieros Consultores, contrató los estudios para la estimación de la capacidad de carga en los diversos tramos de la quebrada La Vieja y tal como lo establece el componente 1 del presente convenio, la Asociación de Amigos de la Montaña los revisó, validó y propone un ajuste, de acuerdo con las características propias del sendero y su actual capacidad de manejo, el cual se pone a consideración de la EAB-ESP en el presente documento.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

- Realizar la revisión, validación y ajuste a las estimaciones de capacidad de carga, realizados por la EAB-ESP, con el apoyo de un asesor externo en el sendero de la quebrada La Vieja para los tramos *Ingreso – Claro de Luna; Claro de Luna – La Virgen; Claro de Luna – Páramo y Claro de Luna – La Cruz.*

2.2. Objetivos específicos

- Realizar la revisión, validación y ajuste de la cantidad de personas que pueden llegar a recibir los senderos sin que se afecten los ecosistemas de la Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá.

- Definir el límite máximo de visitantes que pueden recibir los senderos de la quebrada la Vieja, de acuerdo con las restricciones físicas, ambientales, ecológicas, sociales y de manejo.

3. ÁREA DE ESTUDIO Y DESCRIPCIÓN DE LOS SENDEROS

La revisión, validación y ajuste de la estimación de la capacidad de carga se realizaron en los tramos *Ingreso – Claro de Luna; Claro de Luna – La Virgen; Claro de Luna – Páramo y Claro de Luna – La Cruz,* los cuales se ilustran en la Figura 1.

El sendero estudiado inicia en la puerta de entrada de la reserva de la Empresa de Acueducto de Bogotá (Calle 71 con Avenida Circunvalar) con un recorrido de ascenso hacia la compuerta de drenaje del Acueducto, siguiendo por el pozo de las arrugas, piedra de la Virgen de Guadalupe y Claro de Luna (sitio intermedio de descanso). Desde este punto se continúa el recorrido de manera alternativa por tres (3) tramos: hacia La Virgen, el Páramo y La Cruz.

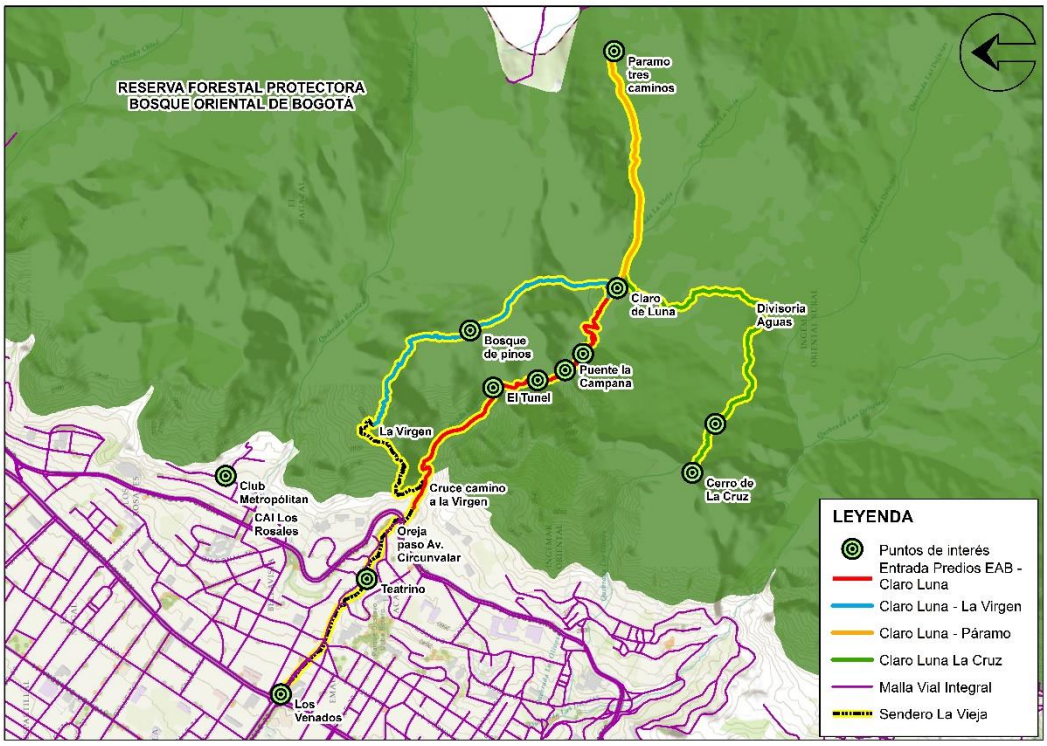

Figura 1. Senderos analizados en la quebrada La Vieja. Fuente: Elaboración propia

4. METODOLOGÍA PARA LA DEFINICIÓN DE LA CAPACIDAD DE CARGA

Tal como lo considera Cifuentes (1992 y ajustada en 1999), existen tres niveles de análisis: 1) La Capacidad de Carga Física (CCF), 2) la Capacidad de Carga Real (CCR) y 3) la Capacidad de Carga Efectiva (CCE), Figura 2.

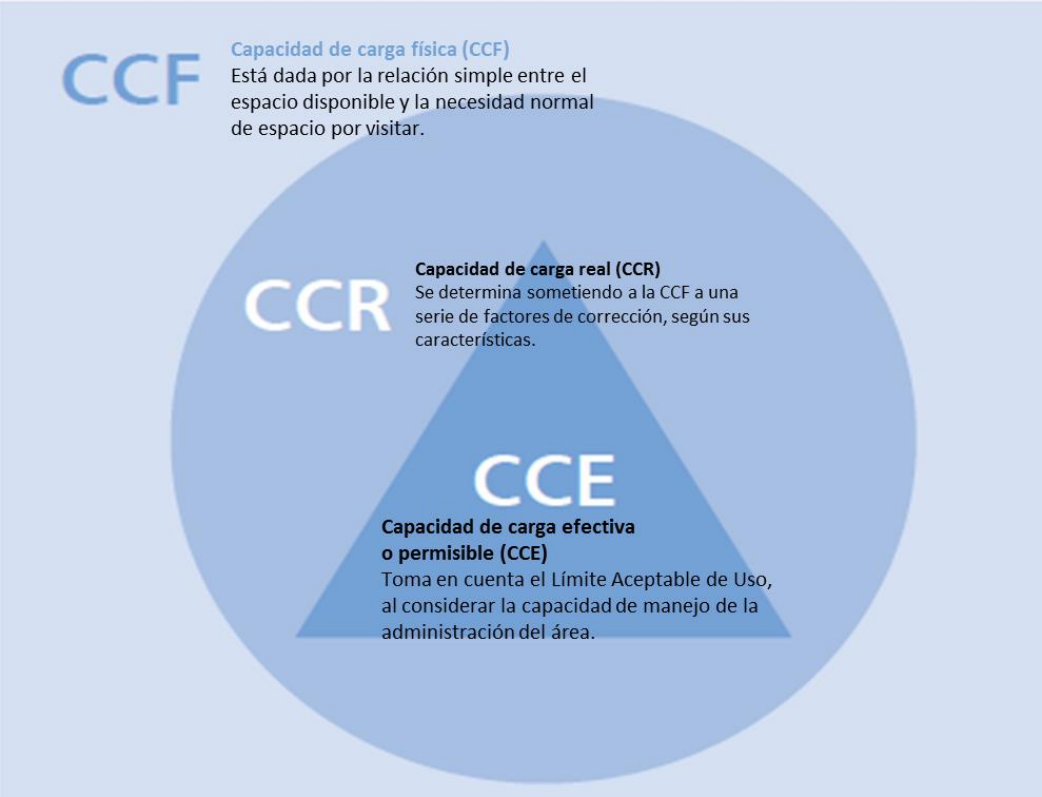

Figura 2. Niveles para la estimación de la Capacidad de Carga. Fuente: Rueda, 2004.

La Capacidad de Carga Física (CCF) siempre será mayor que la Capacidad de Carga Real (CCR) y ésta será mayor o igual a la Capacidad de Carga Efectiva (CCE).

CCF > CCR ≥ CCE

4.1. Capacidad de Carga Física - CCF

La Capacidad de Carga Física (CCF) determina el límite máximo de visitantes que es viable que reciba un tramo del sendero de manera simultánea en un tiempo determinado, el cual se estima como la relación simple entre el espacio disponible (distancia en metros lineales del tramo del sendero), la necesidad normal de espacio mínimo por persona (se establece en un (1) metro cuadrado) y el tiempo necesario para ejecutar la visita (Cifuentes, 1992).

Puede expresarse con la fórmula general:

$$CCF = \frac{S}{sp} \times NV$$

Donde:
S: longitud del sendero en metros
Sp: longitud utilizada por una persona (se estima en 1m)

NV: Número de veces que puede ser visitado un sitio, el cual se estima mediante la fórmula:

$$\boldsymbol{NV = \frac{Hv}{tv}}$$

Donde:
Hv: Número de horas en que el sendero está abierto
Tv: Tiempo (en horas) en que se estima que un visitante puede realizar el recorrido

4.2. Capacidad de Carga Real - CCR

La Capacidad de Carga Real (CCR) determina el número máximo de visitantes que es viable que reciba un tramo del sendero de manera simultánea, aplicando a la Capacidad de Carga Física (CCF) unos factores de corrección (reducción), que son particulares a cada sitio según sus características (física, ambientales y sociales) y que se expresan en términos de porcentajes. De acuerdo con Cifuentes (1992), los factores de corrección se describen a continuación.

- **Factor de corrección social:** Hace referencia a la forma y distribución en los visitantes realizan las caminatas por los senderos. En este factor de corrección se tiene en cuenta si las visitas se realizan en grupo o como en el caso del sendero de la quebrada la Vieja, de manera individual. La forma de estimar el factor de corrección social es:

$$FCsoc = 1 - \frac{ml}{mt} =$$

Donde:
ml: corresponde a la magnitud limitante medida en metros.
mt: longitud total del sendero

La estimación de la magnitud limitante (ml) se basa en la siguiente ecuación:

$$ml\ (m) = mt - P$$

Donde:
mt: longitud total del sendero
P: Número de personas que pueden estar simultáneamente en el sendero

La estimación de P se basa en la siguiente ecuación:

$$P = NG * Número\ de\ personas\ por\ grupo$$

Donde
NG: Número de grupos que pueden estar simultáneamente en el sendero y se estima de la siguiente manera.

$$NG = \frac{Largo\ total\ del\ sendero}{Distancia\ requerida\ por\ cada\ grupo} =$$

- **Factor de erodabilidad:** Se estima a partir de la relación entre las características del suelo y el porcentaje de pendiente tal como se resume en el siguiente cuadro:

SUELOS	PENDIENTES		
	<10%	10%-20%	>20%
Grava o arena	Bajo	Medio	Alto
Limo	Bajo	Alto	Alto
Arcilla	Bajo	Medio	Alto

Una vez realizado el recorrido en campo, se restituyó el sendero a partir de un track realizado en GPS a partir del cual se obtuvo el perfil de elevación con el que se determinaron las pendientes y las características de los suelos se obtuvieron a partir de un análisis cualitativo de textura de los suelos mediante palpación de los suelos presentes.

La estimación del factor de erodabilidad se obtiene a partir de la siguiente ecuación:

$$FCero = 1 - \frac{mpe}{mt} =$$

Donde:
mpe: Metros del sendero con problemas de erodabilidad
mt: longitud total del sendero

- **Factor de accesibilidad:** Mide el grado de dificultad que podrían tener los visitantes para desplazarse por el sendero, debido a la pendiente. Para su estimación se toman los mismos grados de pendiente considerados en el factor por erodabilidad así:

DIFICULTAD	PENDIENTE
Ningún grado de dificultad	**≤ 10%**
Dificultad Media	**10% - 20%**
Dificultad Alta	**> 20%**

La estimación del factor de accesibilidad se obtiene a partir de la siguiente ecuación:

$$FCacc = 1 - \frac{(ma*1{,}5)+(mm*1)}{mt} =$$

Donde:
ma: metros del sendero con dificultad alta
mm: metros del sendero con dificultad media

- **Factor de precipitación:** Se estima para medir los efectos ocasionados por la lluvia, no solo en lo referente a la incomodidad que puede ocasionar a los visitantes, sino a los riesgos asociados como consecuencia del incremento en las áreas anegadas y en el aumento en la frecuencia de caída de árboles durante las épocas de lluvia.

La estimación del factor de precipitación se obtiene a partir de la siguiente ecuación:

$$FCpre = 1 - \frac{hl}{ht} =$$

Donde:
hl: horas de lluvia limitantes por año
ht: horas al año que el sendero está abierto

- **Factor de brillo solar:** Hace referencia a la exposición de los visitantes a la intensidad de calor e incidencia directa del sol en días despejados donde el brillo solar puede ocasionar incomodidades a los visitantes, en aquellos tramos donde la cobertura vegetal no es alta (tramos con vegetación de páramo) o está retirada del sendero (como en el tramo inicial de la quebrada la Vieja donde la vía hace que haya incidencia directa de sol sobre el caminante.

La estimación del factor de brillo solar se obtiene a partir de la siguiente ecuación:

$$FCsol = 1 - (\frac{hsl}{ht} * \frac{ms}{mt}) =$$

Donde:

hsl: Horas de sol limintante
ht: horas al año que el sendero está abierto
ms: metros del sendero sin cobertura
mt: Longitud total del sendero

- **Factor cierres temporales:** Hace referencia a los cierres del sendero con ocasión de mantenimiento o cuando representa alto riesgo para los visitantes por lluvias extremas o riesgos de deslizamientos o caídas de árboles.

La estimación del factor relacionado con cierres temporales se obtiene a partir de la siguiente ecuación:

$$\text{FCtem} = 1 - \frac{hc}{ht} =$$

hc: horas al año que el sendero está cerrado
ht: horas al año que el sendero está abierto

- **Factor anegamiento:** Se determina a partir de los tramos en los que el agua tiende a estancarse y el pisoteo tiende a incrementar los daños en el sendero.

$$\text{FCane} = 1 - \frac{ma}{mt} =$$

Donde:

ma: metros del sendero con problemas de anegamiento
mt: longitud total del sendero

Finalmente es importante aclarar que el factor de corrección por posible afectación a fauna se tuvo en cuenta en el análisis de capacidad de manejo, teniendo en cuenta que las principales afectaciones se generan cuando los caminantes no respetan los senderos establecidos y abren trochas o caminos no permitidos, los cuales se contabilizaron y tuvieron en cuenta dentro de la evaluación de capacidad de manejo.

4.3. Capacidad de Carga Efectiva – CCE

La Capacidad de Carga Efectiva (CCE) determina el límite aceptable de visitantes que es viable que reciba un sendero de manera simultánea, al considerar la capacidad de manejo de la Administración en el respectivo tramo del sendero.

La CCE se estima aplicando a la Capacidad de Carga Real (CCR) el factor de corrección relacionado con la capacidad real de manejo para administrar adecuadamente el sendero. La Capacidad de Carga Efectiva (CCE) depende de la Capacidad de Manejo (CM) del sendero, al ser fundamental evaluar la gestión administrativa que se dispone para ordenar y manejar el número de visitantes.

El equipo técnico de AAM realizó una discusión interdisciplinaria que permitió generar una propuesta de evaluación para estimar la CM, a partir de lo establecido por Cifuentes (1992) pero ajustado a las características propias de los tramos evaluados en el sendero de La Vieja, definiendo cuatro (4) variables que determinan la capacidad de manejo más apropiada y frente a este patrón se registra la capacidad de manejo con que se cuenta en la fecha del estudio, definiendo unos rangos de calificación. Las 4 variables consideradas fueron:

- Infraestructura y mantenimiento
- Personal
- Gestión comunitaria
- Seguridad

Es importante precisar que estas cuatro (4) variables tenidas en cuenta para determinar la capacidad de manejo, tienen una ponderación similar, teniendo en cuenta que cada una de ellas es fundamental para lograr una adecuada capacidad de manejo administrativa. La evaluación de cada una se estableció por rangos de la siguiente manera (Tabla 1):

Tabla 1. Calificación de cada parámetro considerado en las 4 variables consideradas para la evaluación de la Capacidad de Manejo (CM)

%	VALOR	CALIFICACIÓN
≤35	0	Insatisfactorio
36-50	1	Poco Satisfactorio
51-75	2	Medianamente Satisfactorio
76-89	3	Satisfactorio
≥90	4	Muy Satisfactorio

Fuente: Elaboración propia

5. CAPACIDAD DE CARGA

5.1. Capacidad de carga de los senderos de la Quebrada La Vieja

Tal como se describió en el capítulo anterior, como punto de partida para la revisión, validación y ajuste de las estimaciones de la capacidad de carga para los 4 tramos del sendero de la quebrada La Vieja, se calcularon en campo todos los parámetros requeridos de acuerdo con la metodología de Cifuentes (1992 y ajustada en 1999) que es la aprobada a nivel nacional y la aplicada por la EAB-ESP. Se calcularon las estimaciones de Capacidad de Carga y posteriormente se realizó un cuadro comparativo entre los resultados obtenidos por la Asociación Amigos de la Montaña (AAM) e INGETEC en donde se realizan algunas aclaraciones respecto a las diferencias encontradas.

5.2. Capacidad de Carga Física - CCF

En la Tabla 2 se presentan los resultados de las estimaciones de Capacidad de Carga Física (CCF) realizadas por la AAM, para cada uno de los tramos estudiados en el sendero de La Vieja. Se realizaron cálculos para los días entre semana y los fines de semana, teniendo en cuenta que hay diferencias en cuanto al horario de visita y capacidad de manejo.

Tabla 2. Estimaciones de la CCF para los tramos estudiados entre semana (S) y fin de semana (FS)

QUEBRADA LA VIEJA	Longitud del sendero (m) S	Longitud Bidireccional	Longitud usada por persona (m) *SP*	Visitas/día/ visitante *NV*	hrs abierto\día *Hv*	Tiempo en hrs/ visitante/ por tramo *Tv*	Capacidad de Carga Física (CCF)
Entrada EAB - Claro de Luna (S)	1661	3322	1	4	5	1,3	12777
Entrada EAB - Claro de Luna (FS)		3322	1	5	7	1,3	17888
Claro de Luna - La Virgen (S)	1514	3028	1	5	5	1	15140
Claro de Luna - La Virgen (FS)		3028	1	7	7	1	21196
Claro de Luna - La Cruz (S)	1686	3372	1	3	5	1,5	11240
Claro de Luna - La Cruz (FS)		3372	1	5	7	1,5	15736
Claro de Luna - El Páramo (S)	1035	2070	1	3	5	1,5	6900
Claro de Luna - El Páramo (FS)		2070	1	5	7	1,5	9660

Nota: Los datos estan aproximados a la unidad

- Longitud del sendero (m): Longitud del sendero en metros cuadrados
- Longitud bidireccional: Teniendo en cuenta las caracteristicas de cada uno de los tramos del sendero La Vieja, los tramos son bidireccionales y en este sentido, su longitud es el doble de la del sendero
- Longitud usada por persona (m): De acuerdo con la metodología de Cifuentes (1992 y ajustada en 1999), la longitud utilizada por persona en el sendero es de 1 metro lineal
- Visitas/día/visitante: Teniendo en cuenta la velocidad promedio del caminante en kilometros por hora y el número de horas que está abierto el sendero, se determina el número de veces que una persona podría recorrer el sendero en un mismo dia
- Hrs abierto/dia: número de horas que está abierto el sendero
- Tiempo en Hrs/visitante/por tramo: Es el tiempo en horas que un caminante en promedio requiere para hacer el recorrido del tramo
- Capacidad de Carga Física (CCF): Se determina al multiplicar la Longitud Bidireccional del tramo por el número de visitas que en un dia puede realizar un caminante.

5.3. Capacidad de Carga Real -CCR

Para la estimación de la CCR, se calcularon los factores de corrección propuestos por Cifuentes (1992 y 1999) realizando mediciones directamente en campo, particularmente en lo relacionado con longitud de los senderos que presentan anegamiento y aquellos con pendientes altas (>20%), medias (entre 10% y 20%) y bajas (<= 10%). A partir de esta información, junto con la identificación de árboles en riesgo y textura del suelo, se calcularon los factores de corrección relacionados con anegamiento, erodabilidad y accesibilidad. Para los factores de corrección relacionados con aspectos climáticos, se tomaron los datos de precipitación y brillo solar de las fuentes disponibles de IDEAM de la siguiente manera:

- Para la precipitación se obtuvo información obtenida a partir del estudio del IDEAM "Características climatológicas de ciudades principales y municipios turísticos". En este documento, se reporta que en promedio para Bogotá en los meses secos llueve 8 días por mes (enero, febrero, julio y agosto) y el resto de meses llueve en promedio 18 días por mes. Estos días se calcularon tomando como referencia los 365 días del año distribuidos en 262 días hábiles y 103 días festivos.
- Para las estimaciones relacionadas con brillo solar, se tomó como referencia el número de días que en el año 2016 se reportaron temperaturas superiores a los 20°C con cielos despejados (IDEAM, 2016).
- Para la erodabilidad, las estimaciones se realizaron siguiendo las indicaciones propuestas por Cifuentes (1992).

En la Tabla 3 se presenta el consolidado de las estimaciones del factor de corrección social. Para este análisis, se consideraron únicamente visitas individuales teniendo en cuenta qué de manera predominante, los usuarios utilizan el sendero para hacer deporte o caminar en lugar de buscar recorridos guiados como ocurre en el sendero del río San Francisco - Vicachá que a diferencia de La Vieja es un sendero interpretativo.

Tabla 3. Factor de corrección social en los tramos evaluados en la quebrada La Vieja

TRAMOS SENDERO LA VIEJA	Distancia entre grupos (m) *X*	No. Personas \grupo *P*	Metros requeridos \ sendero	1. FACTOR DE CORRECCIÓN SOCIAL (FCsoc)			
				NG	Personas simultaneas en el tramo (P)	ml	FCsoc
Entrada EAB - Claro de Luna (S)	1	1	2	1661	1661	1661	0,5
Entrada EAB - Claro de Luna (FS)	1	1	2	1661	1661	1661	0,5
Claro de Luna - La Virgen (S)	1	1	2	1514	1514	1514	0,5
Claro de Luna - La Virgen (FS)	1	1	2	1514	1514	1514	0,5
Claro de Luna - La Cruz (S)	1	1	2	1686	1686	1686	0,5
Claro de Luna - La Cruz (FS)	1	1	2	1686	1686	1686	0,5
Claro de Luna - El Páramo (S)	1	1	2	1035	1035	1035	0,5
Claro de Luna - El Páramo (FS)	1	1	2	1035	1035	1035	0,5

NG: Número de grupos (en este caso número de personas dado que en la quebrada la Vieja los visitantes

ingresan en su mayoría de manera individual)
ml: Magnitud limitante en metros

En la Tabla 4 se presentan las estimaciones relacionadas con erodabilidad y accesibilidad, los cuales están altamente relacionados con la pendiente, la textura del suelo y el riesgo de caída de árboles, características que fueron tomadas directamente en campo. Como es de esperarse, estos factores no presentan variaciones entre semana y fin de semana.

Tabla 4. Factores de corrección de erodabilidad y accesibilidad en los tramos del sendero La Vieja

QUEBRADA LA VIEJA	FACTOR DE ERODABILIDAD (FC-erodabilidad)		3. FACTOR DE ACCESIBILIDAD (FCacce)			
	mpe	FC-ero	Metros del tramo del sendero con dificultad alta y media			
			ma	mm	mt	FCacce
Entrada EAB - Claro de Luna (S)	2290	0,3107	483	662	3322	0,5826
Entrada EAB - Claro de Luna (FS)	2290	0,3107	483	662	3322	0,5826
Claro de Luna - La Virgen (S)	1946	0,3573	520	453	3028	0,5928
Claro de Luna - La Virgen (FS)	1946	0,3573	520	453	3028	0,5928
Claro de Luna - La Cruz (S)	1856	0,4496	348	580	3372	0,6732
Claro de Luna - La Cruz (FS)	1856	0,4496	348	580	3372	0,6732
Claro de Luna - El Páramo (S)	1440	0,3043	591	129	2070	0,5094
Claro de Luna - El Páramo (FS)	1440	0,3043	591	129	2070	0,5094

mpe:metros del sendero con problemas de erodabilidad
ma: metros del tramo del sendero con dificultad alta
mm: metros del tramo del sendero con dificutad media
mt: metros totales del tramo del sendero
Fcacc: Factor de correccion de accesibilidad

En la Tabla 5 se presentan los factores de corrección relacionados con precipitación y brillo solar que como es de esperarse, no presentan variaciones entre los tramos debido a que el comportamiento del clima es continuo a lo largo del sendero de La Vieja. Las variaciones entre semana y fines de semana se deben a que el número de días hábiles y festivos es diferente.

Tabla 5. Factores de corrección de precipitación y brillo solar en los tramos evaluados del sendero de La Vieja

QUEBRADA LA VIEJA	4. FACTOR DE PRECIPITACIÓN (FCpre)			5. FACTOR BRILLO SOLAR (FCsol)				
	hrs lluvia limitantes \ año *hl*	hrs al año sendero abierto *ht*	FCpre	hrs de sol limitantes\ año *hsl*	hrs al año sendero abierto *ht*	m sendero sin cobertura	m totales sendero	FCsol
Entrada EAB - Claro de Luna (S)	253	1235	0,79541	138	1235	468	3322	0,9843
Entrada EAB - Claro de Luna (FS)	99	686	0,8552	54	686	468	3322	0,9889
Claro de Luna - La Virgen (S)	253	1235	0,7954	138	1235	9	3028	0,9997
Claro de Luna - La Virgen (FS)	99	686	0,8552	55	686	9	3028	0,9998
Claro de Luna - La Cruz (S)	253	1235	0,7954	138	1235	233	3372	0,9923
Claro de Luna - La Cruz (FS)	99	686	0,8552	55	686	233	3372	0,9944
Claro de Luna - El Páramo (S)	253	1235	0,7954	138	1235	115	2070	0,9938
Claro de Luna - El Páramo (FS)	99	686	0,8552	55	686	115	2070	0,9955

Finalmente, en la Tabla 6, se presentan los resultados de los factores de corrección de cierres temporales y anegamiento, ocasionados fundamentalmente por los efectos de la precipitación sobre la estabilidad del sendero y la vegetación aledaña. Para el caso de cierres temporales, se estimó el número de días al año en que esto ocurre y en promedio corresponde a 15 días entre semana (S) y 5 en fin de semana (FS).

Tabla 6. Factores de corrección de cierres temporales y anegamiento en los tramos evaluados en la quebrada La Vieja.

QUEBRADA LA VIEJA	6. FACTOR CIERRES TEMPORALES (FCtem)			7. FACTOR ANEGAMIENTO (FCane)		
	hc	ht	FCtem	ma	mt	FCane
Entrada EAB - Claro de Luna (S)	75	1295	0,9421	108	3322	0,9675
Entrada EAB - Claro de Luna (FS)	35	735	0,9524	108	3322	0,9675
Claro de Luna - La Virgen (S)	75	1295	0,9421	1080	3028	0,6433

QUEBRADA LA VIEJA	6. FACTOR CIERRES TEMPORALES (FCtem)			7. FACTOR ANEGAMIENTO (FCane)		
	hc	ht	FCtem	ma	mt	FCane
Claro de Luna - La Virgen (FS)	35	735	0,9524	1080	3028	0,6433
Claro de Luna - La Cruz (S)	75	1295	0,9421	1318	3372	0,6091
Claro de Luna - La Cruz (FS)	35	735	0,9524	1318	3372	0,6091
Claro de Luna - El Páramo (S)	75	1295	0,9421	0	2070	1,0000
Claro de Luna - El Páramo (FS)	35	735	0,9524	0	2070	1,0000

hc: horas de cierre
ht: horas totales
ma: metros con anegamiento
mt: metros totales

De acuerdo con los factores anteriores, en la Tabla 7 se presentan los resultados de la estimación de la CCR.

Tabla 7. Capacidad de Carga Real - CCR para los tramos evaluados en la quebrada La Vieja.

QUEBRADA LA VIEJA	CCR (límite máximo de caminantes)
Entrada EAB - Claro de Luna (S)	825
Entrada EAB - Claro de Luna (FS)	1261
Claro de Luna - La Virgen (S)	773
Claro de Luna - La Virgen (FS)	1176
Claro de Luna - La Cruz (S)	770
Claro de Luna - La Cruz (FS)	1175
Claro de Luna - El Páramo (S)	398
Claro de Luna - El Páramo (FS)	607

5.4. Consideraciones sobre el no ingreso de mascotas al sendero de La Vieja

Mediante comunicación CAR No.: 01152103106 del 12/06/2015, dirigida a la EAB-ESP por la Directora Regional CAR Cundinamarca, remite el Informe Técnico OBDC 1342 de diciembre de 2014, en la que respecto al ingreso de las mascotas al sendero de la quebrada La Vieja manifestó:

"6. En complemento del numeral anterior, se debe señalar que según la información aportada por el personal de la EAAB que acompañó la visita, un número importante de visitantes acude al lugar diariamente con perros de diversas razas, los cuales hacen sus necesidades en zonas contiguas al cauce de la quebrada y se bañan en este. Inclusive, durante la visita se mencionó que algunos de los caminantes, … además de arrojar residuos sólidos, en especial plásticos, envolturas de alimentos y bolsas con heces de animales, que son dejadas a lo largo de todo el sendero.

7. Respecto de lo anterior, se debe destacar que todo tipo de residuos tanto orgánicos como inorgánicos que se derivan de las actividades en comento, son lavados por aguas en tiempos de lluvias y aportados rápidamente directamente sobre la quebrada, con repercusiones negativas sobre la misma. En este sentido, se debe señalar que en especial las heces de los perros que a diario visitan el lugar, se constituyen como una fuente de contaminación de estas aguas, con aporte de organismos patógenos.

8. Complementariamente, se debe señalar que los perros que visitan el área pueden afectar de manera negativa fauna silvestre de esta área de la Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá y en especial la que es atraída por el cauce de la quebrada La Vieja, cuyo recorrido se constituye como un corredor ecológico. En este sentido, se debe señalar que se pueden generar dinámicas de cacería o afectación por ladridos, con desplazamiento de fauna nativa o inclusive muerte de individuos".

Con base en estas consideraciones, la EAB-ESP dispuso la prohibición de ingreso de las mascotas al sendero de la quebrada La Vieja a partir de septiembre del año 2015.

Teniendo en cuenta que la CAR Cundinamarca es la autoridad máxima en protección de la reserva forestal, el análisis que realizó sobre el impacto de las mascotas en el sendero de La Vieja sigue vigente y se constituye en la razón para no haber incluido dentro del estudio de capacidad de carga este factor de corrección.

En los conteos de mascotas que miembros de la AAM alcanzaron a realizar en el año 2015, aproximadamente el 15% de los visitantes entraban con mascota, tanto entre semana como fin de semana.

5.5. Capacidad de Carga Efectiva - CCE

Para cada tramo se realizó una estimación de la CM entre semana y en fin de semana tal como se ilustran en las Tabla 8 a Tabla 15, ya que los datos de las variables presentan diferencias en estos días.

Tabla 8. Capacidad de Manejo para el tramo entrada EAB – Claro de Luna entre semana

CAPACIDAD DE MANEJO (CM)									
VARIABLES	**VALOR**	**CONDICIÓN IDEAL**				**CONDICIÓN ACTUAL**			
INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO		**Unidad**	**Dato**	**%**	**Condición**	**Dato**	**%**	**Variable/equipamiento**	**Calificación**
Control senderos no permitidos	**0**	unidad	0	100	Senderos no permitidos	15	20	Senderos no permitidos	Insatisfactorio
Mantenimiento del sendero	**0**	metros	1661		Con mantenimiento	416	25	Con mantenimiento	Insatisfactorio
Señalización	**0**		1661		Con señalización	160	10	Con señalización	Insatisfactorio
Batería baños	**0**	unidad	2		No. de bateria baños	0	0	No. de batería de baños	Insatisfactorio
Equipo Primeros auxilios	**4**		1		No. de Kits primeros auxlios	1	100	No. de kits primeros auxilios	Muy Satisfactorio
Radio teléfonos	**0**		3		No. de radio teléfonos	0	0	No. de radio teléfonos	Insatisfactorio
TOTAL PROMEDIO INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO							**26**	**Insatisfactorio**	
PERSONAL									
Guardabosques	**4**	unidad	2	100	No. de guardabosques	2	100	No. de guardabosques	Muy Satisfactorio
Equipo administrativo	**1**		1,75		No. de personas	0,8	46	No. De personas	Poco satisfactorio
Paramédicos	**0**		1		No. de paramédicos	0	0	No. de paramédicos	Insatisfactorio
TOTAL PROMEDIO PERSONAL							**49**	**Poco Satisfactorio**	
GESTIÓN COMUNITARIA									
Orientador área de influencia	**0**	unidad	1	100	No. de orientadores	0	0	No. de orientadores	Insatisfactorio
Orientadores	**0**		1	100		0	0	No. de orientadores	Insatisfactorio
TOTAL PROMEDIO GESTIÓN COMUNITARÍA							**0**	**Insatisfactorio**	
SEGURIDAD									
Policía	**4**	unidad	8	100	No. de policías	8	100	No. de policías	Muy Satisfactorio
TOTAL PROMEDIO SEGURIDAD							**100**	**Muy Satisfactorio**	
$CM = \frac{Infr+Eq+Pers+seg}{4} * 100 =$	**43,6**								

- Equipo Administrativo:1.75
  - ✓ Coordinador de los 4 senderos (La Vieja, San Francisco, la Aguadora, el Delirio), destinando 0.25 a cada uno de ellos
  - ✓ 1 Administrador del sendero de tiempo completo
  - ✓ 0.5 Soporte administrativo: Se distribuye esta persona entre los senderos La Vieja y San Francisco

Tabla 9. Capacidad de Manejo para el tramo entrada EAB – Claro de Luna en fin de semana

CAPACIDAD DE MANEJO (CM)									
VARIABLES	VALOR	CONDICIÓN IDEAL							
INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO		Unidad	Dato	%	Condición	Dato	%	Variable/equipamiento	Calificación
Control senderos no permitidos	0	unidad	0	100	Senderos no permitidos	15	20	Senderos no permitidos	Insatisfactorio
Mantenimiento del sendero	0	metros	1661		Con mantenimiento	416	25	Con mantenimiento	Insatisfactorio
Señalización	0		1661		Con señalización	160	10	Con señalización	Insatisfactorio
Batería baños	0	unidad	2		No. de bateria baños	0	0	No. de batería de baños	Insatisfactorio
Equipo Primeros auxilios	4		1		No. de Kits primeros auxlios	1	100	No. de kits primeros auxilios	Muy Satisfactorio
Radio teléfonos	0		3		No. de radio teléfonos	0	0	No. de radio teléfonos	Insatisfactorio
TOTAL PROMEDIO INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO							26	Medianamente satisfactorio	
PERSONAL									
Guardabosques	4	unidad	2	100	No. de guardabosques	2	100	No. de guardabosques	Muy Satisfactorio
Equipo admón.	1		1,75		No. de personas	0,8	46	No. De personas	Poco satisfactorio
Paramédicos	4		1		No. de paramédicos	1	100	No. de paramédicos	Muy Satisfactorio
TOTAL PROMEDIO PERSONAL							82	Satisfactorio	
GESTIÓN COMUNITARIA									
Orientador área de influencia	0	unidad	3	100	No. de orientadores	0	0	Orientador área de influencia	Insatisfactorio
Orientadores	1		2			1	50	No. de orientadores	Poco Satisfactorio
TOTAL PROMEDIO GESTIÓN COMUNITARÍA							25	Poco Satisfactorio	
SEGURIDAD									
Policía	4	unidad	8	100	No. de policías	8	100	No. de policías	Muy Satisfactorio
TOTAL PROMEDIO SEGURIDAD							100	Muy Satisfactorio	
$CM = \frac{Infr\ y\ Eq + Pers + seg}{4} * 100 =$	58,17								

Tabla 10. Capacidad de Manejo para el tramo entrada Claro de Luna – La Virgen entre semana

CAPACIDAD DE MANEJO (CM)

VARIABLES	VALOR	CONDICIÓN IDEAL							
INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO		**Unidad**	**Dato**	**%**	**Condición**	**Dato**	**%**	**Variable/equipamiento**	**Calificación**
Control senderos no permitidos	**3**	unidad	0	100	Senderos no permitidos	3	80	Senderos no permitidos	Satisfactorio
Mantenimiento del sendero	**0**	metros	1514		Con mantenimiento	225	15	Con mantenimiento	Insatisfactorio
Señalización	**0**		1514		Con señalización	0	0	Con señalización	Insatisfactorio
Equipo Primeros auxilios	**4**		1		No. de Kits primeros auxlios	1	100	No. de kits primeros auxilios	Muy Satisfactorio
Radio teléfonos	**0**		3		No. de radio teléfonos	0	0	No. de radio teléfonos	Insatisfactorio
TOTAL PROMEDIO INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO							**39**	**Poco Satisfactorio**	
PERSONAL									
Guardabosques	**4**	unidad	2	100	No. de guardabosques	2	100	No. de guardabosques	Muy Satisfactorio
Equipo admón.	**1**		1,75		Tiempo dedicación personal Admon	0,8	40	Tiempo dedicación personal Admon	Poco satisfactorio
Paramédicos	**0**		1		No. de paramédicos	0	0	No. de paramédicos	Insatisfactorio
TOTAL PROMEDIO PERSONAL							**47**	**Poco Satisfactorio**	
GESTIÓN COMUNITARIA									
Orientadores	**0**	unidad	**1**		No. de orientadores	**0**	0	No. de orientadores	Insatisfactorio
TOTAL PROMEDIO GESTIÓN COMUNITARÍA							**0**	**Insatisfactorio**	
SEGURIDAD									
Policía	**4**	unidad	6	100	No. de policías	**6**	100	No. de policías	Muy Satisfactorio
TOTAL PROMEDIO SEGURIDAD							**100**	**Muy Satisfactorio**	

$$CM = \frac{Infr\ y\ Eq + Pers + Gest\ Comun + seg}{4} * 100 =$$ **46,4**

Tabla 11. Capacidad de Manejo para el tramo entrada Claro de Luna – La Virgen en fin de semana

CAPACIDAD DE MANEJO (CM)									
VARIABLES	**VALOR**	**CONDICIÓN IDEAL**							
INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO		**Unidad**	**Dato**	**%**	**Condición**	**Dato**	**%**	**Variable/equipamiento**	**Calificación**
Control senderos no permitidos	**3**	unidad	0	100	Senderos no permitidos	3	80	Senderos no permitidos	Satisfactorio
Mantenimiento del sendero	**0**	metros	1514		Con mantenimiento	225	15	Con mantenimiento	Insatisfactorio
Señalización	**0**		1514		Con señalización	0	0	Con señalización	Insatisfactorio
Equipo Primeros auxilios	**4**		1		No. de Kits primeros auxlios	1	100	No. de kits primeros auxilios	Muy Satisfactorio
Radio teléfonos	**0**		3		No. de radio teléfonos	0	0	No. de radio teléfonos	Insatisfactorio
TOTAL PROMEDIO INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO							**39**	**Poco Satisfactorio**	
PERSONAL									
Guardabosques	**4**	unidad	2	100	No. de guardabosques	2	100	No. de guardabosques	Muy Satisfactorio
Equipo admón.	**1**		1,75		Tiempo dedicación personal Admon	0,8	40	Tiempo dedicación personal Admon	Poco satisfactorio
Paramédicos	**4**		1		No. de paramédicos	1	100	No. de paramédicos	Muy Satisfactorio
TOTAL PROMEDIO PERSONAL							**80**	**Satisfactorio**	
GESTIÓN COMUNITARIA									
Orientadores	**0**	unidad	**1**	100	No. de orientadores	**0**	0	No. de orientadores	Insatisfactorio
TOTAL PROMEDIO GESTIÓN COMUNITARÍA							**0**	**Insatisfactorio**	
SEGURIDAD									
Policía	**4**	unidad	5	100	No. de policías	**4**	80	No. de policías	Muy Satisfactorio
TOTAL PROMEDIO SEGURIDAD							**80**	**Muy Satisfactorio**	
$CM = \frac{Infr+Eq+Pers+seg}{4} * 100 =$	**49,7**								

Tabla 12. Capacidad de Manejo para el tramo entrada Claro de Luna – La Cruz entre semana

CAPACIDAD DE MANEJO (CM)									
VARIABLES	**VALOR**	**CONDICIÓN IDEAL**							
INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO		**Unidad**	**Dato**	**%**	**Condición**	**Dato**	**%**	**Variable/equipamiento**	**Calificación**
Control senderos no permitidos	**4**	metros	0	100	Senderos no permitidos	0	100	Senderos no permitidos	Muy Satisfactorio
Mantenimiento del sendero	**0**		1686		Con mantenimiento	100	6	Con mantenimiento	Insatisfactorio
Señalización	**0**		1686		Con señalización	0	0	Con señalización	Insatisfactorio
Equipo Primeros auxilios	**4**	unidad	1		No. de Kits primeros auxlios	1	100	No. de kits primeros auxilios	Muy Satisfactorio
Radio teléfonos	**0**		3		No. de radio teléfonos	0	0	No. de radio teléfonos	Insatisfactorio
TOTAL PROMEDIO INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO							**41**	**Poco Satisfactorio**	
PERSONAL									
Guardabosques	**4**	unidad	2	100	No. de guardabosques	2	100	No. de guardabosques	Muy Satisfactorio
Equipo admón.	**1**		1,75		No. de personas	0,8	40	No. De personas	Poco satisfactorio
Paramédicos	**0**		1		No. de paramédicos	0	0	No. de paramédicos	Insatisfactorio
TOTAL PROMEDIO PERSONAL							**47**	**Poco Satisfactorio**	
GESTIÓN COMUNITARIA									
Orientadores	**0**	unidad	**1**	100	No. de orientadores	**0**	0	No. de orientadores	Insatisfactorio
TOTAL PROMEDIO GESTIÓN COMUNITARÍA							**0**	**Insatisfactorio**	
SEGURIDAD									
Policía	**3**	unidad	7	100	No. de policías	**6**	86	No. de policías	Satisfactorio
TOTAL PROMEDIO SEGURIDAD							**86**	**Satisfactorio**	
$CM = \frac{Infr\ y\ Eq+Pers+seg}{4} * 100 =$	**43,4**								

Tabla 13. Capacidad de Manejo para el tramo entrada Claro de Luna – La Cruz en fin de semana

CAPACIDAD DE MANEJO (CM)

VARIABLES	VALOR	CONDICIÓN IDEAL							
INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO		**Unidad**	**Dato**	**%**	**Condición**	**Dato**	**%**	**Variable/equipamiento**	**Calificación**
Control senderos no permitidos	**4**	metros	0	100	Senderos no permitidos	0	100	Senderos no permitidos	Muy Satisfactorio
Mantenimiento del sendero	**0**		1686		Con mantenimiento	100	6	Con mantenimiento	Insatisfactorio
Señalización	**0**		1686		Con señalización	0	0	Con señalización	Insatisfactorio
Equipo Primeros auxilios	**4**		1		No. de Kits primeros auxlios	1	100	No. de kits primeros auxilios	Muy Satisfactorio
Radio teléfonos	**0**		3		No. de radio teléfonos	0	0	No. de radio teléfonos	Insatisfactorio
TOTAL PROMEDIO INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO							**34**	**Poco Satisfactorio**	
PERSONAL									
Guardabosques	**4**	unidad	2	100	No. de guardabosques	2	100	No. de guardabosques	Muy Satisfactorio
Equipo admón.	**1**		2		No. de personas	0,8	40	No. De personas	Poco satisfactorio
Paramédicos	**1**		2		No. de paramédicos	1	50	No. de paramédicos	Poco satisfactorio
TOTAL PROMEDIO PERSONAL							**63**	**Satisfactorio**	
GESTIÓN COMUNITARIA									
Orientadores	**1**	unidad	**1**	100	No. de orientadores	**0**	0	No. de orientadores	Poco satisfactorio
TOTAL PROMEDIO GESTIÓN COMUNITARÍA							**0**	**Poco Satisfactorio**	
SEGURIDAD									
Policía	**1**	unidad	5	100	No. de policías	**2**	40	No. de policías	Poco satisfactorio
TOTAL PROMEDIO SEGURIDAD							**40**	**Poco Satisfactorio**	

$$CM = \frac{Infry\ Eq + Pers + Gest\ Comun + seg}{4} * 100 =$$ **34,4**

Tabla 14. Capacidad de Manejo para el tramo entrada Claro de Luna – Páramo entre semana

CAPACIDAD DE MANEJO (CM)									
VARIABLES	**VALOR**	**CONDICIÓN IDEAL**							
INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO		**Unidad**	**Dato**	**%**	**Condición**	**Dato**	**%**	**Variable/equipamiento**	**Calificación**
Control de senderos no permitidos	**4**		0	100	Senderos no permitidos	0	100	Senderos no permitidos	Muy Satisfactorio
Mantenimiento del sendero	**0**	metros	1035		Con mantenimiento	130	13	Con mantenimiento	Insatisfactorio
Señalización	**0**		1035		Con señalización	0	0	Con señalización	Insatisfactorio
Equipo Primeros auxilios	**4**		1		No. de Kits primeros auxlios	1	100	No. de kits primeros auxilios	Muy Satisfactorio
Radio teléfonos	**0**		3		No. de radio teléfonos	0	0	No. de radio teléfonos	Insatisfactorio
TOTAL PROMEDIO INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO							**43**	**Poco Satisfactorio**	
PERSONAL									
Guardabosques	**4**		2		No. de guardabosques	2	100	No. de guardabosques	Muy Satisfactorio
Equipo admón.	**1**	unidad	1,75	100	No. de personas	0,8	40	No. De personas	Poco satisfactorio
Paramédicos	**0**		1		No. de paramédicos	0	0	No. de paramédicos	Insatisfactorio
TOTAL PROMEDIO PERSONAL							**47**	**Poco Satisfactorio**	
GESTIÓN COMUNITARIA									
Orientadores	**0**	unidad	**1**	100	No. de orientadores	0	0	No. de orientadores	Insatisfactorio
TOTAL PROMEDIO GESTIÓN COMUNITARÍA							**0**	**Inatisfactorio**	
SEGURIDAD									
Policía	**1**	unidad	2	100	No. de policías	**2**	40	No. de policías	Poco Satisfactorio
TOTAL PROMEDIO SEGURIDAD							**40**	**Poco Satisfactorio**	

$$CM = \frac{Infry\ Eq + Pers + Gest\ Comun + seg}{4} * 100 =$$ **32,3**

Tabla 15. Capacidad de Manejo para el tramo entrada Claro de Luna – Páramo en fin de semana

CAPACIDAD DE MANEJO (CM)

VARIABLES	VALOR	CONDICIÓN IDEAL							
INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO		**Unidad**	**Dato**	**%**	**Condición**	**Dato**	**%**	**Variable/equipamiento**	**Calificación**
Control de accesos no permitidos	**4**	metros	0	100	Senderos no permitidos	0	100	Senderos no permitidos	Muy satisfactorio
Mantenimiento del sendero	**0**		1035		Con mantenimiento	130	13	Con mantenimiento	Insatisfactorio
Señalización	**0**		1035		Con señalización	0	0	Con señalización	Insatisfactorio
Equipo Primeros auxilios	**4**		1		No. de Kits primeros auxlios	1	100	No. de kits primeros auxilios	Muy Satisfactorio
Radio teléfonos	**0**		3		No. de radio teléfonos	0	0	No. de radio teléfonos	Insatisfactorio
TOTAL PROMEDIO INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO							**35**	**Poco Satisfactorio**	
PERSONAL									
Guardabosques	**4**	unidad	2	100	No. de guardabosques	2	100	No. de guardabosques	Muy Satisfactorio
Equipo admón.	**1**		2		No. de personas	0,8	40	No. De personas	Poco satisfactorio
Paramédicos	**4**		1		No. de paramédicos	1	100	No. de paramédicos	Muy Satisfactorio
TOTAL PROMEDIO PERSONAL							**80**	**Poco Satisfactorio**	
GESTIÓN COMUNITARIA									
Orientadores	**0**	unidad	**2**	100	No. de orientadores	**0**	0	No. de orientadores	Insatisfactorio
TOTAL PROMEDIO GESTIÓN COMUNITARÍA							**0**	**Insatisfactorio**	
SEGURIDAD									
Policía	**1**	unidad	5	100	No. de policías	**2**	40	No. de policías	Poco Satisfactorio
TOTAL PROMEDIO SEGURIDAD							**40**	**Poco Satisfactorio**	

$$CM = \frac{Infr+Eq+Pers+seg}{4} * 100 =$$ **38,9**

Como resultado de las evaluaciones anteriores, se estimó la CCE para cada tramo evaluado cuyos resultados se aprecian en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**.

Tabla 16. Capacidad de Carga Efectiva – CCE para los tramos evaluados en el sendero de la quebrada La Vieja.

QUEBRADA LA VIEJA	Infraestructura y Equipamiento	Personal	Gestión Comunitaria	Seguridad	CM (Capacidad de Manejo)	CCE Visitas/día
Entrada EAB - Claro de Luna (S)	0,26	0,49	0,00	1,00	43,75	361
Entrada EAB - Claro de Luna (FS)	0,26	0,82	0,25	1,00	58,25	735
Claro de Luna - La Virgen (S)	0,39	0,47	0,00	1,00	46,5	359
Claro de Luna - La Virgen (FS)	0,39	0,80	0,00	0,80	49,75	585
Claro de Luna - La Cruz (S)	0,41	0,47	0,00	0,86	43,5	335
Claro de Luna - La Cruz (FS)	0,34	0,63	0,00	0,40	34,25	402
Claro de Luna - El Páramo (S)	0,43	0,47	0,00	0,40	32,5	129
Claro de Luna - El Páramo (FS)	0,43	0,83	0,50	0,40	54	328

5.6. Revisión, validación y ajuste de la estimación de INGETEC a partir de los resultados de AAM

Los resultados de CCF, CCR y CCE presentados anteriormente, se utilizaron como valores de referencia para revisar y validar los obtenidos por INGETEC Ingenieros Consultores. Con el fin de facilitar la comparación, en la **¡Error! No se encuentra el origen de la r eferencia.** se presenta una síntesis de ambos análisis para el tramo de inicio hasta Claro de Luna, el cual sirve de referencia para evidenciar las diferencias metodológicas en la estimación de la Capacidad de Carga para los tramos de la quebrada La Vieja. Dadas las diferencias existentes, se recomienda que se utilicen los resultados presentados en el presente análisis, teniendo en cuenta que las estimaciones realizadas consideran la totalidad de los factores de corrección sugeridos por Cifuentes (1992 y 1999), que discriminan los resultados entre semana y en fines de semana y que la capacidad de carga aquí presentada es el resultado directo de la CCE, tal como lo establece la metodología.

Tabla 17. Cuadro comparativo para el tramo EAB - Claro de Luna entre las estimaciones de CC realizadas por AAM e INGETEC

DESCRIPCIÓN	INGETEC	AAM	OBSERVACIONES
CAPACIDAD DE CARGA FÍSICA – CCF Límite máximo de visitas por día	**33.739**	**12.777**	El valor calculado por INGETEC estima un área de sendero de 2,5 metros de ancho, 767 metros de largo y el tiempo de recorrido de 2.7 k/h . En la estimación de AAM, el ancho corresponde a 2m, el largo a 1.661 metros y el tiempo de recorrido de 2.53 k/h.
Longitud del sendero	767	1661	La AAM midió la longitud del tramo del sendero desde la reja de entrada hasta el punto Claro de Luna
Horario de servicio	5	5	
Ancho del sendero	2,5	2	
Flujo	Bidireccional	Bidireccional	
Velocidad del recorrido	2,7 k/h	2,53k/h	La velocidad de INGETEC fue tomada de la Guía Peatonal Urbana del IDU 2005. La velocidad tomada por la AAM se estableció a partir del tiempo promedio que un caminante demora en hacer el recorrido bidireccional del tramo estudiado (V= espacio/tiempo = 3,3km/1,3h=2,53 k/h).
Tiempo recorrido (horas)	0,28	1,3	
CAPACIDAD DE CARGA REAL – CCR	**16.173**	**825**	
Factor de corrección social	No lo consideran argumentando que este factor de corrección no aplica dado que la dinámica de visita no se realiza por grupos y que los senderos no son interpretativos y no requieren recorridos guiados.	50%	AAM considera fundamental incluir el factor de corrección social, así las caminatas sean individuales, pues este factor es el que determina el número de personas totales que pueden estar simultáneamente en el sendero.

Factor erodabilidad	5%	31%	INGETEC calculó este valor de manera cualitativa. AAM lo estimó a partir de mediciones hechas en campo de la longitud de los segmentos del sendero con pendientes altas y medias, siguiendo la metodología Cifuentes, 1999.
Factor accesibilidad	49,54%	58,26%	INGETEC consideró únicamente pendientes altas, mientras que AAM tuvo en cuenta pendientes altas y medias siguiendo las recomendaciones de Cifuentes, 1999.
Factor precipitación	No lo consideran argumentando que no aplica debido a que la lluvia se presenta con mayor probabilidad en horas de la tarde, tiempo en el cual el sendero se encuentra cerrado y por este motivo no afecta la afluencia de visitantes.	79,54%	AAM incluye este factor de corrección, teniendo en cuenta que la precipitación no solo afecta la afluencia de visitantes, sino que incide de manera importante en las condiciones físicas del sendero y en el riesgo que puede representar en procesos de remoción en masa y/o caída de árboles, lo cual también incide en el número de días en que el sendero está cerrado.
Factor brillo solar	No lo consideran. No se señala en el documento por qué no se incluyó.	98,46%	AAM considera que a pesar de ser un valor constante en todos los tramos del sendero, se vinculó este factor siguiendo las recomendaciones de Cifuentes, 1999. Este factor se estimó a partir de los datos de temperatura diaria mensual publicados por el IDEAM, en donde se tomaron los días que registraron temperatura mayor a 20 °C y que no presentaron precipitación.
Factor cierres temporales	No lo consideran argumentando que no es necesario ya que el horario de servicio es restrictivo	98,43%	AAM considerar este factor ya que el sendero efectivamente se cierra por mantenimiento, riesgo o por caída de árboles.
Factor anegamiento	No lo consideran. No se señala en el documento el por qué no se incluyó.	96,75%	AAM lo estimó a partir de mediciones hechas en campo de la longitud de los segmentos del sendero que presentan problemas de anegamiento.

CAPACIDAD DE CARGA EFECTIVA – CCE Límite máximo de visitas por día	**8.086 (454)**	**361**	INGETEC en el capítulo de conclusiones divide la CCE por el número de veces que un visitante teóricamente puede visitar el sendero, lo cual no tiene ninguna justificación técnica ni corresponde con la metodología de Cifuentes, en la cual la recomendación del número de visitas diarias en un sendero está determinada por la CCE.
Capacidad de Manejo	**50%**	**43,80%**	
1) Personal	50%	49%	INGETEC incluye en esta variable la seguridad y los orientadores, mientras que AAM los considera como variables separadas.
2) Servicios generales	50%	No lo considera.	INGETEC incluye en esta variable a guardabosques y personal para el aseo de los baños. AAM las incluye dentro del personal.
3) Gestión Comunitaria	No se considera	0%	AAM incluye esta variable, dado que se debe hacer un adecuado manejo del área urbana aledaña al ingreso al sendero, con el fin de no alterar la convivencia de los habitantes por la presencia de los visitantes.
4) Infraestructura y equipamiento	50%	26%	INGETEC vincula dentro de esta variable 4 caballos, lo cual no es compartido por AAM por el impacto que generan en el sendero. AAM sugiere solamente dos baños, mientras que INGETEC sugiere seis. Adicionalmente AAM incluye dentro de esta variable, equipo de primeros auxilios, mantenimiento del sendero, señalización, entre otros.
5) Seguridad	50%	100%	

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La capacidad de carga debe ser considerada una estimación dinámica que varía de acuerdo con las condiciones de los senderos y su capacidad de manejo. Una adecuada gestión reduce los impactos ambientales asociados al disturbio que se puede generar por el tránsito de visitantes y por tanto el número de personas que pueden visitar un sendero diariamente puede aumentar o por el contrario disminuir.

- La Asociación Amigos de la Montaña, recomienda para los tramos evaluados del sendero de la quebrada La Vieja las siguientes capacidades de carga:

QUEBRADA LA VIEJA	CCE Límite máximo de visitas/día
Entrada EAB - Claro de Luna (S)	361
Entrada EAB - Claro de Luna (FS)	735
Claro de Luna - La Virgen (S)	359
Claro de Luna - La Virgen (FS)	585
Claro de Luna - La Cruz (S)	335
Claro de Luna - La Cruz (FS)	402
Claro de Luna - El Páramo (S)	129
Claro de Luna - El Páramo (FS)	328

(S) entre semana
(FS) fines de semana

- La capacidad de carga se debe acompañar de un adecuado modelo de gestión que constituya el elemento orientador de las actividades y acciones a realizar en los senderos para mejorar la operación y por ende favorecer que más personas puedan visitar los senderos sin generar afectaciones sobre los ecosistemas asociados.

- Se debe dar cumplimiento a lo solicitado por la Directora Regional de la CAR Bogotá Cundinamarca en comunicación No.: 01152103106 fechada el 12/06/2015 a la EAB para que *"…elabore y someta a evaluación un estudio de capacidad de carga del circuito de senderos y a partir de ese estudio planifique, diseñe y elabore un instrumento de manejo y control a través del cual se regularice la actividad de senderismo y turismo ecológico en la cuenca de la quebrada La Vieja en la localidad de Chapinero".*

7. BIBLIOGRAFÍA

Cifuentes M. 1992. Determinación de capacidad de carga turística en áreas protegidas. CATIE. Turrialba. 24 p.

Cifuentes M., Mesquita B., et al. 1999. Capacidad de carga turística de las áreas de uso público del Monumento Nacional Guayabo, Costa Rica. CATIE- WWF. Turrialba.

IDEAM. 2015. Características climatológicas de ciudades principales y municipios turísticos. Tomado de http://www.ideam.gov.co/documents/21021/21789/1Sitios+turisticos2.pdf/cd4106e9-d608-4c29-91cc-16bee9151ddd.

INGETEC Ingenieros Consultores - Empresa de Acueducto, Agua y Alcantarillado de Bogotá. 2017. Capacidad de Carga senderos quebrada La Vieja. Informe final. Bogotá.

SDA, FDLCH, CI. 2012. Estimación de la capacidad de carga para la quebrada las Delicias. Bogotá.

Sociedad de Mejoras y Ornato de Bogotá - Empresa de Acueducto, Agua y Alcantarillado de Bogotá, 2015. Camino del Río Vicachá o San Francisco. Informe final. Bogotá.

Secretaría de Turismo SECTUR. Guía para el diseño y operación de senderos interpretativos. México, D.F. 2004