



**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA EL
DESARROLLO DEL ECOTURISMO EN LA QUEBRADA LAS GACHAS,
GUADALUPE, SANTANDER.**

**Daniela Delgado Orduz
Oriana Paola García González**

Universidad El Bosque
Facultad de Ingeniería
Programa Ingeniería Ambiental
Bogotá, 16 de octubre de 2019

FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO DEL ECOTURISMO EN LA QUEBRADA LAS GACHAS, GUADALUPE, SANTANDER.

1901-031

Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de:
Ingeniero Ambiental

Línea de Investigación:
Gestión ambiental

Universidad El Bosque
Facultad de Ingeniería
Programa Ingeniería Ambiental
Bogotá, Colombia 2019

Nota de Salvedad de Responsabilidad Institucional

La Universidad El Bosque, no se hace responsable de los conceptos emitidos por los investigadores en su trabajo, solo velara por el rigor científico, metodológico y ético del mismo en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia.

Dedicatoria

Queremos dedicar la culminación de este trabajo de grado a nuestros padres y hermanos por estar acompañándonos en cada paso y cada meta alcanzada, por ser incondicionales y por brindarnos todo su apoyo en todo momento.

Agradecimientos

Queremos agradecer principalmente a nuestro director de proyecto de grado Luis Fernando Gutiérrez por ser una persona incondicional, apoyarnos y guiarnos a lo largo de todo este proceso, por siempre estar dispuesto a ayudarnos, corregirnos y siempre darnos una palabra de aliento en los momentos en que se veía inalcanzable la culminación de este proyecto. De la misma manera, queremos agradecer por todo el conocimiento que nos transmitió para que este proyecto fuera posible.

Igualmente queremos agradecer a la asociación PROGUADALUPE por habernos ayudado en el desarrollo de este proyecto, no solo en la información brindada, sino por permitirnos conocerlos, confiar en nosotras y habernos tomado en cuenta como un apoyo para dar solución a la presente problemática.

Tabla de contenido

1. Resumen 1

2. Introducción..... 2

3. Planteamiento del problema 3

4. Objetivos..... 5

4.1. Objetivo general..... 5

4.2. Objetivos específicos 5

5. Justificación 6

6. Marcos de referencia..... 7

6.1. Antecedentes..... 7

6.2. Marco conceptual..... 8

6.3. Marco teórico..... 10

6.4. Marco normativo. 11

6.5. Marco geográfico..... 15

6.6. Marco institucional 18

7. Metodología..... 18

7.1. Enfoque metodológico..... 18

7.2. Alcance 18

7.3. Método 19

7.4. Metodología por objetivo específico 19

7.2. Objetivo 1. 20

7.2.1. Identificación de impactos en los componentes físico, biótico y socioeconómico-cultural. 20

7.2.2. Valoración ambiental del territorio o área de influencia de la Quebrada las Gachas. 20

7.2.3. Evaluación del impacto ambiental de la fuerza motriz sobre el territorio a partir de la metodología de Conessa Fernández, modificada por Alfonso Avellaneda..... 21

7.2.4. Evaluación del impacto ambiental sobre factores, subsistemas y sistemas ambientales valorados. 23

7.2.5. Evaluación del impacto ambiental sobre las funciones ecosistémicas. 24

7.2.6. Identificación de peligros y valoración de riesgos. 24

7.3. Objetivo 2: Calcular la capacidad de carga turística de la Quebrada las Gachas..... 29

7.3.1.	Capacidad de carga física (CCF).....	29
7.3.2.	Capacidad de carga real (CCR).....	29
7.3.3.	Capacidad de manejo (CM):.....	33
7.3.4.	Capacidad de carga efectiva (CCE):	34
7.4.	Objetivo 3: Formular los programas que articulen el plan de manejo ambiental en la Quebrada las Gachas.....	34
7.5.	Matriz metodológica.....	36
8.	Plan de trabajo.....	37
8.2.	Cronograma del proyecto.	37
8.2.	Presupuesto	38
9.	Resultados	40
9.1.	Resultados objetivo 1.....	40
9.1.1.	Identificación de impactos a partir de la matriz múltiple de evaluación de impacto ambiental. Ver anexo 1. Matriz de impacto Quebrada las Gachas.	40
9.1.2.	Matriz de peligros y riesgos	43
9.2.	Resultados Objetivo 2: Calcular la capacidad de carga turística de la Quebrada las Gachas.....	44
9.2.1.	Cálculo Capacidad de Carga Física (CCF).....	45
9.2.2.	Cálculo Capacidad de Carga Real (CCR)	47
9.2.3.	Cálculo de la Capacidad de manejo (CM).....	61
9.2.4.	Cálculo de la Capacidad de Carga Efectiva (CCE).....	63
9.3.	Resultados objetivo 3: Formular los programas de manejo que articulen el Plan de Manejo Ambiental en la Quebrada las Gachas.....	65
10.	Análisis de resultados.....	78
10.1.	Análisis objetivo 1: Identificar los impactos ambientales en los sistemas físico, biótico y socioeconómico-cultural en el área de estudio y los riesgos derivados de la actividad turística.	79
10.1.1.	Identificación y evaluación de impactos en los sistemas físico, biótico y socioeconómico-cultural.	79
11.1.2.	Evaluación de impacto ambiental sobre las funciones ecosistémicas.	80
11.1.3.	Matriz de identificación de riesgos.....	81

11.2.	Análisis objetivo 2: Calcular la capacidad de carga turística de la Quebrada las Gachas.	81
11.3.	Análisis objetivo 3: Formular los programas de manejo que articulen el Plan de Manejo Ambiental en la Quebrada las Gachas.	83
12.	Conclusiones	84
13.	Recomendaciones	85
14.	Referencias bibliográficas	86
15.	Anexos.	¡Error! Marcador no definido.

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1.	Marco normativo del proyecto.	12
Tabla 2.	Parámetros de evaluación establecidos por Conessa Fernández.	21
Tabla 3.	Valores de impacto.	23
Tabla 4.	Determinación del nivel de deficiencia.	25
Tabla 5.	Determinación del nivel de exposición	25
Tabla 6.	Determinación del nivel de probabilidad.	26
Tabla 7.	Significado de los diferentes niveles de probabilidad.	26
Tabla 8.	Determinación del nivel de consecuencias.	27
Tabla 9.	Determinación del nivel de exposición	27
Tabla 10.	Significado del nivel de riesgo	28
Tabla 11.	Determinación de aceptabilidad del riesgo	28
Tabla 12.	Grado de dificultad de la pendiente.	30
Tabla 13.	Calificación de variables.	33
Tabla 14.	Ficha de manejo ambiental.	35
Tabla 15.	Matriz metodológica del proyecto de investigación	36
Tabla 16.	Cronograma del proyecto de investigación	37
Tabla 17.	Presupuesto total del proyecto de investigación.	38
Tabla 18.	Porcentaje de impacto por actividad turística.	40
Tabla 19.	Porcentaje de impacto sobre los sistemas.	41
Tabla 20.	Porcentaje de la sinergia del impacto sobre la función ecosistémica.	43
Tabla 21.	Datos tomados en campo del sendero 1.	45
Tabla 22.	Datos tomados en campo del sendero 2.	45
Tabla 23.	Datos tomados en campo del área de baño de la Quebrada las Gachas.	46
Tabla 24.	Datos tomados en campo de accesibilidad del sendero 1.	47
Tabla 25.	Datos tomados en campo sobre tramos de encharcamientos en sendero 1.	48

Tabla 26. Datos tomados en campo de paso por quebradas en sendero 1.....	48
Tabla 27. Datos requeridos para cálculo de factor de precipitación en sendero 1.....	49
Tabla 28. Datos tomados en campo y datos requeridos para cálculo de brillo solar en sendero 1.	50
Tabla 29. Resultados de los factores de corrección para el sendero 1.	51
Tabla 30. Datos tomados en campo sobre accesibilidad del sendero 2.	51
Tabla 31. Datos tomados en campo sobre tramos con encharcamiento en sendero 2.	52
Tabla 32. Datos tomados en campo de paso por quebradas en sendero 2.....	53
Tabla 33. Datos requeridos para cálculo de factor de precipitación en sendero 2.....	53
Tabla 34. Datos tomados en campo y datos requeridos para cálculo de factor de brillo solar en sendero 2.	54
Tabla 35. Resultados de los factores de corrección para sendero 2.	55
Tabla 36. Datos tomados en campo para factor de accesibilidad de la Quebrada las Gachas.	56
Tabla 37. Datos tomados en campo para factor de corrección de pozos profundos en la Quebrada.	57
Tabla 38. Datos requeridos para cálculo de cierres temporales en la Quebrada.....	58
Tabla 39. Datos requeridos para cálculo de factor de precipitación en la Quebrada.....	58
Tabla 40. Datos tomados en campo y datos requeridos para cálculo de factor de brillo solar en la Quebrada.....	59
Tabla 41. Resultados de los factores de corrección para el área de baño de la Quebrada.....	60
Tabla 42. Capacidad de manejo de infraestructura.....	61
Tabla 43. Capacidad de manejo de personal.....	62
Tabla 44. Capacidad de manejo de equipamiento.	62
Tabla 45. Tabla de resultados CM.....	63
Tabla 46. Ficha de manejo No. 1.	65
Tabla 47. Ficha de manejo No. 2.	66
Tabla 48. Ficha de manejo No. 3.	68
Tabla 49. Ficha de manejo No. 4.....	69
Tabla 50. Ficha de manejo No. 5.	71
Tabla 51. Ficha de manejo No. 6.	72
Tabla 52. Ficha de manejo No. 7.	73
Tabla 53. Ficha de manejo No. 8.	74
Tabla 54. Ficha de manejo No. 9.	76
Tabla 55. Ficha de manejo No. 10.	77

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación geográfica de la Quebrada las gachas con respecto al departamento de Santander.	16
Figura 2. Imagen in situ del atractivo turístico (Quebrada las Gachas)	16
Figura 3. Ubicación geográfica del área de baño de la Quebrada las gachas y los dos senderos que conducen a esta.....	17
Figura 4. Metodología general para el desarrollo del proyecto.....	19
Figura 5. Valoración de impacto por actividad turística.	41
Figura 6. Valoración de impacto sobre los sistemas.	42
Figura 7. Porcentaje de la sinergia del impacto sobre la función ecosistémica.	43
Figura 8. Mapa del área de estudio.....	44

1. Resumen

El presente proyecto tiene como finalidad el planteamiento de un plan de manejo ambiental para el desarrollo del ecoturismo en la Quebrada las Gachas, Santander. Esta zona de estudio se escogió debido a la falta de regulación turística que presenta, lo cual genera diversos impactos ambientales, económicos y sociales que afectan la oferta y la demanda de los servicios ecosistémicos que puede ofrecer el lugar. La recolección de datos se realizó a partir de visitas técnicas a campo donde se pudieron analizar los componentes expuestos en la matriz de identificación y evaluación de impactos, donde posteriormente se pudieron identificar los impactos en los aspectos físico, biótico y socioeconómico-cultural los cuales requieren ser incluidos en los programas de manejo, el cual se formuló a partir del cálculo de la capacidad de carga turística, con el fin de determinar la cantidad de visitantes que puede soportar el ecosistema. Finalmente, después del análisis de la información se elaboraron los diferentes programas de manejo ambiental, con el objetivo de establecer medidas de corrección, mitigación, compensación y prevención para los impactos evaluados y lograr un turismo sostenible en la Quebrada las Gachas. De esta manera, fue posible evidenciar los impactos potenciales en el área de análisis, los cuales requirieron ser incluidos en los programas de manejo ambiental con el fin de lograr un turismo más sostenible.

Palabras clave: Capacidad de Carga, Ecoturismo, Impacto ambiental, Plan de Manejo Ambiental.

Abstract

The purpose of this project is to formulate an environmental management plan for the development of ecotourism in Quebrada las Gachas, Santander. This study area was chosen due to the lack of tourism regulation, which generates various environmental, economic and social impacts that affect the supply and demand of ecosystem services that the site can offer. Data collection was carried out from technical field visits where the components exposed in the matrix of identification and impact assessment could be analyzed, where it was subsequently possible to identify the impacts on the physical, biotic and socioeconomic-cultural aspects which need to be included in the management programmes, which was formulated on the basis of the calculation of tourist load capacity, in order to determine the number of visitors that the ecosystem can support. Finally, after the analysis of the information, the various environmental management programmes were drawn up, with the aim of establishing corrective measures, mitigation, compensation and prevention for the impacts assessed and achieve a sustainable tourism in the Quebrada las Gachas. In this way, it was possible to highlight potential impacts in the area of analysis, which required inclusion in environmental management programs in order to achieve a more sustainable tourism.

Key words: Load Capacity, Ecotourism, Environmental Impact, Environmental Management Plan.

2. Introducción

El turismo es considerado uno de los sectores económicos con más alto crecimiento en los últimos años, teniendo en cuenta que *“para el año 2017, Colombia alcanzó el puesto 50 entre los países más visitados mundialmente y el puesto 6 a nivel latinoamericano* (Procolombia, 2018), *tras un aumento del turismo del 14,3% entre 2016 y 2017”*. (Plan Nacional de Desarrollo, 2018, pág. 483), favoreciendo el desarrollo social, económico y cultural del país y a su vez, incrementando la tasa de crecimiento de turistas. Sin embargo, esta actividad económica ha tendido a amenazar los bienes ambientales y culturales presentes en áreas con gran potencial turístico.

Considerando lo anterior, Colombia es un país conocido por ser un territorio megadiverso, con lo cual es posible afirmar que su gran diversidad natural permite la consolidación del turismo como una oportunidad para el desarrollo del país (Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt; 2016), dado que este *“se encuentra catalogado como el segundo país con el mayor índice de biodiversidad en el mundo”*. (Ministro de Comercio, Industria y Turismo, 2018. Pág. 25). No obstante, esta situación ha generado una serie de impactos ambientales en áreas naturales, creando un desequilibrio entre la oferta y la demanda de los servicios ecosistémicos. Asimismo, es el caso del sector turístico de la Quebrada las Gachas ubicada en el municipio de Guadalupe, Santander, la cual cuenta con un área potencial para el desarrollo del turismo de naturaleza debido al paisaje, sus aguas cristalinas y los diferentes pozos que la conforman, posicionándose como uno de los principales atractivos turísticos del país. Sin embargo, se ha generado un aumento incontrolado en el número de visitas llegando a un total de hasta 700 personas en fechas como fines de semana y a su vez, provocando un notable deterioro en el medio natural. Partiendo de lo anterior, este proyecto pretende formular un Plan de Manejo Ambiental (PMA) dirigido a la comunidad y las autoridades locales para el desarrollo de un ecoturismo en la Quebrada las Gachas, que permita establecer las estrategias necesarias para la minimización de impactos ambientales derivados del mal manejo de esta actividad. En síntesis, lo que se busca es tener un mayor control sobre las actividades turísticas desarrolladas en la Quebrada e incluir prácticas ambientales que permitan mejorar la calidad, protección y conservación de esta. De esta manera, para el desarrollo de los objetivos propuestos se realiza la identificación y evaluación de los impactos ambientales en los sistemas físico, biótico y socioeconómico-cultural, y a partir de esto se valoran las actividades turísticas establecidas por medio de los datos recolectados en campo. Seguido a esto, se hace el cálculo de la capacidad de carga con el fin de estimar el número de visitantes que puede soportar el ecosistema, y finalmente, se formularán las fichas técnicas que abarquen los programas de manejo necesarios para prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos con mayor incidencia en el área de interés.

Esta investigación se realizó con la colaboración de la Fundación para el desarrollo integral de Guadalupe (PROGUADALUPE), la cual fue creada con el objetivo de velar por el desarrollo turístico del municipio propendiendo por la conservación y preservación de los recursos naturales y se conforma por la comunidad prestadora de servicios turísticos y hoteleros. Por tal razón, el documento que se plantea a continuación será entregado a dicha fundación, con el propósito de aportar conocimientos soportados desde la academia para optar por un buen manejo de la Quebrada Las Gachas, contribuyendo de manera significativa a la sostenibilidad de la misma y garantizando la participación de la comunidad.

3. Planteamiento del problema

En Colombia se han registrado cambios importantes en el sector turístico, consolidando una oferta en torno al ecoturismo debido al alto potencial que tiene el país con respecto a su gran biodiversidad y los espacios que proporcionan las áreas naturales para la realización de actividades como senderismo, avistamiento de especies de flora y fauna, turismo contemplativo, entre otras. (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2018); razón por la cual, la demanda turística en ecosistemas naturales ha tenido un crecimiento constante y ha estado influenciada por distintos factores como el interés de la sociedad por visitar atractivos turísticos con gran riqueza ecológica, el desarrollo de programas por parte del gobierno para incentivar el turismo en el país y por la firma del reciente acuerdo de paz con el grupo guerrillero Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia (FARC), lo cual ha impulsado la llegada de gran cantidad de turistas al país. No obstante, esta situación ha hecho que se provoquen diversos impactos en áreas naturales como lo es la Quebrada las Gachas, que por su potencial ecológico pretende mostrarse como un destino que representa la diversidad natural, debido a que está conformada por una laja de roca rojiza y formada por gran cantidad de pozos en donde confluye el agua. Por lo tanto, debido al desarrollo del turismo masivo en dicha Quebrada, esta se ha visto afectada por la gran contaminación ambiental que allí se genera por parte de quienes visitan el lugar, generando grandes presiones de carácter ambiental y social con respecto a la alta generación de residuos sólidos tales como botellas plásticas, empaques de comida, bolsas, etc.; ruido, alteraciones a la biodiversidad, daño al paisaje, ocupación del espacio y la alteración de la calidad del agua de la quebrada. (Belsoy, J. 2012)

Otro punto importante por mencionar es que esta microcuenca a pesar de ser un ecosistema con gran valor para el desarrollo del turismo en el municipio, tal y como se expresa en el Plan de Desarrollo Municipal, en el cual se menciona que el turismo en el municipio de Guadalupe se caracteriza principalmente por “girar en torno a los lugares que la naturaleza permite acondicionar para tal fin, entre los cuales se encuentra la Quebrada las Gachas”, esta no recibe la atención adecuada por parte de las autoridades ambientales y gubernamentales presentes en la región, las cuales tienen el deber de darle un manejo óptimo.

Cabe señalar además que la Quebrada las Gachas es un lugar de fácil acceso para todo el que quiera llegar a conocer este patrimonio natural, ya que cuenta con una tarifa de entrada realmente muy económica y sin restricción alguna, la cual es recaudada por la comunidad local en sólo uno de los dos senderos dispuestos para llegar a la quebrada, dado que este sendero se encuentra ubicado en una propiedad privada, específicamente en la vereda Sabaneta. Por lo tanto, esto facilita la entrada de gran cantidad de personas en dicha zona y asimismo, al tratarse de una propiedad privada el dinero recolectado no va a compensar los daños provocados por los visitantes que día a día generan grandes cambios en el ecosistema puesto que no tienen ningún tipo de responsabilidad ambiental.

Finalmente, la quebrada presenta una alta deforestación en la ronda hídrica que según el Decreto 2245 de 2017 “*Comprende la faja paralela a la línea de mareas máximas o a la del cauce permanente de ríos y lagos, hasta de treinta metros de ancho*”, ya que en sus alrededores se lleva a cabo actividades relacionadas con la ganadería, afectando la calidad del agua a nivel fisicoquímico y microbiológico. Además, el hecho de que el sitio turístico no cuente con una infraestructura adecuada en torno a la prestación de servicios de baño, obliga a los turistas a realizar sus necesidades en cercanías a la quebrada, generando problemas de higiene y salubridad.

Lo anterior describe la problemática ambiental, social y económica a la que se enfrenta la Quebrada las Gachas, por lo cual se hace necesario dar soluciones desde la ingeniería ambiental que permitan el desarrollo de un turismo más sostenible, dándole un mejor manejo y conservación a las áreas naturales afectadas por el turismo masivo a partir de la generación de estrategias que permitan planificar la actividad ecoturística, de manera que se puedan realizar diferentes actividades como avistamiento de fauna y flora, observación paisajística, senderismo y la actividad de baño en la quebrada, evitando y previniendo al máximo los impactos que se puedan provocar.

4. Objetivos

4.1. Objetivo general

Formular un plan de manejo ambiental dirigido al desarrollo del ecoturismo en la Quebrada las Gachas.

4.2. Objetivos específicos

- Identificar los impactos ambientales en los sistemas físico, biótico y socioeconómico-cultural en el área de estudio y los riesgos derivados de la actividad turística.
- Calcular la capacidad de carga turística de la Quebrada las Gachas.
- Formular los programas de manejo que articulen el Plan de Manejo Ambiental en la Quebrada las Gachas.

5. Justificación

El desarrollo turístico en escenarios naturales de gran importancia ha cobrado cada vez más fuerza, por esto el interés por proteger zonas naturales que ofrecen diversos servicios ambientales como regulación hídrica, regulación climática y función de refugio de fauna y flora; tal es el caso de la Quebrada las Gachas, que posee escenarios paisajísticos donde se está llevando a cabo un turismo de alto impacto. Por tal razón, lo que se pretende es optar por un turismo más responsable y sostenible, el cual vaya de la mano con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) planteados por Naciones Unidas con respecto a: asegurar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible, garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles, proteger los ecosistemas y finalmente, promover el trabajo decente y crecimiento económico (PNUD, 2015); es decir, un turismo que no solo beneficie la economía, sino que a su vez impacte positivamente el aspecto ambiental y social. De hecho, el Plan Sectorial de Turismo 2018-2022 tiene como objetivo *“construir una sólida política de sostenibilidad turística que genere desarrollo a la vez que preserve nuestros recursos naturales y culturales”* (MINTIC, 2018, pág. 5) y donde además, se manifiestan algunas acciones con el propósito de posicionar al sector turístico como una opción viable para direccionar el país hacia el desarrollo sostenible e incluir el ecoturismo como una modalidad que permita conservar los recursos naturales (Ministerio de comercio, 2018). Partiendo de lo anterior, es necesario entender el concepto denominado “turismo sostenible” basado en la conservación de los destinos turísticos, el cual es definido por la OMT como: *“Aquel que tiene plenamente en cuenta las repercusiones actuales y futuras, económicas, sociales y medioambientales para satisfacer las necesidades de los visitantes, de la industria, del entorno y de las comunidades anfitrionas”* (OMT, 2002).

Otra razón por la cual se desarrollará el proyecto es porque la zona turística donde se va a llevar a cabo no cuenta con investigaciones relacionadas con la problemática planteada anteriormente, a pesar de que el ecosistema se ha ido deteriorando. De acuerdo a lo anterior, el presente proyecto de investigación tiene como objetivo principal la formulación de un Plan de Manejo Ambiental para el desarrollo del ecoturismo en la Quebrada las Gachas, por medio del cual se elaboren programas que contribuyan a minimizar los impactos ambientales, económicos y socioculturales identificados, con el fin de responder a la problemática planteada sobre el turismo masivo en espacios naturales. Dicho de otra manera, se pretende lograr una mejora en el ecosistema, partiendo de la necesidad de planificar el desarrollo de la actividad turística en el municipio de Guadalupe ya que en la actualidad no existe una regulación de dicha actividad con respecto al número de visitantes que puede soportar la zona y el uso de los recursos naturales. En cuanto a la importancia del proyecto, este se fundamenta en garantizar beneficios a nivel sociocultural como la valorización del patrimonio natural de la zona, generar oportunidades para la comunidad aledaña a la quebrada fortaleciendo su participación en la toma de decisiones y promover la apropiación del territorio por parte de la comunidad y los mismos visitantes con el fin de hacer un uso sostenible del mismo. Además, desde la parte ambiental se considera necesario hacer un uso racional de la naturaleza y conservación de los recursos naturales que ofrece la quebrada y finalmente, con el desarrollo del ecoturismo es posible aplicar la premisa *“producir conservando y conservar produciendo”* (PND, 2018) para favorecer el aspecto económico ya que el ecoturismo puede ser visto como un factor de desarrollo en la región aportando a la generación de empleo y un aumento en los ingresos económicos de la región, sin afectar el medio natural. De acuerdo a esto, es necesario cambiar el enfoque del modelo turístico convencional por el desarrollo del

ecoturismo como una herramienta esencial del turismo sostenible en el municipio (Vanegas, G. 2006).

6. Marcos de referencia

6.1. Antecedentes

A nivel mundial el turismo sostenible se está convirtiendo en una opción a implementar en diversos países ya que este busca evitar una serie de problemáticas como lo es la pérdida de patrimonio cultural, degradación ecológica, cambios sociales entre otros aspectos, además de ser una alternativa para mejorar las economías locales. (UNESCO, 2010) Es por esto que se han venido desarrollando diferentes tipos de estudios, proyectos e investigaciones con el fin de evitar que la actividad turística genere impactos negativos tanto para el medio ambiente como para las comunidades, como lo son: “*Tourism impact assessment: A tool to evaluate the environmental impacts of touristic activities in Natural Protected Areas*” el cual se elabora con el propósito de evaluar el impacto ambiental que generan las actividades turísticas en las Áreas Naturales Protegidas de Uruguay, utilizando la metodología de Evaluación de impacto del turismo (TIA), la cual se desarrolla en cuatro pasos; inicialmente consiste en identificar todas las presiones relacionadas con el turismo en el área de estudio, posteriormente se realiza la selección de los componentes ecológicos (abióticos (suelo y agua) y bióticos (biodiversidad y cobertura vegetal), luego se identifican y describen los impactos de cada presión en cada componente a partir de la matriz de Leopold y finalmente, se establecen criterios para la evaluación de la magnitud de los impactos (Canteiroa, M, Córdova-Tapiab. F, Brazeiro, A. 2018) Por otra parte, el documento “*Sustainable tourism management in Crikvenica, Croatia: An assessment of policy instruments*” se basa en un estudio de caso en Crikvenica, Croacia para estimar los principales impactos económicos, ambientales y socioculturales del turismo en la ciudad. En primer lugar, se identifican los impactos negativos dominantes del turismo en Crikvenica y se desarrollan indicadores para medir dichos impactos. En segundo lugar, los instrumentos de política se evalúan en función de tres criterios: su eficacia para mitigar los impactos identificados previamente y, por lo tanto, para mejorar la sostenibilidad del turismo; su aceptabilidad para los interesados y su viabilidad económica y técnica. (Logar, I. 2010). La investigación “*Multidimensional Analysis of Regional Tourism Sustainability in Spain*” la cual está dirigida al desarrollo de un indicador compuesto que se utiliza para un análisis comparativo del desempeño de sostenibilidad de las regiones españolas y así identificar qué regiones del país están explotando sus recursos turísticos de una manera más sostenible. (Carrillo, M., & Jorge, J. 2017). Y finalmente, el proyecto titulado “*Evaluación de la capacidad de carga turística en la Playa Conomita, Municipio Guanta, Estado Anzoátegui*” en el cual se hace uso de la metodología propuesta por el autor Cifuentes para establecer la cantidad de personas que el ecosistema soporta, teniendo en cuenta factores ecológicos, físicos, sociales, económicos y culturales. (Aranguren. J, Moncada. J, Naveda. J, Rivas. D, Lugo. C, 2008)

En cuanto a Colombia, se ha venido implementando el desarrollo del turismo sostenible aplicado al ecoturismo en diferentes áreas protegidas bajo el control de las entidades estatales, para el año 2003 se identificaron 28 áreas que cuentan con vocación para el desarrollo del ecoturismo, pertenecientes al sistema de Parques Nacionales Naturales, sin embargo, estas áreas han ido

aumentando en las diferentes regiones del país. (Ministerio de Industria y Turismo, 2003), de igual manera se ha implementado el cálculo de la capacidad de carga en diversas áreas con el fin de regular la actividad ecoturística como lo es el caso de Parque Nacional Natural Gorgona (Parques Nacionales Naturales, 2010) entre otros, igualmente Parques Nacionales Naturales crea la “*Guía metodológica para la planificación y desarrollo de actividades ecoturísticas*” la cual pretende establecer directrices para la planificación y desarrollo del ecoturismo, reconocimiento de actores, capacidad de carga aceptable y conservación de dichas áreas. (Parques Nacionales Naturales, s.f) igualmente se han realizado varios estudios como lo son: “*Metodología de cálculo de la capacidad de carga turística como herramienta para la gestión ambiental y su aplicación en cinco playas del Caribe Norte Colombiano*”, en el cual se presenta una metodología para medir la capacidad de carga en playas turísticas del caribe colombiano y de esta manera, se pone en alerta frente a las condiciones de las playas colombianas y las medidas a tomar en el corto y mediano plazo (Botero Saltarén, C., Hurtado García, Y., González Porto, J., Ojeda Manjarrés, M., & Díaz Rocca, L. H. 2008). Por otro lado, el “*Plan de manejo ambiental del turismo ecológico municipal de la laguna del tabacal en el municipio de la vega cundinamarca*” brinda información necesaria sobre el desarrollo de la evaluación ambiental realizada en el parque Ecológico Laguna de Tabacal utilizando las matrices de Conessa Fernández y Frederick Vester para la identificación y evaluación de impactos ambientales, con el fin de formular un plan de manejo ambiental enfocado al desarrollo del turismo. (Alfárez, K. 2015). De igual modo se han planteado diferentes trabajos de grado en la Universidad El Bosque, referentes al turismo sostenible y al ecoturismo, algunos de estos son: “*Formulación de un plan de manejo socio-ambiental para la actividad de ecoturismo en el sendero a Ciudad Perdida, sector la Tagua- Filocartagena, Santa Marta*” en este proyecto se busca formular un plan de manejo para promover la parte económica, social y cultural de la zona, por medio de un análisis de importancia ecológica, cálculo de la capacidad de carga turística y finalmente la formulación de las fichas de manejo (Vargas. L, Bautista. D, 2018). Igualmente el trabajo titulado “*Formulación de medidas de manejo a partir de la estimación de la capacidad de carga turística en el Camino Nacional del Meta en el Parque Natural Chingaza*” en el cual se emplea la metodología propuesta por el autor Cifuentes para determinar el número de visitantes que soporta el ecosistema, generando una restricción al tránsito de turistas. (Ortega. L, 2015) Sin embargo, específicamente para la Quebrada las Gachas, Santander no se ha evidenciado ningún proyecto relacionado con las problemáticas generadas por la actividad turística, puesto que este es un lugar el cual está siendo recientemente explotado para dicha actividad y la cual ha generado una serie de impactos negativos ambiental, social y económicamente.

6.2. Marco conceptual

Para el desarrollo del presente proyecto se tuvieron en cuenta conceptos básicos que son relevantes para el desarrollo del mismo.

Según el plan sectorial de turismo 2018-2022, el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo se han identificado las vocaciones turísticas que se encuentran en Colombia y las clasifica en 4 tipologías (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2018): Turismo cultural, el cual se realiza con el fin de conocer lugares espirituales, intelectuales, al igual que la gastronomía, y tradiciones que caracterizan a una sociedad. (Secretaria de turismo, 2015). Turismo de salud y bienestar, este está orientado a la búsqueda de procedimientos y tratamientos médicos (De la

Puente. M, 2015). Turismo de reuniones, el cual se desarrolla con fines laborales principalmente. (The Ostelea, 2017) y por último el turismo de naturaleza, que se entiende como *“aquel cuya oferta de productos y servicios se desarrolla en torno a un atractivo natural que se rige por principios de sostenibilidad”*. (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2012, p, 12), de este se derivan diferentes tipos de turismo como lo son, turismo rural, turismo de aventura, turismo deportivo y ecoturismo. (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2012)

Por lo tanto para el desarrollo del presente proyecto se desarrolla el turismo de naturaleza, específicamente el ecoturismo ya que este como establece la Organización Mundial del Turismo (OMT) es aquel donde:

1. la motivación principal de los turistas sea la observación y apreciación de esa naturaleza o de las culturas tradicionales dominantes en las zonas naturales.
 2. la motivación principal de los turistas sea la observación y apreciación de esa naturaleza o de las culturas tradicionales dominantes en las zonas naturales.
 3. Procura reducir todo lo posible los impactos negativos sobre el entorno natural y sociocultural.
 4. Contribuye a la protección de las zonas naturales utilizadas.
- (Organización Mundial del Turismo, 2002)

Así mismo la Organización Mundial del Turismo, define el turismo sostenible como aquel que *“tiene plenamente en cuenta las repercusiones actuales y futuras, económicas, sociales y medioambientales para satisfacer las necesidades de los visitantes, de la industria, del entorno y de las comunidades anfitrionas”*, y a su vez plantea 3 objetivos principales como: la conservación del medio ambiente, donde se reconoce que el futuro del turismo depende de que se protejan sus recursos ambientales; equidad y cohesión social, donde establece que el turismo debe incentivar el respeto y la tolerancia entre culturas como uno de los principios del desarrollo sostenible y finalmente la prosperidad económica, en el cual se espera que el turismo genere miles de trabajos alrededor del mundo y así contribuya a disminuir la pobreza. (Organización Mundial del Turismo, 2012). Igualmente establece que el turismo sostenible va aplicado a todas las formas de turismo en las diferentes clases de destinos y que para el desarrollo de este se requiere de un seguimiento continuo para establecer medidas correctivas, preventivas entre otras que sean necesarias. (Organización Mundial del Turismo, s.f)

Por lo tanto, los Planes de Manejo Ambiental permiten establecer dichas medidas de manejo y es así como varios autores establecen definiciones similares. Sin embargo, se tomó la definición propuesta en el Decreto 2041 de 2014 en el cual se establece que un Plan de Manejo Ambiental (PMA) es *“Es el conjunto detallado de medidas y actividades que, producto de una evaluación ambiental, están orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales debidamente identificados, que se causen por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. Incluye los planes de seguimiento, monitoreo, contingencia, y abandono según la naturaleza del proyecto, obra o actividad”*. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014, p. 3)

Para la elaboración de los diferentes programas se tiene en cuenta inicialmente la evaluación de impactos ambientales la cual *“se concentra en la identificación y valoración de las actividades propias del proyecto, la forma en que estas pueden causar afectaciones (positivas y negativas) sobre los diferentes componentes del medio, y el análisis de los impactos mismos”*, esta se realiza por medio de matrices las cuales permiten establecer los impactos asociados al proyecto.

(AMARILO S.A.S. – CONSTRUCTORA COLPATRIA S.A. – NON PLUS ULTRA S.A. - URBANSA S.A, s.f, p. 1).

A su vez se tiene en cuenta la capacidad de carga ya que esta es una metodología cuantitativa que establece que los factores ambientales generan límites a la cantidad de visitantes que pueden hacer uso de determinada área sin alterar el ecosistema. Por esta razón, la capacidad de carga es un indicador del desarrollo sostenible enfocado a prevenir. (Martín Varisto, Y., Rosell, P., & Rosake, P. 2009)

De igual manera, el autor Cifuentes establece que para el cálculo de la capacidad de carga se deben calcular inicialmente la capacidad de carga física (CCF), la cual se refiere al espacio disponible y la cantidad de espacio que necesita un visitante. La capacidad de carga real (CCR) se refiere al límite máximo de visitas determinado en un tiempo específico y la capacidad de carga efectiva o permisible (CCE) que es el límite máximo de visitas que se puede permitir.(Cifuentes. M, 1992)

6.3. Marco teórico.

Debido a que el turismo sostenible es aplicable a todas las formas de turismo, así como lo es el ecoturismo (Organización Mundial del Turismo, s.f) es importante abordar inicialmente el tema de sostenibilidad y su evolución.

A mediados del siglo XX se despierta un gran interés por la conservación de la naturaleza y por lo tanto se crea la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) en donde establece el estado de los recursos naturales y cómo usarlos adecuadamente, además se publica la lista roja de especies amenazadas. Sin embargo, hasta 1968 se realiza la conferencia de la biosfera en París convocada por la UNESCO, la cual es la primera reunión mundial entre estados sobre el ambiente, donde se establece que los recursos de la biosfera se deben usar adecuadamente como base de la sostenibilidad.

Para el año 1972 se realiza la cumbre de nuestra tierra en Estocolmo que es el punto de inicio de la política medioambiental internacional y gracias a esto las Naciones Unidas crean el programa de las Naciones Unidas Para el Medio Ambiente (PNUMA) estableciendo como uno de sus principales objetivos promover el cuidado del medio ambiente mejorando la vida de los pueblos sin comprometer a las generaciones futuras (Hollman. M, 2017).

En 1983 gracias a la Asamblea General de las Naciones Unidas se realizó la comisión mundial sobre medio ambiente y desarrollo, también conocida como comisión Brundtland, los resultados de esta conferencia fueron publicados hasta 1987 en el informe titulado Nuestro futuro común, en donde se define el concepto de desarrollo sostenible y a su vez resalta la importancia de la sustentabilidad, donde se deben satisfacer las necesidades de la generación presente, sin poner en riesgo la de las generaciones futuras (Treviño, A. R., Sánchez Núñez, J. M., & García Camacho, A. 2004)

Posteriormente al surgimiento del desarrollo sostenible en el año 1991 se define por primera vez el término de turismo sostenible en el 41 Congreso de la International Association of Scientific Experts in Tourism (AIEST) (Jiménez, C. C. 2006)

Posteriormente en 1989 en Florida, Estados Unidos se crea la primera organización internacional sin fines de lucro para el ecoturismo como elemento de desarrollo sostenible, denominada la sociedad internacional del ecoturismo (TIES). (The International Ecotourism Society, s.f)

La metodología del cálculo de la capacidad de carga fue uno de los primeros intentos en definir los límites de crecimiento del turismo, además permite evaluar los límites del desarrollo turístico o el uso turístico de algún recurso ambiental (Knell. J, 2014) De igual manera, es una herramienta que sirve para evaluar y monitorear el impacto de la actividad turística en diferentes áreas, por lo tanto, es muy útil para determinar el manejo de los visitantes y la evaluación de los impactos que genera la presencia humana sobre los diferentes lugares (Álvarez. M, 2010). Según Cifuentes (1990) esta metodología fue usada por primera vez en 1984 por el autor Cifuentes para la revisión del Plan de Manejo Ambiental en el Parque Nacional Galápagos en Ecuador, posteriormente se actualizó en 1990 y ha sido utilizado para diferentes áreas de estudio en Costa Rica, en donde posteriormente con el apoyo de la World Wildlife se creó la metodología estandarizada para una aplicabilidad en general. (Cifuentes, 1992)

Para el año 1992 se realiza en Río de Janeiro la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente, más conocida como la Cumbre de la Tierra donde se formula la Agenda 21 y se establecen las acciones para la implementación del desarrollo sostenible en los territorios. Luego, para 1993 en la conferencia Euromediterránea sobre turismo y desarrollo sostenible la Organización Mundial de Turismo (OMT) define el concepto del turismo sostenible como aquel que atiende las necesidades de los turistas actuales, donde al mismo tiempo se protegen y fomentan las oportunidades para el futuro y establece que los principios del desarrollo sostenible deben aplicarse a cualquier tipo desarrollo turístico que se realice. (Ministerio de Industria, Energía y Turismo, 2014)

Posteriormente en 1995 el turismo sostenible tuvo un gran reconocimiento mundial en la conferencia llevada a cabo en Lanzarote, España en la cual se realizó la carta de turismo sostenible donde se establece que este es un elemento importante para el desarrollo socioeconómico de muchos países pero que de igual manera puede contribuir a la degradación del medio ambiente (Conti, C., & Micera, R. (2015) además establece 18 principios básicos para el desarrollo de este donde se involucran a todos los actores que participan en esta actividad. (Jiménez, C. C, 2006)

The World Tourism Organization (UNWTO) adopta en 1999 el Código Ético Mundial para el Turismo el cual se elabora con el fin de incrementar los beneficios de los diferentes sectores turísticos, minimizando el impacto negativo del medio ambiente y el patrimonio cultural, establece 10 principios que abordan los componentes económicos, sociales, culturales y ambientales. (UNWTO, s.f)

En la ciudad de Quebec, Canadá en el año 2002 se realiza la Cumbre Mundial del Ecoturismo donde asisten aproximadamente 133 países y nace una nueva herramienta para el desarrollo internacional de dicha actividad y esta es clave para la Cumbre Mundial del Desarrollo Sostenible en Johannesburgo (United Nations, 2002). Finalmente para el año 2015 se plantean los Objetivos de Desarrollo Sostenible; en 17 objetivos se establecen metas para equilibrar la sostenibilidad medioambiental, económica y social para el año 2030. (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible, 2019).

6.4. Marco normativo.

Para la realización del presente proyecto es necesario basarse en la normatividad colombiana asociada al sector ambiental y sector turístico, con el fin de contribuir a una mejor gestión haciendo uso de los diferentes lineamientos y directrices que allí se plantean. A continuación, en la tabla 1 se muestra el marco normativo:

Tabla 1. Marco normativo del proyecto.

Normatividad	Entidad que la expide	Descripción
Ley 2811 de 1974	Presidente de la República de Colombia	Se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente con el objetivo de lograr la preservación y restauración del ambiente.
Ley 9 de 1979	Congreso de la República	Se dictan medidas sanitarias para el control sanitario de los usos del agua y se tendrán en cuenta las siguientes opciones: Consumo humano, doméstico, preservación de la flora y fauna, agrícola y pecuario, recreativo industrial, transporte.
Decreto 1594 de 1984	Presidente de la República de Colombia	Establece los criterios de calidad de agua según la asignación del uso.
Constitución Política de Colombia de 1991	Asamblea Nacional Constituyente	Artículo 80. El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución.

Ley 99 de 1993	Ministerio de Ambiente	Se crea el Ministerio del Medio Ambiente como organismo de la gestión del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, encargado de impulsar una relación de respeto y armonía del hombre con la naturaleza y de definir, en los términos de la presente ley, las políticas y regulaciones a las que se sujetarán la recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables y el medio ambiente de la Nación, a fin de asegurar el desarrollo sostenible.
Ley 300 de 1996	Congreso de la República	Se expide la Ley General de Turismo, donde el Estado promoverá el desarrollo del ecoturismo, para lo cual, los planes sectoriales de desarrollo turístico que elaboren los entes territoriales deberán incluir los aspectos relacionados con el ecoturismo coordinados con las Corporaciones Autónomas Regionales.
Política Nacional para el Desarrollo del Ecoturismo (2003)	Ministerio de Comercio, Industria y Turismo	La política tiene como objetivo fortalecer y diversificar la actividad eco turística, teniendo como referente esencial su desarrollo sostenible, razón por la cual debe basarse el uso racional de los recursos, el mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores residentes en las regiones y el permanente esfuerzo para proporcionar una oferta competitiva de servicios, en armonía con la diversidad ecológica y cultural.
Resolución 0118 de 2005	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Se establecen los criterios técnicos de las diferentes actividades o servicios de ecoturismo de conformidad con lo dispuesto en el parágrafo del artículo 12 del Decreto 2755 de 2003.
Resolución 627 de 2006	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental.

Resolución 0348 de 2007	Ministerio de Comercio, Industria y Turismo	Se determinan los sitios de interés turístico en distintos lugares de Colombia.
Ley 1558 de 2012	Congreso de la República	Se modifica la Ley General de Turismo. La Ley 1558 tiene como objetivo principal el fomento, el desarrollo, la promoción, la competitividad del sector y la regulación de la actividad turística.
Política de Turismo de Naturaleza (2012)	Ministerio de Comercio, Industria y Turismo	Contribuye al mejoramiento de las condiciones de vida de las comunidades, teniendo en cuenta un enfoque diferencial étnico y socioeconómico.
NTS-TS 001-1 de 2014	Ministerio de Comercio, Industria y Turismo	Esta norma establece los requisitos de sostenibilidad ambiental, sociocultural y económica y económica, aplicables a los destinos turísticos colombianos.
Resolución 148 de 2015	Ministerio de Comercio, Industria y Turismo	Se reglamenta el cumplimiento de las normas técnicas de calidad expedidas por las Unidades Sectoriales de Normalización sobre Sostenibilidad Turística.
Resolución 2877 de 2015	Ministerio de Comercio, Industria y Turismo	Se conforma el Comité Interno de Proyectos del Fondo Nacional de Turismo (FONTUR) para expedir la viabilidad del listado de proyectos estructurados y prevializados.
Decreto 1076 de 2015	Presidente de la República	Se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, en el cual el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible es el rector de la gestión ambiental y de los recursos naturales renovables, encargado de orientar y regular el ordenamiento ambiental del territorio.

Decreto 2158 de 2017	Ministerio de Comercio, Industria y Turismo	Tiene por objeto instrumentalizar los programas de servicios y descuentos especiales del turismo de interés social.
Guía Técnica Colombiana- GTC 45	ICONTEC	Tiene como objetivo proporcionar directrices para identificar los peligros y valorar los riesgos de seguridad y salud ocupacional.
Decreto 2245 de 2017	Presidente de la República de Colombia	Establece los criterios técnicos con base en los cuales las Autoridades Ambientales competentes realizarán los estudios para el acotamiento de las rondas hídricas en el área de su jurisdicción.

Fuente: Autores, 2019

6.5. Marco geográfico

El municipio de Guadalupe se encuentra ubicado al sur oriente del Departamento de Santander, sobre la cordillera oriental, a 6° 15' de latitud norte y 73°26' de longitud oeste, con una temperatura media entre 19-23 ° C, pero con diversidad de climas ya que posee varios pisos térmicos desde el cálido en la ribera del río Suárez hasta el medio frío en la vereda El Topón. Además, el municipio cuenta con una extensión territorial de 15.815 hectáreas, de las cuales 56 Ha corresponde al área urbana. Este municipio pertenece a la Provincia Comunera y sus límites son los siguientes: Por el norte con Chima y Guapotá Por el sur con Suaita por el oriente con Oiba Por el occidente con Guacamayo y Contratación. (Alcaldía Municipal de Guadalupe. 2004. p. 23) De igual manera, el municipio de Guadalupe cuenta con una gran oferta hídrica y a su vez un atractivo turístico conocido como la Quebrada las Gachas ubicada a 4 kilómetros aproximadamente del casco urbano de dicho municipio tal y como se muestra en la figura 1, la cual es una microcuenca que nace en un yacimiento ubicado en la vereda Sabaneta y desemboca en una cascada de 20 metros de altura. Este destino turístico se caracteriza por tener una laja de roca rojiza a lo largo de 1.400 metros, conformada por más de 200 pozos dentro de los cuales las personas que visitan el lugar pueden permanecer allí por un largo tiempo. (Las2orillas, 2017). Hay que mencionar además que la quebrada limita con varias veredas pertenecientes al municipio de Guadalupe como la Vereda El Tirano, Sabaneta, Centro y Arenal.

De acuerdo al Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio, las principales actividades económicas del municipio hacen parte del sector primario, donde se desarrolla una economía basada en la producción agropecuaria tradicional. Se destacan la ganadería de Bovinos y cultivos de café. Por lo tanto, el Esquema de Ordenamiento Territorial plantea la zonificación ambiental del suelo rural, dentro del cual se encuentran los suelos de protección y estos a su vez contienen

las Áreas Periféricas a Nacimientos, lagunas, Cauces de Ríos, y quebradas, las cuales tienen una reglamentación de uso basada en:

Uso principal: Restauración ecológica y protección de los recursos naturales.

Usos compatibles: Recreación pasiva o contemplativa.

Usos condicionados: Captación de aguas construcción de Infraestructura de apoyo para actividades de recreación, embarcaderos puentes y obras de adecuación.

Usos prohibidos: Uso agropecuario, industrial, urbano y suburbano, loteo, parcelaciones y construcción de vivienda, minería, disposición de residuos sólidos, tala y rocería de la vegetación, caza de la fauna silvestre. (Alcaldía Municipal de Guadalupe. 2004. p. 23)

Figura 1. Ubicación geográfica de la Quebrada las gachas con respecto al departamento de Santander.

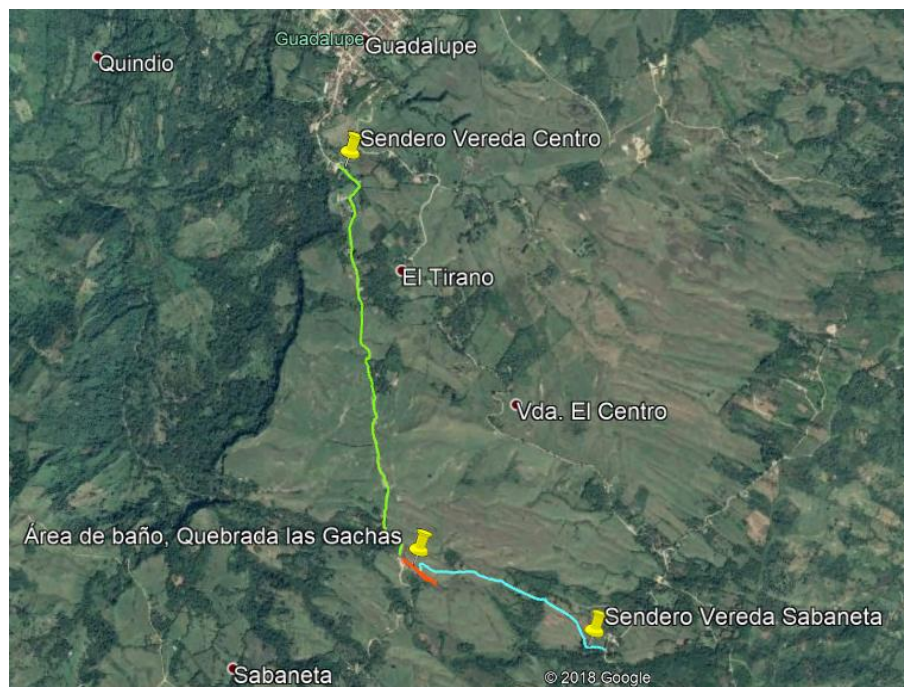


Fuente: Google Earth, 2019

Figura 2. Imagen in situ del atractivo turístico (Quebrada las Gachas)



Figura 3. Ubicación geográfica del área de baño de la Quebrada las gachas y los dos senderos que conducen a esta.



Fuente: Google Earth, modificado por autores. 2019

Tal y como se observa en la figura 2 se muestra el área de estudio que se tuvo en cuenta para el presente proyecto la cual consta de los dos senderos de acceso a la Quebrada las Gachas y el área

de baño de la misma. De acuerdo a lo anterior, el primer sendero corresponde al sendero Vereda Centro el cual tiene una longitud de 2.72 Km y se caracteriza por ser un sendero no exclusivo para el tránsito de los turistas dado que también es utilizado por la comunidad local para acceder a sus viviendas, las cuales se encuentran ubicadas alrededor de éste. Además, este sendero presenta diferentes tramos que no se encuentran en óptimas condiciones ya que posee grandes encharcamientos y quebradas de paso, entre otras condiciones que dificultan el tránsito por este. Por otro lado, el segundo sendero se encuentra ubicado en la Vereda Sabaneta y cuenta con una longitud de 1.40 Km, lo que quiere decir que es más accesible el tránsito de turistas, puesto que se encuentra en mejores condiciones y a su vez el tiempo de recorrido es menor en comparación con el primer sendero; sin embargo, para acceder a este es necesario atravesar por medio de una propiedad privada, la cual es equivalente a un valor de \$1.000 por persona. Por último, se encuentra el área de baño de la Quebrada las Gachas la cual tiene una longitud de 521m y un área de 2627.6 m². Hay que aclarar además que se tomó esta área puesto que en esta es donde se concentra la mayor cantidad de turistas que visitan el lugar.

6.6. Marco institucional

En cuanto al contexto institucional las organizaciones que se tienen en cuenta para el presente proyecto son en primer lugar la Universidad El Bosque, ya que esta es la que ha proporcionado todos los conocimientos para lograr desarrollar dicho proyecto. De igual manera se tiene en cuenta a la Fundación para el desarrollo integral de Guadalupe (PROGUADALUPE) debido a que brindó la suficiente información para la elaboración del proyecto y al ser finalizado, este será entregado a la fundación con el fin de brindarles una solución a la problemática que actualmente se presenta en la Quebrada las Gachas.

7. Metodología

7.1. Enfoque metodológico

El trabajo de investigación se encuentra basado en un enfoque mixto, ya que este tipo de estudios abarca los tipos de enfoque cuantitativo y cualitativo, donde el primer enfoque se fundamenta en la medición numérica y análisis estadístico, que en este caso sería el cálculo de la capacidad de carga de los dos senderos y la Quebrada las Gachas. Además, con respecto al enfoque cualitativo, este utiliza la recolección y el análisis de los datos con el fin de desarrollar preguntas e hipótesis. (Hernández Sampieri, 2014).

7.2. Alcance

La metodología propuesta en la investigación se apoya en un alcance descriptivo, dado que este consiste en identificar y describir fenómenos o situaciones, teniendo en cuenta que para este trabajo se tuvo la necesidad de saber de qué manera se manifiestan los impactos ambientales identificados en el área de interés. Por otro lado, también se tuvo en cuenta el alcance

correlacional, el cual se basa en una relación de variables y se aplicó en el cálculo de los factores de corrección en la metodología de la capacidad de carga. (Hernández Sampieri, 2014)

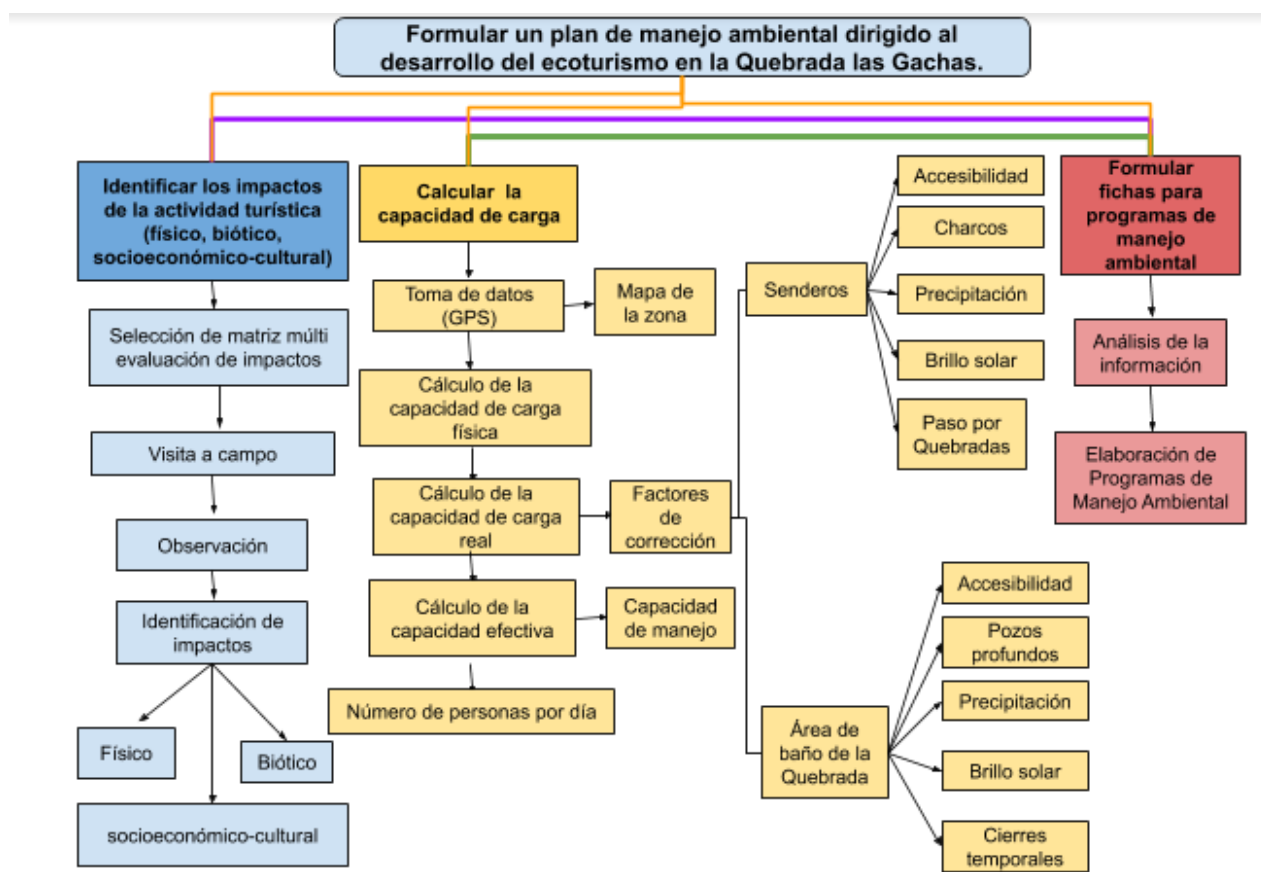
7.3. Método

Con respecto al método de investigación, se aplicó el método inductivo, en el cual se requiere de Requiere de una etapa de observación, análisis y una clasificación de los hechos con el fin de formular una hipótesis, la cual es la solución al problema planteado.

7.4. Metodología por objetivo específico

En la figura 3 se evidencia el diagrama metodológico que se utilizó para el desarrollo del presente proyecto. El diagrama muestra paso a paso el desarrollo para el cumplimiento de cada uno de los objetivos propuestos y asimismo, expone la conexión en la cadena de objetivos, como se puede observar, existe una conexión directa entre los objetivos específicos 1, 2 y 3 con respecto al objetivo general; así como una relación directa entre los objetivos 2- 3, y 1- 3.

Figura 4. Metodología general para el desarrollo del proyecto.



Fuente: Autores, 2019

De esta manera, a continuación se describe la metodología empleada para cada uno de los objetivos específicos propuestos.

7.2. Objetivo 1. Identificar los impactos ambientales en los sistemas físico, biótico y socioeconómico-cultural en el área de estudio y los riesgos derivados de la actividad turística.

7.2.1. Identificación de impactos en los componentes físico, biótico y socioeconómico-cultural.

Para la identificación de impactos en el área de estudio se tomó como referencia la matriz múltiple de evaluación de impactos propuesta en el libro “*Evaluación de impacto ambiental: Conceptos, metodologías y estudio de casos*”. Dicha matriz permite establecer una serie de factores ambientales que se ven afectados por la acción humana, es decir, permite identificar todas las posibles consecuencias, asegurando que ninguna alteración importante sea omitida en cada sistema (Avellaneda. C. A, 2008). Sin embargo, dicha matriz fue adaptada a las necesidades del proyecto, por tal razón, para el desarrollo de la evaluación ambiental fue necesario construir la matriz en diferentes etapas, tales como:

7.2.2. Valoración ambiental del territorio o área de influencia de la Quebrada las Gachas.

Para el desarrollo de esta fase se realizó un reconocimiento muy detallado de la zona de estudio, ya que es importante tener una visión muy clara del contexto territorial donde se va a realizar dicha valoración. Para comenzar, lo primero que se hizo fue identificar el valor del ambiente, el cual es igual a 1.0. Este valor es dividido entre los sistemas físico, biótico y socioeconómico cultural, de tal manera que la asignación de valores en cada sistema se haga teniendo en cuenta el nivel de importancia de cada uno con respecto a lo que se evaluó, que en este caso es el impacto de la actividad turística en un ecosistema natural como la Quebrada las Gachas. Dónde:

$$\text{Sistema físico} + \text{Sistema biótico} + \text{Sistema Socioeconómico –cultural} = 1$$

En segundo lugar, teniendo los valores establecidos en cada sistema se procedió a dividir cada sistema en subsistemas, componentes y factores, a los cuales se les asignó valores de la misma forma, es decir, la suma de cada uno será igual a 1.0. Finalmente, al completar dichos valores se calcula el valor ponderado de la siguiente manera:

$$\text{Valor ponderado} = V_s * V_{\text{Sub}} * V_c * V_f$$

Dónde:

- V_s : Valor del sistema

- VSub: Valor del subsistema
- Vc: Valor del componente
- Vf: Valor del Factor

7.2.3. Evaluación del impacto ambiental de la fuerza motriz sobre el territorio a partir de la metodología de Conessa Fernández, modificada por Alfonso Avellaneda.

En esta segunda etapa se identificaron los impactos ambientales para su respectiva evaluación y algunos de estos pueden ser: cambio en la forma del terreno, cambio en los patrones de drenaje, alteración de la calidad fisicoquímica y/o bacteriológica del agua, entre otros. Además, se determinaron las actividades ecoturísticas que se desarrollan en la zona de influencia de la Quebrada las Gachas, la cual es el área de estudio en este caso. De esta manera, para evaluar los impactos ambientales con respecto a las actividades turísticas establecidas se llevó a cabo la metodología propuesta por Conessa Fernández, donde se establecen diferentes criterios de evaluación, tal y como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 2. Parámetros de evaluación establecidos por Conessa Fernández.

NATURALEZA		INTENSIDAD (IN): Grado de destrucción	
Impacto beneficioso	(+)	Baja	1
		Media	2
		Alta	4
Impacto perjudicial	(-)	Muy alta	8
		Total	12
EXTENSIÓN (EX): Área de influencia		MOMENTO (MO): Plazo de manifestación	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	(+4)
Crítica	(+4)		
PERSISTENCIA (PE): Permanencia del impacto		REVERSIBILIDAD (RV): Posibilidad de retorno del impacto	
Fugaz	1	Corto plazo	1

Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
SINERGIA (SI): Potenciación de la manifestación.		ACUMULACIÓN (AC): Incremento progresivo	
Sin sinergismo	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
EFEECTO (EF): Relación causa-efecto		PERIODICIDAD (PR): Regularidad de la manifestación	
Indirecto	1	Irregular o discontinuo	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC): Reconstrucción por medios humanos		IMPORTANCIA (I)	
Inmediato	1	$I=3(IN)+2(EX)+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC$	
A medio plazo	2		
Mitigable o compensable	4		
Irrecuperable	8		

Fuente: Conessa, 1997

Seguido a esto, los criterios mencionados anteriormente se aplicaron para obtener los respectivos valores de los impactos ambientales sobre cada actividad turística identificada, los valores obtenidos por cada actividad se suman para tener el valor del impacto real. Dónde:

$$\text{Valor total impacto real} = \sum (\text{Impactos ambientales por actividad turística})$$

Para calcular el porcentaje de impacto sobre cada actividad turística se aplicó la siguiente ecuación, teniendo los resultados obtenidos de cada una de las actividades, estos valores se sumaron y el resultado tiene que ser igual al 100%.

$$\% \text{ de impacto} = \frac{\text{Valor de impacto por actividad}}{\text{Valor de impacto real}} \times 100$$

De acuerdo a la valoración de cada actividad turística, se da lugar a la clasificación de estas según el nivel de impacto, es decir:

Tabla 3. Valores de impacto.

<25	Bajo impacto
25 a 50	Medio impacto
50 a 75	Alto impacto
>75	Impacto crítico

Fuente: Avellaneda. C. A, 2008, modificada.

7.2.4. Evaluación del impacto ambiental sobre factores, subsistemas y sistemas ambientales valorados.

Dónde:

$$\text{Valor total del impacto} = \sum (\text{Valoración de las actividades turísticas por impacto})$$

$$\text{Valor relativo del impacto} = \frac{\text{Valor total del impacto}}{(\text{Valor máximo de los impactos})}$$

$$\text{Valor del factor} = \text{Valor ponderado} \times \text{Valor relativo de impacto}$$

$$\text{Valor del componente} = \sum (\text{Factores por cada componente})$$

$$\text{Valor del subsistema} = \sum (\text{Componentes por cada subsistema})$$

Por lo tanto:

$$\text{Impacto sobre el sistema} = \sum (\text{Subsistemas por cada sistema})$$

$$\% \text{ de impacto sobre el sistema} = (\text{Impacto sobre el sistema} * 100)$$

7.2.5. Evaluación del impacto ambiental sobre las funciones ecosistémicas.

Finalmente, se determinaron los impactos ambientales asociados a cada una de las funciones ecosistémicas como regulación climática, regulación hídrica, sujeción del suelo, función de refugio de fauna y flora silvestre e información estética.

Dónde:

$$\text{Sinergia del impacto sobre la función} = \sum (\text{Valor de impacto por función ecosistémica})$$

7.2.6. Identificación de peligros y valoración de riesgos.

Para identificar los peligros y valorar los riesgos asociados a la actividad turística en la zona de estudio, se tuvo en cuenta la Guía Técnica Colombiana (GTC) 45, la cual plantea las directrices para identificar los peligros y valorar los riesgos, esto con el fin de entender los peligros que se pueden generar en el desarrollo de las actividades turísticas en la Quebrada las Gachas y de esta manera establecer las estrategias y controles necesarios para disminuir los riesgos a los que se pueden exponer los turistas que visitan el área. (ICONTEC, 2012)

1. En primer lugar, se clasificaron los procesos, actividades y las tareas con el fin de hacer una descripción del proceso, zona / lugar, actividades, tareas y definir si la actividad es rutinaria o no.
2. Descripción y clasificación de peligros teniendo en cuenta el tipo de riesgo al que se puede estar expuesto, tal como biológico, físico, químico, psicosocial, biomecánicos, y los riesgos asociados a condiciones de seguridad y fenómenos naturales.
3. Teniendo los peligros identificados, se describieron los efectos posibles, es decir de qué manera van a estar expuestos y cuáles son los posibles daños o consecuencias a los que se exponen las partes interesadas, que en este caso son el número de turistas que llegan al área de interés.
4. Identificación de los controles existentes que hayan sido aplicados con el fin de disminuir los riesgos asociados a cada uno de los peligros identificados anteriormente de tal manera que se consideren: fuente, medio e individuo.
5. Evaluación de los riesgos: Esta fase de la matriz permitió “determinar la probabilidad de que ocurran eventos específicos y la magnitud de sus consecuencias” (ICONTEC, 2012, p. 12)

Ahora bien, con el fin de determinar el nivel del riesgo (NR), se aplica la siguiente fórmula:

$$NR = NP \times NC$$

Dónde:

NP = Nivel de probabilidad

NC = Nivel de consecuencia

De esta manera, para hallar el NR se procede a calcular el nivel de probabilidad (NP)

$$NP = ND \times NE$$

Dónde:

ND = Nivel de deficiencia

NE = Nivel de exposición

A su vez, para calcular el NP fue necesario determinar el nivel de deficiencia (ND), el cual se halla a partir del uso de la siguiente tabla de acuerdo a los peligros identificados:

Tabla 4. Determinación del nivel de deficiencia

Nivel de deficiencia	Valor de ND	Significado
Muy alto (MA)	10	Se ha(n) detectado peligro(s) que determina(n) como posible la generación de incidentes o consecuencias muy significativas, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo es nula o no existe, o ambos.
Alto (A)	6	Se ha(n) detectado algún (os) que pueden dar lugar a consecuencias significativa (s), o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es baja, o ambos.
Medio (M)	2	Se han detectado peligros que pueden dar lugar a consecuencias significativas (s) o de menor importancia, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es moderada, o ambos.
Bajo (B)	No se asigna valor	No se ha detectado consecuencia alguna, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es alta, o ambos. El riesgo está controlado. Estos peligros se clasifican directamente en el nivel de riesgo y de intervención cuatro (IV)

Fuente: GTC 45

De la misma manera, para determinar el nivel de exposición (NE) se utilizan los siguientes criterios:

Tabla 5. Determinación del nivel de exposición

Nivel de exposición	Valor de NE	Significado
Continua (EC)	4	La situación de exposición se presenta sin interrupción o varias veces con tiempo prolongado durante la jornada laboral.
Frecuente (EF)	3	La situación de exposición se presenta varias veces durante la jornada laboral por tiempos cortos.
Ocasional (EO)	2	La situación de exposición se presenta alguna vez durante la jornada laboral y por un periodo de tiempo corto.
Esporádica (EE)	1	La situación de exposición se presenta de manera eventual.

Fuente: GTC 45

De acuerdo a lo anterior, teniendo los valores de ND y NE se calculó el valor de NP, el cual se puede interpretar a partir de las siguientes tablas:

Tabla 6. Determinación del nivel de probabilidad.

Niveles de Probabilidad		Nivel de Exposición (NE)			
		4	3	2	1
Nivel de deficiencia (ND)	10	MA - 40	MA - 30	A - 20	A - 10
	6	MA - 24	A - 18	A - 12	M - 6
	2	M - 8	M - 6	B - 4	B - 2

Fuente: GTC 45

Tabla 7. Significado de los diferentes niveles de probabilidad.

Nivel de probabilidad	Valor de NP	Significado
Muy alto (MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continua, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia
Alto (A)	Entre 20 y 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización de Riesgo es posible que suceda varias veces en la vida laboral.

Medio (M)	Entre 8 y 6	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
Bajo (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica, o situación sin anomalía destacable con cualquier nivel de exposición. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

Fuente: GTC 45

Por otro lado, para la continuación de la matriz se da inicio a la determinación del nivel de consecuencias teniendo en cuenta la tabla 8:

Tabla 8. Determinación del nivel de consecuencias.

Nivel de Consecuencias	NC	Significado: Daños personales
Mortal o Catastrófico (M)	100	Muerte(s)
Muy grave (MG)	60	Lesiones o enfermedades graves irreparables (incapacidad permanente parcial o invalidez)
Grave (G)	25	Lesiones o enfermedades con incapacidad laboral temporal (ILT)
Leve (L)	10	Lesiones o enfermedades que no requieren incapacidad.

Fuente: GTC 45

Teniendo los resultados del nivel de probabilidad y nivel de consecuencias, se obtiene el valor del nivel del riesgo, tal y como se observa en la tabla 9:

Tabla 9. Determinación del nivel de exposición

Nivel de riesgo NR = NP x NC		Nivel de probabilidad (NP)			
		40-24	20-10	8-6	4-2
Nivel de consecuencias (NC)	100	I 4000-2400	I 2000-1200	I 800-600	II 400-200
	60	I 2400-1440	I 1200-600	II 480-360	II 240 III 120
	25	I 1000-600	II 500 – 250	II 200-150	III 100- 50
	10	II 400-240	II 200 III 100	III 80-60	III 40 IV 20

Fuente: GTC 45

Tabla 10. Significado del nivel de riesgo

Nivel de Riesgo y de intervención	Valor de NR	Significado
I	4000-600	Situación crítica. Suspender actividades hasta que el riesgo esté bajo control. Intervención urgente.
II	500-150	Corregir y adoptar medidas de control de inmediato.
II	120-40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.
IV	20	Mantener las medidas de control existentes, pero se deberían considerar soluciones o mejoras y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo aún es aceptable.

Fuente: GTC 45

De acuerdo al nivel de riesgo obtenido, se determina si el riesgo es aceptable o no de la siguiente manera:

Tabla 11. Determinación de aceptabilidad del riesgo

Nivel de Riesgo	Significado Explicación	Significado Explicación
I	No aceptable	Situación crítica, corrección urgente.
II	No aceptable o Aceptable	Corregir o adoptar medidas de

	con control específico	control.
III	Mejorable	Mejorar el control existente.
IV	Aceptable	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique.

Fuente: GTC 45

7.3. Objetivo 2: Calcular la capacidad de carga turística de la Quebrada las Gachas.

Para el cumplimiento de este objetivo se usó la metodología recuperada de un documento titulado “Capacidad de carga turística de las áreas de uso público del monumento nacional Guayabo Costa Rica”, la cual establece que hay tres niveles de la capacidad de carga (Cifuentes et al, 1999)

7.3.1. Capacidad de carga física (CCF)

Está dada por la relación entre el espacio y la disponibilidad. Por lo tanto, es el límite máximo de visitas que se pueden hacer en el sitio, con espacio definido en un tiempo determinado. Para el cálculo se tuvo en cuenta que el factor tiempo está determinado por el horario de visitas y el tiempo que se necesita para visitar el lugar, que una persona requiere de 1m² para moverse libremente y que la superficie estará determinada por el sitio. De esta manera se expresa como:

$$CCF = \frac{S}{Sp} * NV$$

Dónde:

S = Superficie disponible en metros.

Sp= Superficie requerida por persona (1m²)

NV= Número de veces que el sitio puede ser visitado por una persona en el mismo día.

$$NV = \frac{Hv}{TV}$$

Dónde:

TV = Tiempo necesario para visitar el lugar.

Hv = Horario de visita.

7.3.2. Capacidad de carga real (CCR):

Es límite máximo de visitas determinado a partir de la capacidad de carga física del sitio, luego de ser sometido a factores de corrección que se obtienen teniendo en cuenta las variables físicas, ambientales, ecológicas y sociales (Cifuentes. M, 1992). Se expresa como:

$$FCx = 1 - \frac{Mlx}{Mtx}$$

Dónde:

FC = Factor de corrección.

Mlx = Magnitud limitante del factor de corrección.

Mtx = Magnitud total del factor de corrección.

$$CCR = CCF (FC1 * FC2 * FC3 * ... FC_n)$$

En cuanto a los factores de corrección, se tuvieron en cuenta los siguientes factores tanto para los senderos, como para la el área de baño de la Quebrada:

Factores de corrección para los senderos Vereda Centro y Vereda Sabaneta:

- Factor de accesibilidad del sendero (FCacc): Este permite establecer el grado de dificultad que se presenta para desplazarse a causa de las pendientes. Se establecen las siguientes categorías:

Tabla 12. Grado de dificultad de la pendiente.

Dificultad	Pendiente
Sin grado de dificultad	< 10%
Media	10%-20%
Alta	>20%

Fuente: Cifuentes et al, 1999

$$Facc = 1 - \frac{Mm + Ma}{Mtx}$$

Dónde:

Ma= Distancia del sendero con grado de dificultad media.

Mm = Distancia del sendero con grado de dificultad alta.

Mtx = Distancia total del sendero.

- Factor de charcos en el tramo del sendero (FCchar): Este factor representa la dificultad que hay para transitar por el sendero a causa del encharcamiento que presenta el terreno.

$$FCchar = 1 - \frac{Mlx}{Mtx}$$

Dónde:

Mlx= Longitud de los charcos a lo largo del sendero.

Mtx= Distancia total del sendero.

- Factor de paso por quebradas. (FCqueb): Este factor se tuvo en cuenta debido a que a lo largo de los senderos se encuentran quebradas que pasan sobre estos dificultando el desplazamiento de los turistas.

$$FC_{queb} = 1 - \frac{Mlx}{Mtx}$$

Dónde:

Ml= Longitud ocupada por la quebrada de paso.

Mt= Longitud total del sendero.

- Factor de corrección de precipitación (FCpre): Es importante tener en cuenta la precipitación ya que las fuertes lluvias pueden generar un incremento en el caudal de la quebrada al igual que encharcamiento del camino dificultando el paso de los turistas.

$$FC_{pre} = 1 - \frac{hlx}{htx}$$

Dónde:

hlx= Horas de lluvia limitantes por año.

htx= Horas al año que el sendero está abierta al público.

- Factor de corrección de corrección de brillo solar (FCsol): Corresponde al momento del día en que el sol se encuentra en su punto más alto generando dificultades para que los turistas accedan al sendero.

$$FC_{sol} = 1 - \frac{hlx}{htx} * \frac{ms}{mt}$$

Dónde:

hlx = horas de sol limitantes/año.

htx = horas al año que el sendero está abierto.

ms = longitud del sendero sin cobertura.

mt = longitud total del sendero.

Factores de corrección área de baño de la Quebrada.

- Factor de accesibilidad de la Quebrada (FCacc): Representa el grado de dificultad que pueden tener los turistas para movilizarse por la Quebrada a causa de la pendiente que esta presenta.

$$FCacc = 1 - \frac{Ma}{Mtx}$$

Dónde:

Mlx= Longitud de la quebrada con grado de dificultad media

Mt= Longitud total de la Quebrada

- Factor de pozos profundos en área de baño (FCpf): Este factor se tiene en cuenta ya que la Quebrada las Gachas está compuesta por una gran cantidad de pozos, sin embargo se encuentran algunos con una gran profundidad representando un gran riesgo para los turistas.

$$FCpf = 1 - \frac{Mlx}{Mtx}$$

Dónde:

Mlx= Área de la Quebrada con pozos profundos

Mtx= Área total de la Quebrada

- Factor de corrección cierres temporales de la Quebrada las Gachas (FCct): La Quebrada suele ser cerrada temporalmente en épocas de verano intenso debido a que las aguas de esta se secan.

$$FCct = 1 - \frac{Mlx}{Mtx}$$

Dónde:

Mlx= Número de días de cierres temporales en la Quebrada.

Mtx= Número de días totales al año.

- Factor de corrección precipitación (FCpre): Este factor establece la reducción de visitantes en épocas de lluvias, puesto que los turistas no pueden acceder al área de baño por condiciones de seguridad.

$$FCpre = 1 - \frac{hlx}{htx}$$

Dónde:

hlx= Horas de lluvia limitantes por año

htx= Horas al año que la Quebrada está abierta al público

- Factor de corrección brillo solar (FCsol): Al encontrarse el área de baño de la Quebrada sin cobertura vegetal, resulta difícil para los turistas permanecer mucho tiempo en las horas en el que sol se encuentra en su punto más alto.

$$FCsol = 1 - \frac{hlx}{htx} * \frac{ms}{mt}$$

Dónde:

hlx = Horas de sol limitantes/año.

htx = Horas al año que la Quebrada está abierto.

ms = Longitud de la quebrada sin cobertura.

mt = Longitud total de la Quebrada.

7.3.3. Capacidad de manejo (CM):

La capacidad de manejo tiene en cuenta condiciones que la administración del área necesita para poder cumplir sus funciones, se evalúan variables como políticas, infraestructura, equipamiento entre otras.

Para el presente proyecto se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos: personal, infraestructura y equipamiento y se evaluaron como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 13. Calificación de variables.

Valor	Calificación
0	Insatisfactorio
1	Poco Satisfactorio
2	Medianamente Satisfactorio
3	Satisfactorio
4	Muy Satisfactorio

Fuente: Cifuentes et al, 1999

Asimismo, se calificó teniendo en cuenta la relación existente entre la cantidad óptima y la cantidad actual, además de la localización, estado y funcionalidad, las cuales hacen referencia a:

- Estado: Hace referencia a las condiciones de conservación de cada componente como lo es su mantenimiento, limpieza y seguridad.
- Localización: Hace referencia a una distribución espacial adecuada de los componentes y la facilidad de acceder a estos.
- Funcionalidad: Es una relación de los dos anteriores, es decir la utilidad que tiene cada componente tanto para el personal como para los visitantes. (Cifuentes et al, 1999)

De esta manera la calificación se hizo en base a lo observado en el área de estudio.

Finalmente la capacidad de manejo se expresa de la siguiente manera:

$$CM = \frac{\text{Infraestructura} + \text{equipamento} + \text{Personal}}{3} * 100$$

7.3.4. Capacidad de carga efectiva (CCE):

Representa finalmente el número máximo de visitas que son óptimas para cada uno de los senderos como para la Quebrada, de la siguiente manera:

$$CCE = CCR * CM$$

Dónde:

CCR = Capacidad de carga real.

CM = Capacidad de manejo.

7.4. Objetivo 3: Formular los programas que articulen el plan de manejo ambiental en la Quebrada las Gachas.

Tal y como dice el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, el Plan de Manejo Ambiental (PMA) en el decreto 2041 de 2014 en el cual se establece que un Plan de Manejo Ambiental (PMA) es *“Es el conjunto detallado de medidas y actividades que, producto de una evaluación ambiental, están orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales debidamente identificados, que se causen por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. Incluye los planes de seguimiento, monitoreo, contingencia, y abandono según la naturaleza del proyecto, obra o actividad”* (Ministerio de Ambiente, y Desarrollo Sostenible, 2014, p. 3). Por lo tanto, para la formulación del Plan de Manejo Ambiental es indispensable el desarrollo de los diferentes programas que lo integran, los cuales se basan en una serie de actividades o medidas que están orientadas a prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos previamente identificados en el área de estudio que en este caso es la Quebrada las Gachas. De esta manera, para la elaboración de dichos programas es necesario hacer uso de las fichas de manejo ambiental que son propuestas en el documento titulado *“Metodología general para la elaboración y presentación de estudios ambientales”*, en el cual se establecen una serie de

criterios para la elaboración de estas, para el desarrollo del proyecto se implementaron los siguientes:

1. Objetivos de cada programa.
2. Metas relacionadas con los objetivos identificados.
3. Impactos a manejar por cada programa (con base en la evaluación de impactos).
4. Tipo de medida (prevención, mitigación, corrección o compensación).
5. Fases del proyecto en las que se implementaría cada programa y subprograma. Lugares de aplicación (ubicación cartográfica, siempre que sea posible).
6. Descripción de acciones específicas a desarrollar dentro de cada programa y subprograma. Relación de las obras propuestas a implementar. Los diseños deben presentarse como documentos anexos al estudio.
7. Indicadores que permitan hacer seguimiento al cumplimiento de las metas propuestas para cada objetivo.

(Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, 2018, p. 200)

Por lo tanto se elaboró el siguiente modelo para las fichas de manejo ambiental que se realizaron en este proyecto, tal y como se muestra a continuación:

Tabla 14. Ficha de manejo ambiental.

FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL EN EL SECTOR TURÍSTICO DE LA QUEBRADA LAS GACHAS, GUADALUPE, SANTANDER.			
PROGRAMA DE MANEJO (seguimiento, monitoreo, contingencia):			No. Ficha
OBJETIVO			
Impacto a manejar	Tipo de manejo	Actividades que lo producen	Componente afectado
Acciones a desarrollar			
Indicadores de seguimiento		Periodo de ejecución	
Área de ejecución		Personal necesario y responsable	

--	--

Fuente: Autores, 2019

7.5. Matriz metodológica.

Por último en la siguiente tabla se muestra a manera de resumen la metodología empleada, en donde se evidencia por cada objetivo específico las actividades, técnicas, instrumentos y resultados esperados para cada uno de estos.

Tabla 15. Matriz metodológica del proyecto de investigación

Objetivo general	Objetivos específicos	Actividades	Técnicas	Instrumentos	Resultados esperados
Formular un plan de manejo ambiental dirigido al desarrollo del ecoturismo en la Quebrada las Gachas.	Identificar los impactos derivados de la actividad turística en los sistemas físico, biótico y socioeconómico-cultural en el área de estudio.	Reconocimiento del contexto territorial del área de estudio.	Observación.	Libreta de campo.	Identificación de los impactos causados por las diferentes actividades turísticas.
				Registro fotográfico.	
		Identificación y evaluación de impactos.	Observación y revisión bibliográfica.	Matriz múltiple de evaluación de impacto ambiental formulada por Alfonso Avellaneda.	
	Calcular la capacidad de carga turística de la Quebrada las Gachas.	Recolección de información en campo.	Observación.	Libreta de campo.	Identificación de factores de corrección a calcular.
			Observación.	Registro fotográfico.	Delimitación de la zona para calcular factores de corrección.
			Muestreo de la información.	Uso de GPS.	Número de personas permitidas en la zona turística (Quebrada y senderos).
			Exportación de datos tomados en campo.	Sistema de información geográfica (Google Earth).	

			Procedimiento de cálculo de capacidad de carga turística.	Ecuación matemática para el cálculo de capacidad de carga.	
	Formular los programas de manejo que articulen el Plan de Manejo Ambiental en la Quebrada las Gachas.	Construcción de las fichas de manejo ambiental para cada programa formulado.	Levantamiento de información a partir de la opinión de la comunidad local.	Reuniones con la comunidad prestadora de servicios turísticos y hoteleros.	Formulación de las medidas de manejo ambiental que permitan prevenir, mitigar, controlar y compensar los impactos generados por las actividades turísticas.
			Análisis de la información a partir de los resultados de los objetivos formulados.	Fichas de manejo ambiental de seguimiento, monitoreo y contingencia	

Fuente: Autores, 2019

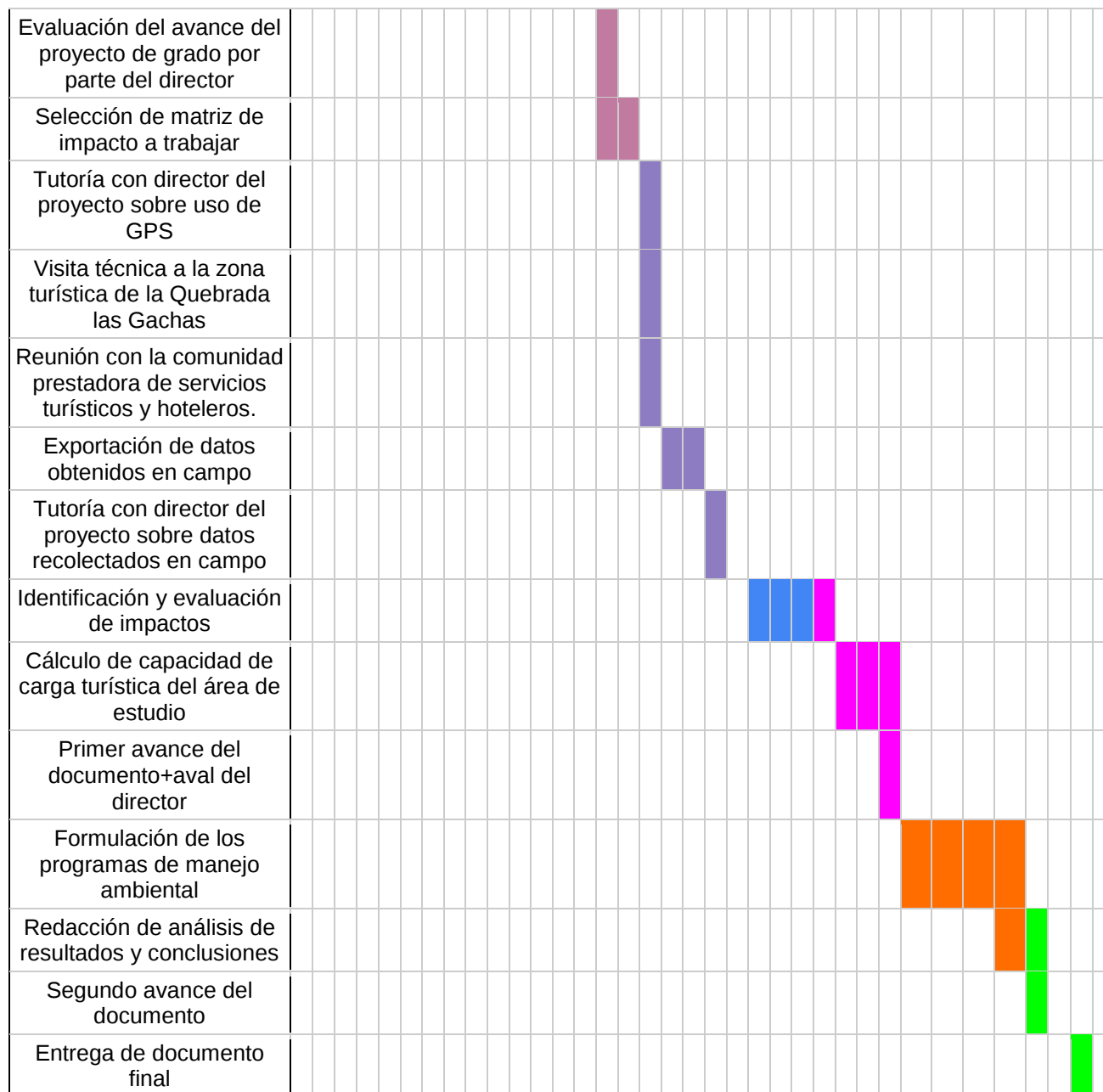
8. Plan de trabajo

8.2. Cronograma del proyecto.

A continuación en la tabla 16 es posible evidenciar las diferentes actividades realizadas para el cumplimiento del objetivo general del proyecto durante los 8 meses de trabajo.

Tabla 16. Cronograma del proyecto de investigación

	Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto				Septiembre				Octubre			
Actividades	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Elección del tema a trabajar																																				
Asignación director del proyecto																																				
Planteamiento del problema																																				
Planteamiento de objetivos																																				
Elaboración de marcos de referencia																																				



Fuente: Autores, 2019

8.2. Presupuesto

Dentro del presupuesto destinado a la realización del proyecto, se tuvieron en cuenta los gastos con respecto al personal que realiza la investigación, transporte y viáticos, así como se evidencia en la tabla 17.

Tabla 17. Presupuesto total del proyecto de investigación.

Presupuesto del proyecto de investigación						
PERSONAL						
Nombre de investigadores	Formación académica	Función dentro del proyecto	Fecha de inicio (dd/mm/año)	Duración del proyecto (meses)	Valor mes	Valor total
Daniela Delgado Orduz	Estudiante	Ingeniera ambiental	05/02/2019	8	\$118.748,78	\$949.990,27
Oriana García González	Estudiante	Ingeniera ambiental	05/02/2019	8	\$118.748,78	\$949.990,27
Luis Fernando Gutiérrez	Ecólogo	Director del proyecto	19/02/2019	8	\$608.000,00	\$4.864.000,00
TOTAL PERSONAL						\$6.763.980,54
TRANSPORTE						
Lugar	Pasajes (\$)	Estadía (\$)	Total días	Cantidad (personas)	Valor por profesional	Valor total
Bogotá D.C.-Guadalupe, Santander	\$76.000	\$100.000	4	2	\$176.000	\$352.000
VIÁTICOS						
Descripción	Valor por profesional (\$)	Valor total (\$)				
Alimentación	\$120.000	\$240.000				
Traslados Oiba-Guadalupe	\$14.000	\$28.000				
Transporte Guadalupe-Quebrada las Gachas	\$6.000	\$12.000				

	\$280.00
TOTAL VIÁTICOS	0

Fuente: Autores, 2019

9. Resultados

9.1. Resultados objetivo 1: Identificar los impactos ambientales en los sistemas físico, biótico y socioeconómico-cultural en el área de estudio y los riesgos derivados de la actividad turística.

Para el cumplimiento del primer objetivo, se tuvieron en cuenta dos fases principalmente. La primera fase consistió en la identificación y evaluación de los impactos potenciales que se podrían generar en la zona de estudio, que en caso se trata del sitio turístico Quebrada las Gachas. En segundo lugar, se dio paso a la identificación y evaluación de los peligros y riesgos a partir de la Guía Técnica Colombiana GTC 45, con el fin de estimar el nivel de riesgo que tienen actualmente los visitantes debido a la actividad turística en dicho lugar.

9.1.1. Identificación de impactos a partir de la matriz múltiple de evaluación de impacto ambiental. Ver anexo 1. Matriz de impacto Quebrada las Gachas.

Evaluación del impacto ambiental de las actividades turísticas sobre el territorio a partir de la metodología de Conessa Fernández, modificada por Alfonso Avellaneda:

Como bien se mencionó anteriormente en la sección de metodología, para la identificación y evaluación de los impactos sobre las actividades turísticas realizadas en la Quebrada las Gachas se usó la matriz múltiple de evaluación de impacto ambiental (Ver anexo 1), la cual permitió clasificar las diferentes actividades turísticas como senderismo, observación de flora y fauna, actividad de baño en la Quebrada y observación del paisaje con un impacto bajo y medio de acuerdo al porcentaje obtenido; tal y como se observa en la tabla 18, de acuerdo con esto, entre los resultados se destaca que las actividades con menor impacto son la observación de flora y fauna y observación del paisaje ya que tienen los porcentajes de impacto más bajos con 8.4% y 5.8%, (ver la figura 4). Por otro lado, las actividades como senderismo y la actividad de baño en la quebrada se consideran con un impacto medio según los valores obtenidos 39.4% y 46.3%, respectivamente.

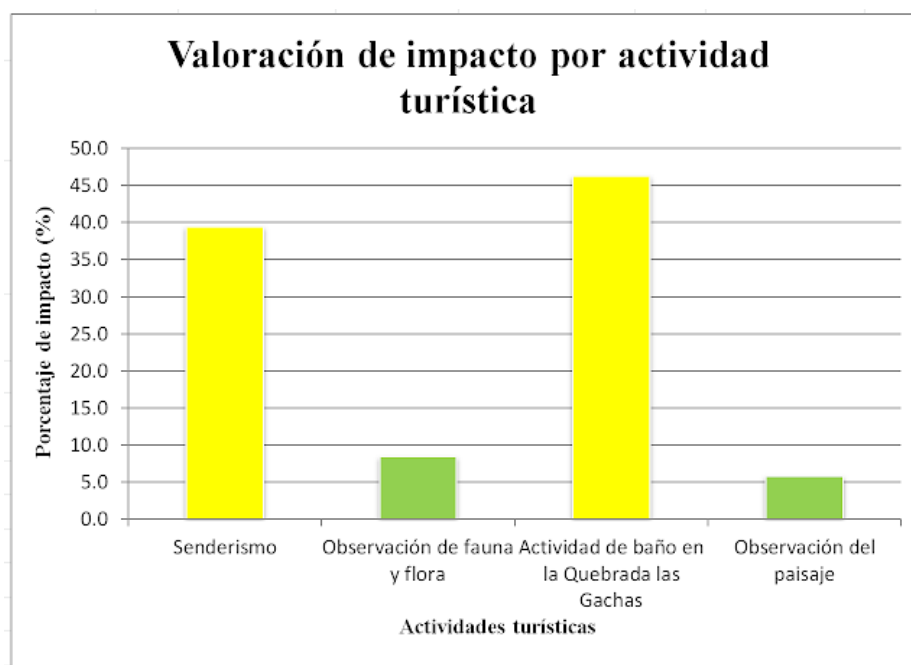
Tabla 18. Porcentaje de impacto por actividad turística.

Actividades turísticas	% de impacto
Senderismo	39.4
Observación de fauna y flora	8.4

Actividad de baño en la Quebrada las Gachas	46.3
Observación del paisaje	5.8

Fuente: Autores, 2019

Figura 5. Valoración de impacto por actividad turística.



Fuente: Autores, 2019

Evaluación del impacto ambiental sobre factores, subsistemas y sistemas ambientales valorados:

Ahora bien, considerando la valoración del impacto sobre los sistemas físico, biótico y socioeconómico-cultural, se puede identificar por medio de la figura 5 que el sistema que posee un mayor impacto negativo en el ambiente es el sistema físico con un valor equivalente al -9.2%, seguido del sistema biótico con -4.7% y finalmente, la evaluación de impacto ambiental también permitió prever impactos positivos sobre el sistema socioeconómico obteniendo un porcentaje correspondiente al 3.5%, debido a que el turismo genera aspectos positivos como lo es la generación de empleo y el desarrollo comunitario, entre otros.

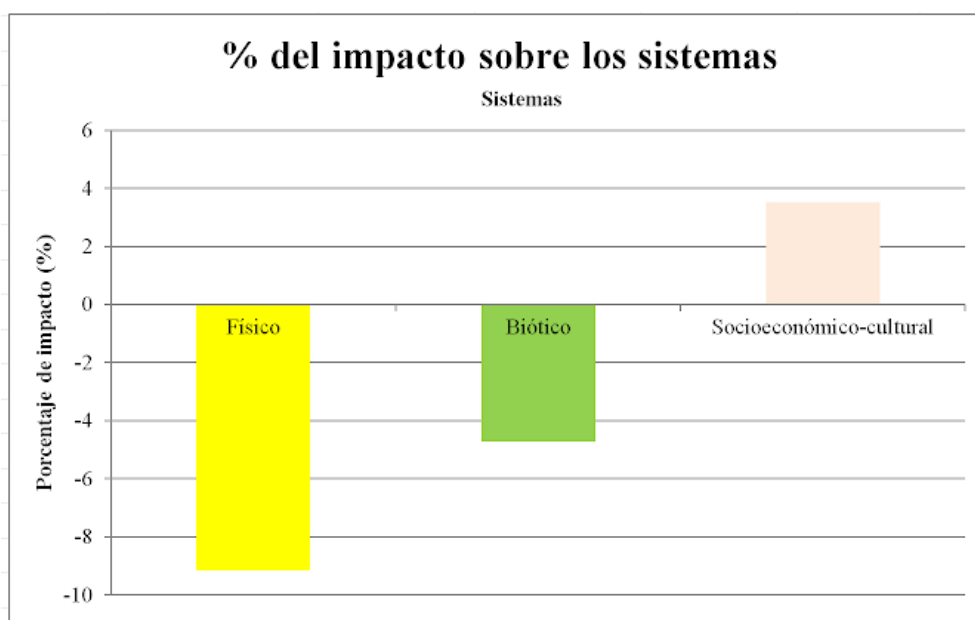
Tabla 19. Porcentaje de impacto sobre los sistemas.

Sistema	% de impacto sobre los sistemas
---------	---------------------------------

Físico	-9.2
Biótico	-4.7
Socioeconómico-cultural	3.5

Fuente: Autores, 2019

Figura 6. Valoración de impacto sobre los sistemas.



Fuente: Autores, 2019

Evaluación del impacto ambiental sobre las funciones ecosistémicas:

Considerando los impactos potenciales identificados anteriormente a partir de la matriz múltiple de evaluación de impacto ambiental, se da lugar a la evaluación del impacto ambiental sobre las funciones y servicios ecosistémicos. De esta manera, se tuvieron en cuenta cinco (5) funciones ecosistémicas con el fin de valorarlas con respecto al porcentaje de la sinergia de los impactos. De acuerdo a la tabla 20 y en la figura 6, es posible apreciar que las funciones con mayor porcentaje son la función de refugio de fauna y flora obteniendo un resultado del -6.6% y la función de información estética con un valor de -4.5%. Esto quiere decir que las funciones mencionadas son las más afectadas debido a la sinergia de los impactos, los cuales al actuar en conjunto pueden generar un efecto mayor en las funciones ecológicas (Hidrogeneradora Pijao S.A.S., 2016); algunos de estos se refieren a la pérdida de cobertura vegetal, contaminación auditiva, alteración de hábitats y biodiversidad local, disminución de la conectividad ecológica, destrucción del hábitat de fauna y flora nativas, para el caso de la función de refugio. Asimismo, para la función

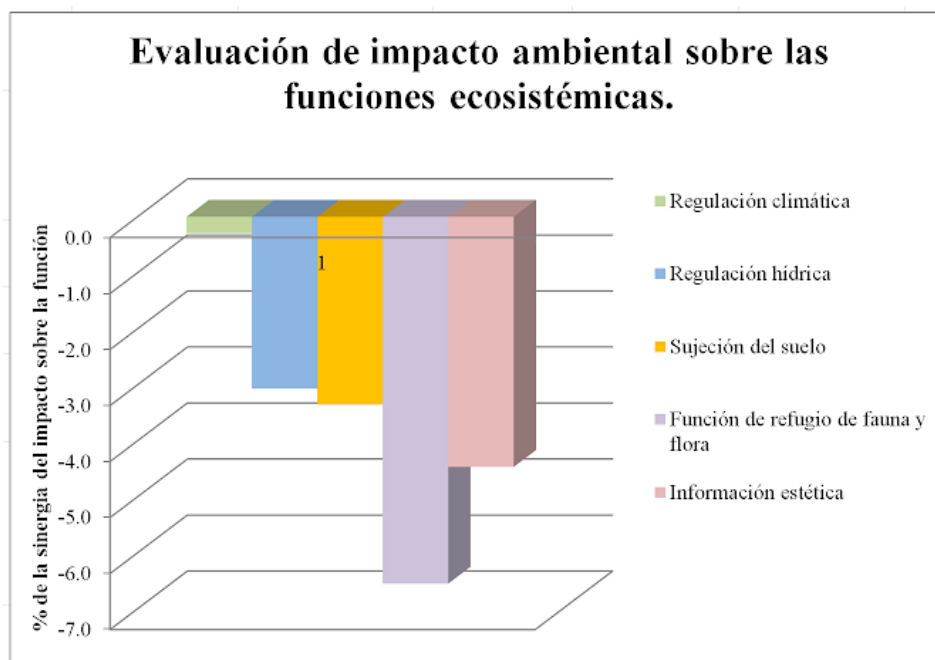
estética se tienen en cuenta impactos como transformación del paisaje, cambio en la percepción paisajística, alteración de procesos sucesionales y contaminación auditiva.

Tabla 20. Porcentaje de la sinergia del impacto sobre la función ecosistémica.

Funciones y servicios ecosistémicos	% de la sinergia del impacto sobre la función
Regulación climática	-0.3
Regulación hídrica	-3.1
Sujeción del suelo	-3.4
Función de refugio de fauna y flora silvestre	-6.6
Información estética	-4.5

Fuente: Autores, 2019

Figura 7. Porcentaje de la sinergia del impacto sobre la función ecosistémica.



Fuente: Autores, 2019

9.1.2. Matriz de peligros y riesgos.

9.2. Resultados Objetivo 2: Calcular la capacidad de carga turística de la Quebrada las Gachas.

En la imagen anterior se muestra el mapa del recorrido realizado en campo, el cual se tuvo en cuenta para el cálculo de la capacidad de carga de la Quebrada las Gachas, los puntos a tener en cuenta son los dos senderos de acceso, además del área de baño de la Quebrada; resaltando que

todos los datos que se mostraran a continuación fueron recolectados en el área de estudio por medio del uso de un GPS.

9.2.1. Cálculo Capacidad de Carga Física (CCF)

Para el cálculo de la Capacidad de Carga Física (CCF) tanto de los dos senderos como del área de baño de la Quebrada las Gachas se tuvo en cuenta que la superficie requerida por persona es de 1m², tal y como lo establece la metodología propuesta por Cifuentes (1999).

- **Sendero 1- Vereda Centro:**

De igual manera como se muestra en la tabla 21 se tomaron en cuenta los siguientes factores para realizar el cálculo.

Tabla 21. Datos tomados en campo del sendero 1.

Superficie disponible en metros. (S)	Superficie requerida por persona (SP)	Tiempo necesario para visitar el lugar. (TV)	Horario de visita. (HV)
2710m	1m	2h/visitante	6:00 a.m - 6:00 p.m (12h/día)

Fuente: Autores, 2019

Dónde:

$$NV = \frac{12 \text{ h/día}}{2 \text{ h/visitante}} = 8 \text{ visitas /día/visitante}$$

$$CCF = \frac{2710 \text{ m}}{1 \text{ m}} * 8 \text{ visitas /día/visitante}$$

Por lo tanto:

$$CCF = 21680 \text{ visitas/día}$$

- **Sendero 2 - Vereda Sabaneta:**

En la siguiente tabla se muestran los datos empleados para realizar el cálculo en el sendero que atraviesa por la Vereda Sabaneta.

Tabla 22. Datos tomados en campo del sendero 2.

Superficie disponible en metros. (S)	Superficie requerida por persona (SP)	Tiempo necesario para visitar el lugar. (TV)	Horario de visita. (HV)
1.420m	1m ²	0.6h/visitante (36 minutos)	6:00 a.m - 6:00 p.m 12h/día

Fuente: Autores, 2019

Dónde:

$$NV = \frac{12 \text{ h/día}}{0,6 \text{ h/visitante}} = 24 \text{ visitas /día/visitante}$$

$$CCF = \frac{1420 \text{ m}}{1 \text{ m}^2} * 24 \text{ visitas /día/visitante}$$

Por lo tanto:

$$CCF = 28400 \text{ visitas/día}$$

- **Área de baño de la Quebrada las Gachas:**

En la siguiente tabla se muestran los datos utilizados para el cálculo de la capacidad de carga física para el área de baño. Para este cálculo se tuvo en cuenta que aunque el horario de visita de la quebrada es de 6:00 a.m. - 6:00 p.m. los turistas están comenzando a ingresar a la Quebrada a las 8:00 a.m. y están saliendo de esta a las 4:00 p.m., por lo tanto se estableció que el horario de visitas es de 8 horas/ día.

Tabla 23. Datos tomados en campo del área de baño de la Quebrada las Gachas.

Superficie disponible en metros. (S)	Superficie requerida por persona (SP)	Tiempo necesario para visitar el lugar. (TV)	Horario de visita. (HV)
2.627,6 m ²	1m ²	2 h/visitante	8 horas/día

Fuente: Autores, 2019

Dónde:

$$NV = \frac{8 \text{ h/día}}{2 \text{ h/visitante}} = 4 \text{ visitas /día/visitante}$$

$$CCF = \frac{2627,6 \text{ m}^2}{1 \text{ m}^2} * 4 \text{ visitas /día/visitante}$$

Por lo tanto:

$$CCF = 10510 \text{ visitas/día}$$

9.2.2. Cálculo Capacidad de Carga Real (CCR)

Sendero 1-Vereda Centro:

Se consideraron los siguientes factores de corrección para ser efectuados en el cálculo de la capacidad de carga real:

- Factor de accesibilidad del sendero (FCacc):

Para este factor de corrección se tuvo en cuenta que la pendiente en el sendero Vereda Centro no presenta un grado de dificultad alto, ya que esta no superó el 20 % por tal razón, se escogieron los tramos del sendero con una pendiente entre el 10 % y el 20% que hacen referencia a un grado de dificultad medio como se muestra en la sección de metodología. En la siguiente tabla se muestran los datos utilizados para el cálculo de este factor.

Tabla 24. Datos tomados en campo de accesibilidad del sendero 1.

Distancia total del sendero. (Mtx)	Distancia del sendero con grado de dificultad media (Ma)
2710 m	724.8 m

Fuente: Autores, 2019

Dónde:

$$Ma = \sum \text{Metros del sendero con grado de dificultad media}$$

En el sendero se encontraron seis tramos con grado de dificultad media:

$$Ma = 75,5 \text{ m} + 249 \text{ m} + 115 \text{ m} + 11 \text{ m} + 212 \text{ m} + 62,3 \text{ m} = 724,8 \text{ m}$$

Dónde:

$$FCacc = 1 - \frac{724,8 \text{ m}}{2710 \text{ m}}$$

Por lo tanto:

$$FC_{acc} = 0.73225$$

- Factor de charcos en el tramo del sendero (FCchar):

Para este factor de corrección se tomó la distancia del sendero que presentaba encharcamientos y la distancia total del sendero como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 25. Datos tomados en campo sobre tramos de encharcamientos en sendero 1.

Distancia total del sendero. (Mtx)	Distancia del sendero que presenta encharcamientos (Mlx)
2710 m	672.6 m

Fuente: Autores, 2019

Dónde:

$$Mlx = \sum \text{Longitud del sendero que presenta encharcamientos}$$

Se encontraron ocho tramos en el sendero que presentan grandes encharcamientos:

Por lo tanto:

$$Mlx = 21.9 + 27.2 + 220 + 43.1 + 96.7 + 149 + 64 + 50.7 = 672,6 \text{ m}$$

$$FC_{char} = 1 - \frac{672,6 \text{ m}}{2710 \text{ m}}$$

$$FC_{char} = 0.75181$$

- Factor de paso por quebradas. (FCqueb):

Para el cálculo de este factor se tuvo en cuenta que por el sendero Vereda Centro se encuentran dos quebradas que pasan sobre este, dificultando el tránsito por este, por lo tanto se usaron los siguientes datos:

Tabla 26. Datos tomados en campo de paso por quebradas en sendero 1.

Distancia total del sendero. (Mtx)	Longitud del sendero ocupada por el paso de quebradas (Mlx)
2710 m	1.93 m

Fuente: Autores, 2019

Entonces:

$$Mlx = \sum \text{longitudes del sendero que presentan quebradas de paso}$$

Teniendo en cuenta que en este sendero se presenta el paso de dos Quebradas, se tiene que:

$$Mlx = 0.55 + 1.38 \text{ m} = 1.93 \text{ m}$$

$$FC_{queb} = 1 - \frac{1.93 \text{ m}}{2710 \text{ m}}$$

Por lo tanto:

$$FC_{queb} = 0.99864$$

- Factor de corrección precipitación (FCpre):

Para este factor de corrección se tuvo en cuenta los días del año en el que se presentan lluvias y las horas de lluvia al día y de igual manera se tuvo en cuenta los días al año en que el sendero se encuentra abierto al público y las horas al día como se muestra en la siguiente tabla. Los datos de precipitación fueron tomados de la aplicación web Weather Spark teniendo como punto de referencia el clima del municipio de Guadalupe, por medio del cual se establece que la época con mayor probabilidad de precipitación en esta zona es del 16 de marzo a 4 de diciembre, lo cual corresponde a 263 días y las horas en que se presenta mayor probabilidad de precipitación es en horas de la mañana de 6:00 a.m. a 9:00 a.m. es decir 3 horas. (Weather Spark, 2019)

Tabla 27. Datos requeridos para cálculo de factor de precipitación en sendero 1.

Horas de lluvia limitantes por año (hlx)	Horas al año que el sendero está abierto al público (htx)
789 horas/ año	4380 horas/año

Fuente: Autores, 2019

Dónde:

$$hlx = (\text{Época con mayor precipitación/año} * \text{horas/día en que se presenta mayor probabilidad de precipitación})$$

Por lo tanto:

$$hlx = (263 \text{ días/año} * 3 \text{ horas/día}) = 789 \text{ horas/año}$$

Y:

$$htx = (\text{Días totales del año} * \text{horas en que se encuentra abierto el sendero})$$

Dónde:

$$htx = (365 \text{ días/año} * 12 \text{ horas/día}) = 4380 \text{ horas/año}$$

De esta manera:

$$FCpre = 1 - \frac{789 \text{ horas/año}}{4380 \text{ días/año}}$$

$$FCpre = 0,81986$$

- Factor de corrección brillo solar (FCsol):

Para el cálculo de este factor de corrección se tuvo en cuenta las horas de sol limitantes por año según el programa Weather Spark, por el cual se determinó que la época en que se presenta un sol más intenso es del 5 de diciembre al 16 de marzo, lo que corresponde a 102 días/año, de igual manera las horas con mayor brillo solar se presentan de 10:00 a.m. - 4:00 p.m., es decir 6 horas/día en épocas de sequía y en épocas de lluvias el brillo solar con mayor intensidad va de 12:00 p.m. a 3:00 p.m., es decir 3 horas/ día, además se tuvo en cuenta que este sendero no presenta cobertura significativa ya que a su alrededor se encuentran principalmente potreros (Weather Spark, 2019). Igualmente se usaron los datos que se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 28. Datos tomados en campo y datos requeridos para cálculo de brillo solar en sendero 1.

Horas de sol limitantes por año (hlx)	Horas al año que el sendero está abierto al público (htx)	Metros del sendero sin cobertura (Ms)	Metros totales del sendero (Mt)
1401 horas/año	4380 horas/año	2710 m	2710 m

Fuente: Autores, 2019

Dónde:

$$hlx = (\text{Época más seca días/año} * \text{horas al día con mayor brillo solar}) + (\text{Época de lluvia días/año} * \text{horas al día con mayor brillo solar en época de lluvia})$$

Por lo tanto:

$$hlx = (102 \text{ días/año} * 6 \text{ horas/día}) + (263 \text{ días/año} * 3 \text{ horas/día}) = 612 + 789 = 1401 \text{ horas/año}$$

y:

$$htx = (\text{Días del año} * \text{Horas en que el sendero está abierto al público})$$

Entonces:

$$htx = (365 \text{ días} * 12 \text{ horas/día}) = 4380 \text{ horas/año}$$

Teniendo en cuenta la información anterior,

$$FCsol = 1 - \frac{1401 \text{ horas/año}}{4380 \text{ horas/año}} * \frac{2710 \text{ m}}{2710 \text{ m}}$$

$$FCsol = 0,68014$$

Finalmente, al tener calculados los diferentes factores de corrección para el presente sendero como se muestra en la tabla número 30 se realizó el cálculo de la capacidad de carga real a partir de la siguiente fórmula:

Tabla 29. Resultados de los factores de corrección para el sendero 1.

Factor de accesibilidad del sendero (FCacc)	Factor de encharcamiento en el sendero (FCchar)	Factor de paso por quebradas (FCqueb)	Factor de corrección de precipitación (FCpre)	Factor de corrección de brillo solar (FCsol)
0.732225	0.75181	0.99864	0.81986	0.68014

Fuente: Autores, 2019

$$CCR = CCF (FCacc * FCchar * FCqueb * FCpre * FCsol)$$

Dónde:

$$CCR = 21680 \text{ visitas/día } (0.73225 * 0.75181 * 0.99864 * 0.81986 * 0.68014)$$

Por lo tanto:

$$CCR = 6641 \text{ visitas/día}$$

Sendero 2: Vereda Sabaneta

Para este sendero se tuvieron en cuenta los siguientes factores de corrección:

- Factor de accesibilidad del sendero (FCacc):

Al igual que en el sendero Vereda Centro este sendero no presenta un grado de dificultad alto, por tal razón se escogieron los tramos del sendero con una pendiente de grado de dificultad medio. En la siguiente tabla se muestran los datos utilizados para el cálculo de este factor.

Tabla 30. Datos tomados en campo sobre accesibilidad del sendero 2.

Distancia total del sendero. (Mtx)	Distancia del sendero con grado de dificultad media (Ma)
1420 m	192.18 m

Fuente: Autores, 2019

Dónde:

$$Ma = \sum \text{Metros del sendero con grado de dificultad media}$$

En el sendero se encontraron seis tramos con grado de dificultad media:

$$Ma = 24.3 \text{ m} + 37.1 \text{ m} + 78.2 \text{ m} + 68.3 \text{ m} + 182 \text{ m} + 8.58 \text{ m} = 192.18 \text{ m}$$

Dónde:

$$FCacc = 1 - \frac{192.18 \text{ m}}{1420 \text{ m}}$$

Por lo tanto:

$$FCacc = 0.86466$$

- Factor de charcos en el tramo del sendero (FCchar):

Para el cálculo de este factor se tuvo en cuenta la presencia de charcos a lo largo del sendero y la distancia total del sendero como se muestra en la siguiente tabla, sin embargo para este sendero solamente se presentaron dos encharcamientos.

Tabla 31. Datos tomados en campo sobre tramos con encharcamiento en sendero 2.

Distancia total del sendero. (Mtx)	Distancia del sendero que presenta encharcamientos (Mlx)
1420 m	24.2 m

Fuente: Autores, 2019

Dónde:

$$Mlx = \sum (\text{Metros del sendero que presentan encharcamientos})$$

Por lo tanto:

$$Mlx = 14.2 + 10 = 24.2 \text{ m}$$

$$FCchar = 1 - \frac{24.2 \text{ m}}{1420 \text{ m}}$$

$$FCchar = 0.98296$$

- Factor de paso por quebradas. (FCqueb):

Para el cálculo se tuvo en cuenta que por medio este sendero atraviesa una sola quebrada, por lo tanto se usan los siguientes datos para su cálculo:

Tabla 32. Datos tomados en campo de paso por quebradas en sendero 2.

Distancia total del sendero. (Mtx)	Longitud del sendero ocupada por el paso de quebradas (Mlx)
1420 m	4.15 m

Fuente: Autores, 2019

Entonces:

$$FCqueb = 1 - \frac{4.15 \text{ m}}{1420 \text{ m}}$$

$$FCqueb = 0.99847$$

- Factor de corrección precipitación (FCpre):

Para este factor de corrección se tuvo en cuenta los mismos datos utilizados para el sendero Vereda Centro los cuales son: los días del año en el que se presentan lluvias y las horas de lluvia al día y de igual manera se tuvo en cuenta los días al año en que el sendero se encuentra abierto al público y las horas al día (Weather Spark, 2019) como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 33. Datos requeridos para cálculo de factor de precipitación en sendero 2.

Horas de lluvia limitantes por año (hlx)	Horas al año que el sendero está abierto al público (htx)
--	--

789 horas/ año

4380 horas/año

Fuente: Autores, 2019

Dónde:

$hlx = (\text{Época con mayor precipitación/año} * \text{horas/día en que se presenta mayor probabilidad de precipitación})$

Por lo tanto:

$$hlx = (263 \text{ días/año} * 3 \text{ horas/día}) = 789 \text{ horas/año}$$

Y:

$htx = (\text{Días totales del año} * \text{horas en que se encuentra abierto el sendero})$

Dónde:

$$htx = (365 \text{ días/año} * 12 \text{ horas/día}) = 4380 \text{ horas/año}$$

De esta manera,

$$FCpre = 1 - \frac{789 \text{ h/año}}{4380 \text{ h/año}}$$

$$FCpre = 0,81986$$

- Factor de corrección brillo solar (FCsol):

Para el cálculo de este factor de corrección se tuvo en cuenta las horas de sol limitantes por año y las horas al año que el sendero está abierto al público, además de los metros del sendero sin cobertura y los metros totales del sendero como se muestra en la tabla 34, de igual manera se tuvo en cuenta que este sendero al igual que el sendero Vereda Centro no presenta cobertura puesto que se compone en su mayoría de potreros.

Tabla 34. Datos tomados en campo y datos requeridos para cálculo de factor de brillo solar en sendero 2.

Horas de sol limitantes por año (hlx)	Horas al año que el sendero está abierto al público (htx)	Metros del sendero sin cobertura (Ms)	Metros totales del sendero (Mt)
--	--	--	--

1401 horas/año	4380 horas/año	1420 m	1420 m
----------------	----------------	--------	--------

Fuente: Autores, 2019

Para el cálculo de las horas limitantes por año se tuvieron en cuenta los siguientes datos: La época más seca donde se presenta un sol más intenso es del 5 de diciembre al 16 de marzo, lo que corresponde a 102 días/año; de igual manera las horas con mayor brillo solar se presentan de 10:00 a.m. - 4:00 p.m., es decir 6 horas/día en épocas de sequía y en épocas de lluvias el brillo solar va de 12:00 p.m. a 3:00 p.m., es decir 3 horas/ día (Weather Spark, 2019), tal y como se describe en la siguiente fórmula:

$$hlx = (\text{Época más seca días/año} * \text{horas al día con mayor brillo solar}) + (\text{Época de lluvia días/año} * \text{horas al día con mayor brillo solar en época de lluvia})$$

Dónde:

$$hlx = (102 \text{ días/año} * 6 \text{ horas/día}) + (263 \text{ días/año} * 3 \text{ horas/día}) = 612 + 789 = 1401 \text{ horas/año}$$

Y:

$$htx = (\text{Días del año} * \text{Horas en que el sendero está abierto al público})$$

Dónde:

$$htx = \text{Horas al año que el sendero está abierto al público} = (365 \text{ días} * 12 \text{ horas/día}) = 4380 \text{ horas/año}$$

Entonces,

$$FCsol = 1 - \frac{1401 \text{ h/año}}{4380 \text{ h/año}} * \frac{1420 \text{ m}}{1420 \text{ m}}$$

$$FCsol = 0,68014$$

Finalmente, posterior al cálculo de todos los factores de corrección como se muestra en la siguiente tabla, se calculó la capacidad de carga real a partir de la siguiente fórmula:

Tabla 35. Resultados de los factores de corrección para sendero 2.

Factor de accesibilidad del sendero (FCacc)	Factor de encharcamiento en el sendero (FCchar)	Factor de paso por quebradas (FCqueb)	Factor de corrección de precipitación (FCpre)	Factor de corrección de brillo solar (FCsol)
--	--	--	--	---

0.86466	0.98296	0.99864	0,81986	0.68014
---------	---------	---------	---------	---------

Fuente: Autoras, 2019

$$CCR = CCF (FCacc * FCchar * FCqueb * FCpre * FCsol)$$

Donde;

$$CCR = 28400 \text{ visitas/día } (0.86466 * 0.98296 * 0.99847 * 0,81986 * 0,68014)$$

Por lo tanto:

$$CCR = 13439 \text{ visitas/día}$$

Área de baño de la Quebrada las Gachas.

Para el cálculo de la capacidad de carga real se tuvieron en cuenta los siguientes los siguientes factores de corrección:

- Factor de accesibilidad de la Quebrada (FCacc):

Para este factor de corrección se tuvo en cuenta de igual manera que la pendiente que se presenta en el área de baño no supera el 20%, por lo tanto para realizar el cálculo de este factor se utilizaron únicamente las longitudes de la quebrada con grado de dificultad medio, el cual corresponde a una pendiente entre el 10% y el 20%. Igualmente se tuvieron en cuenta los siguientes datos:

Tabla 36. Datos tomados en campo para factor de accesibilidad de la Quebrada las Gachas.

Distancia total del área de baño. (Mtx)	Distancia del área de baño con grado de dificultad media (Ma)
521 m	199.5 m

Fuente: Autores, 2019

Dónde:

$$Ma = \sum \text{Metros del sendero con grado de dificultad media}$$

El área de baño de la Quebrada presenta dos tramos con grado de dificultad media, entonces:

$$Ma = 104 \text{ m} + 95.5 \text{ m} = 199.5 \text{ m}$$

Por lo tanto:

$$FCacc = 1 - \frac{199.5 \text{ m}}{521 \text{ m}}$$

$$FCacc = 0.61708$$

- Factor de pozos profundos en área de baño (FCpf):

Para el cálculo de este factor se tuvo en cuenta que dentro del área de baño de la Quebrada se encuentran tres pozos profundos los cuales generan un riesgo para los turistas, por lo tanto se utilizan los siguientes datos:

Tabla 37. Datos tomados en campo para factor de corrección de pozos profundos en la Quebrada.

Área total de la Quebrada. (Mtx)	Área de la Quebrada con pozos profundos (Mlx)
2627.6 m ²	3.7119 m ²

Fuente: Autores, 2019

Dónde:

$$Mlx = \sum \text{Área de pozos profundos que se encuentran en la Quebrada}$$

Por lo tanto:

$$Mlx = 0,1298 \text{ m}^2 + 1,9775 \text{ m}^2 + 1,6046 \text{ m}^2 = 3.7119 \text{ m}^2$$

Entonces:

$$FCpf = 1 - \frac{3.7119 \text{ m}^2}{2627.6 \text{ m}^2}$$

$$FCpf = 0,99859$$

- Factor de corrección cierres temporales de la Quebrada las Gachas (FCct):

Para el cálculo de este factor de corrección se tuvo en cuenta que según el periódico Vanguardia Liberal la quebrada presenta cierres temporales principalmente en épocas en donde el verano es muy intenso y los niveles del agua de la Quebrada tienden a disminuir. La última vez que la Quebrada estuvo cerrada fue del 17 de febrero al 13 de abril en el año 2018 (Caracol Radio,

2018), lo cual corresponde a 56 días, al ser este el último registro que se tiene se toman dichos datos para realizar el cálculo, como se muestra en la tabla 38:

Tabla 38. Datos requeridos para cálculo de cierres temporales en la Quebrada.

Número de días totales del año (Mtx)	Número de días de cierres temporales en la Quebrada (Mlx)
365 días/año	56 días/ año

Fuente: Autores, 2019

$$FCct = 1 - \frac{56 \text{ días/año}}{365 \text{ días/año}}$$

$$FCct = 0,84658$$

- Factor de corrección precipitación (FCpre):

Para el cálculo de este factor se tuvieron en cuenta los datos que se muestran en la tabla 39. Al igual que para los dos senderos se establece que la época con mayor precipitación que se presenta en la zona es del 16 de marzo a 4 de diciembre, lo cual corresponde a 263 días/año y las horas en que se presenta mayor probabilidad de precipitación es en horas de la mañana de 6:00a.m a 9:00 a.m es decir tres horas 3 horas (Weather Spark, 2019) y de igual manera se tuvo en cuenta las horas al año en que la Quebrada se encuentra abierta al público, para el cálculo de este se tuvo en cuenta el factor de corrección de cierres temporales, puesto que este es el que limita los días en que se encuentra abierta la Quebrada, de la siguiente manera:

Tabla 39. Datos requeridos para cálculo de factor de precipitación en la Quebrada.

Horas de lluvia limitantes por año (hlx)	Horas al año que la Quebrada está abierto al público (htx)
789 horas/ año	2471 horas/año

Fuente: Autores, 2019

Dónde:

$hlx = (\text{Época con mayor precipitación/año} * \text{horas/día en que se presenta mayor probabilidad de precipitación})$

Por lo tanto:

$$hlx = (263 \text{ días/año} * 3 \text{ horas/día}) = 789 \text{ horas/año}$$

Y:

$htx = (\text{Días al año que la Quebrada se encuentra abierta} * \text{Horas al día que se encuentra abierta la Quebrada})$

Teniendo en cuenta que los días al año en que la Quebrada se encuentra abierta, este factor se determina por el factor de corrección de cierres temporales, en el cual se establece que la Quebrada es cerrada por 56 días durante época de verano, por lo tanto:

$$\text{Días al año en que la Quebrada se encuentra abierta} = 365 \text{ días/año} - 56 \text{ días/año} = 309 \text{ días/año}$$

Entonces:

$$htx = (309 \text{ días/año} * 8 \text{ horas/día}) = 2471 \text{ horas/año}$$

De esta manera,

$$FCpre = 1 - \frac{789 \text{ h/año}}{2471 \text{ h/año}}$$

$$FCpre = 0.31930$$

- Factor de corrección brillo solar (FCsol):

Para el cálculo de este factor de corrección se tuvo en cuenta al igual que en los dos senderos de acceso las horas de sol limitantes por año de la siguiente manera: La época más seca donde se presenta un sol más intenso es del 5 de diciembre al 16 de marzo, lo que corresponde a 102 días/año, de igual manera las horas con mayor brillo solar se presentan de 10:00 a.m - 4:00 p.m, es decir 6 horas/día en épocas de sequía y en épocas de lluvias el brillo solar va de 12:00 p.m a 3:00 p.m, es decir 3 horas/ día (Weather Spark, 2019). De igual manera para establecer las horas al año en que la Quebrada está abierta al público se tuvo en cuenta el factor de corrección de cierres temporales puesto que este es quien limita dicho tiempo. Además, es importante aclarar que al igual que en los senderos de acceso la Quebrada no presenta cobertura, puesto que en su ronda se encuentran principalmente potreros. Los datos que se utilizaron se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 40. Datos tomados en campo y datos requeridos para cálculo de factor de brillo solar en la Quebrada.

Horas de sol limitantes por año (hlx)	Horas al año en que la Quebrada está abierta al público (htx)	Área de la Quebrada sin cobertura (Ms)	Área de la Quebrada sin cobertura (Mt)
1401 horas/año	2472 horas/año	2627.6 m ²	2627.6 m ²

Fuente: Autores, 2019

Dónde:

$$hlx = (\text{Época más seca días/año} * \text{horas al día con mayor brillo solar}) + (\text{Época de lluvia días/año} * \text{horas al día con mayor brillo solar en época de lluvia})$$

Dónde:

$$hlx = \text{Horas de sol limitantes por año} = (102 \text{ días/año} * 6 \text{ horas/día}) + (263 \text{ días/año} * 3 \text{ horas/día}) = 612 + 789 = 1401 \text{ horas/año}$$

Y:

$$htx = (\text{Días al año en que la Quebrada se encuentra abierta} * \text{Horas al día que se encuentra abierta la Quebrada})$$

Teniendo en cuenta que los días al año en que la Quebrada se encuentra abierta, esta se determina por el factor de corrección de cierres temporales, en el cual se establece que la Quebrada es cerrada por 56 días durante época de verano, por lo tanto:

$$\text{Días al año que la Quebrada se encuentra abierta} = 365 \text{ días/año} - 56 \text{ días/año} = 309 \text{ días/año}$$

Por lo tanto,

$$FC_{sol} = 1 - \frac{1401 \text{ h/año}}{2472 \text{ h/año}} * \frac{2627.6 \text{ m}^2}{2627.6 \text{ m}^2}$$

$$FC_{sol} = 0,56675$$

Finalmente, al tener calculados los diferentes factores de corrección como se muestra en la tabla 41, se calculó la capacidad de carga real a partir de la siguiente fórmula:

Tabla 41. Resultados de los factores de corrección para el área de baño de la Quebrada.

Factor de accesibilidad del sendero (FCacc)	Factor de pozos profundos (FCpf)	Factor de cierres temporales (FCct)	Factor de corrección de precipitación (FCpre)	Factor de corrección de brillo solar (FCsol)
0.61708	0.99859	0,84658	0.31930	0,56675

Fuente: Autores, 2019

$$CCR = CCF (FCacc * FCchar * FCct * FCpre * FCsol)$$

$$CCR = 10510 \text{ visitas/día} (0.61708 * 0.99859 * 0,84658 * 0,31930 * 0,56675)$$

$$CCR = 992 \text{ visitas/día}$$

9.2.3. Cálculo de la Capacidad de manejo (CM)

Para el cálculo de la capacidad de manejo se evaluaron las siguientes variables: personal, infraestructura y equipamiento con respecto a la cantidad, estado, localización y funcionalidad. Como se observa en las siguientes tablas se asignó la puntuación para cada aspecto a partir de lo mencionado en la metodología, teniendo en cuenta si el aspecto evaluado es insatisfactorio, poco satisfactorio, medianamente insatisfactorio, satisfactorio, muy satisfactorio según lo observado en el área de estudio.

Tabla 42. Capacidad de manejo de infraestructura.

Infraestructura	(A) Cantidad actual	(B) Cantidad óptima	A/B	Estado	Localización	Funcionalidad	Suma (S)	Factor (S/10)
Kiosko	1	1	1	1	2	1	5	0,5
Mesas	0	10	0	0	0	0	0	0
Sillas	0	40	0	0	0	0	0	0
Puntos de basura	2	10	0,2	2	3	2	7,2	0,72

Lavamanos	0	5	0	0	0	0	0	0
Inodoros	0	8	0	0	0	0	0	0
Vestidores	0	8	0	0	0	0	0	0
Duchas	0	6	0	0	0	0	0	0
Señalización	4	8	0,5	3	3	3	9,5	0,95
Senderos	2	2	1	1	2	2	6	0,6
							Promedio	0,277

Fuente: Autores, 2019

Tabla 43. Capacidad de manejo de personal.

Personal	(A) Cantidad actual	(B) Cantidad óptima	A/B	Factor (S/4)
Policía Nacional	2	6	0,333	0,083
Defensa Civil	0	2	0	0
Salvavidas	0	1	0	0
Guía	2	20	0,1	0,025
Promedio				0,027

Fuente: Autores, 2019

Tabla 44. Capacidad de manejo de equipamiento.

Equipamiento	(A) Cantidad actual	(B) Cantidad óptima	A/B	Estado	Localización	Funcionalidad	Suma (S)	Factor (S/3)
Botiquín de primeros auxilios	0	3	0	0	0	0	0	0

Radio	0	1	0	0	0	0	0	0
Extintor de incendios	0	2	0	0	0	0	0	0
								Promedio
								0 0

Fuente: Autores, 2019

Finalmente al obtener los resultados para cada uno de los aspectos se realizó el cálculo de la capacidad de manejo por medio de la siguiente fórmula:

$$CM = \frac{0,277 + 0 + 0,027}{3} * 100$$

$$CM = 10.136\%$$

Tabla 45. Tabla de resultados CM

Variable	Valor
Infraestructura	0,277
Personal	0,027
Equipamiento	0
PROMEDIO	0,10136
CAPACIDAD DE MANEJO (CM)	10,136 %

Fuente: Autores, 2019

Cabe resaltar que como se muestra en la tabla 45 se obtuvo un valor muy bajo para cada variable calificada, puesto que en varios de los ítems se obtuvo una valoración de cero la cual corresponde a insatisfactorio debido a la poca presencia de dichos aspectos en el área de estudio.

9.2.4. Cálculo de la Capacidad de Carga Efectiva (CCE)

Finalmente se calculó la capacidad de carga efectiva, la cual establece el número máximo de visitas que puede recibir el lugar.

- **Sendero 1- Vereda Centro:**

$$\begin{aligned}CCE &= CCR * CM \\CCE &= 6649 \text{ visitas/día} * 0,10136 \\CCE &= 673 \text{ visitas/día}\end{aligned}$$

- **Sendero 2 - Vereda Sabaneta:**

$$\begin{aligned}CCE &= 13439 \text{ visitas visitas/día} * 0,10136 \\CCE &= 1362 \text{ visitas/día}\end{aligned}$$

- **Área de baño de la Quebrada las Gachas:**

$$\begin{aligned}CCE &= 992 \text{ visitas visitas/día} * 0,10136 \\CCE &= 101 \text{ visitas/día}\end{aligned}$$

Como se puede observar, la Capacidad de Carga Efectiva generó resultados diferentes tanto para los dos senderos evaluados como para el área de baño de la Quebrada ya que tanto el sendero Vereda Centro como el sendero Vereda Sabaneta tienen una longitud mucho mayor al área de baño de la Quebrada, sin embargo aunque los senderos de acceso tengan una capacidad de soportar más turistas que el área de baño de la Quebrada, esta es la que va a limitar la entrada de los turistas con una capacidad de carga de 101 visitas/día, debido a que los turistas que transitan por los dos senderos llegan finalmente al área de baño de la Quebrada la cual no tiene la capacidad de soportar las 673 visitas/ día que pueden ingresan por el sendero Vereda Centro y las 1362 visitas/día que pueden ingresan por el sendero Vereda Sabaneta. Por esta razón, es necesario equilibrar la entrada de turistas a través de los dos senderos, permitiendo únicamente un total de 101 visitas/día, esto se hará por medio de porcentajes de la siguiente manera:

35%: 35 visitas que ingresan por el Sendero 1- Vereda Centro
65%: 66 visitas que ingresan por el Sendero 2- Vereda Sabaneta

Por lo tanto:

$$\text{Total de personas que ingresan} = 66 \text{ visitas/día} + 35 \text{ visitas día} = 101 \text{ visitas/ día}$$

Los porcentajes se determinaron de esta manera y no por porcentajes iguales para cada uno de los senderos debido a que aunque el sendero Vereda Centro es el sendero que posee una mayor longitud este representa grandes dificultades para el tránsito de turistas ya que no presenta una adecuada infraestructura, además se tiene en cuenta que en este sendero no transitan solo los turistas sino también personas locales, debido a que alrededor de este se encuentran ubicadas viviendas, de igual manera se tuvo en cuenta que la capacidad de carga para este sendero dio un resultado menor en comparación al otro sendero a causa de los diferentes factores de corrección empleados. Es por esta razón que el porcentaje del sendero Vereda Sabaneta representa la capacidad que este tiene para tener un mayor ingreso de turistas, puesto que en comparación al

otro sendero, este presenta mejores condiciones para el desplazamiento de los turistas que llegan a la Quebrada y de igual manera los turistas prefieren acceder por este debido al poco tiempo de trayecto que se requiere para finalmente llegar a la Quebrada.

9.3. Resultados objetivo 3: Formular los programas de manejo que articulen el Plan de Manejo Ambiental en la Quebrada las Gachas.

Finalmente se formularon las siguientes fichas de manejo ambiental con el fin de proponer programas que mitiguen, compensen, prevengan o corrijan los impactos negativos generados en los componentes físico, biótico y socioeconómico-cultural, además de programas enfocados a los riesgos que se presentan en el lugar. Asimismo, se estableció para cada ficha si el programa hace referencia a un programa de monitoreo, seguimiento o contingencia.

Tabla 46. Ficha de manejo No. 1.

FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL EN EL SECTOR TURÍSTICO DE LA QUEBRADA LAS GACHAS, GUADALUPE, SANTANDER.			
Programa de manejo (Monitoreo): Monitoreo de calidad de agua en la Quebrada las Gachas.			Ficha No. 1
Objetivo: Realizar monitoreos de calidad de agua, teniendo en cuenta los criterios de calidad admisibles para la destinación del recurso para fines recreativos mediante contacto primario.			
Impacto a manejar	Tipo de manejo	Actividades que lo producen	Sistema afectado
Alteración de la calidad fisicoquímica y/o bacteriológica del agua	Mitigación	Actividad de baño en la Quebrada las Gachas	Físico
Acciones a desarrollar			

Realizar el monitoreo de calidad de agua en la Quebrada las Gachas por medio de un laboratorio certificado por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), según las directrices dadas por el Decreto 1594 de 1984 en su artículo 42 establece “los criterios de calidad admisibles para la destinación del recurso para fines recreativos mediante contacto primario”, entre los cuales se encuentran: Coliformes fecales: 200 NMP, Coliformes totales: 1.000 NMP, pH: 5.0 - 9.0 unidades, Oxígeno disuelto: 70% concentración, Tensoactivos: 0.5 ; y de acuerdo a esto, tomar las medidas necesarias para llevar a cabo un control sobre el recurso. Asimismo, se debe tener en cuenta la cadena de custodia de las muestras de acuerdo a la Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 5667-3, en la cual se establecen las directrices para la preservación y manejo de las muestras ya que estas son susceptibles a sufrir cambios dependiendo de su naturaleza química y biológica, temperatura, exposición a la luz, tipo de recipiente, etc.	
Indicadores de seguimiento	Periodo de ejecución
Número más probable (NMP) de Coliformes fecales y totales, Unidades de pH y % de Oxígeno disuelto.	Realizar monitoreos trimestrales
Área de ejecución	Personal necesario y responsable
Los monitoreos se van a llevar a cabo en la Quebrada las Gachas, ubicada a 4 kilómetros aproximadamente del casco urbano del municipio de Guadalupe, Santander.	Laboratorio certificado por el IDEAM Corporación Autónoma de Santander (CAS)

Fuente: Autores, 2019

Tabla 47. Ficha de manejo No. 2.

FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL EN EL SECTOR TURÍSTICO DE LA QUEBRADA LAS GACHAS, GUADALUPE, SANTANDER.	
Programa de manejo (Seguimiento): Reforestación en la ronda hídrica de la Quebrada las Gachas.	Ficha No. 2
Objetivo: Reforestar a partir de especies nativas la ronda hídrica de la Quebrada las Gachas para su protección y conservación.	

Impacto a manejar	Tipo de manejo	Actividades que lo producen	Sistema afectado
- Alteración del caudal de la fuente hídrica. - Pérdida de cobertura vegetal. - Disminución de la conectividad ecológica	Mitigación y compensación.	Actividad de baño en la Quebrada las Gachas	Físico y biótico
Acciones a desarrollar			
- Realizar programas de reforestación y revegetalización en la ronda hídrica de la Quebrada las Gachas a partir de especies nativas como helechos, árboles como el gualanday y guayacán amarillo. Esto con el fin de proteger la microcuenca de la deforestación causada por la adecuación de terrenos para ganadería y el turismo masivo, y además, para retener la máxima cantidad de agua para que en época seca la Quebrada no sea afectada por la falta de recurso hídrico. - Delimitar la zona donde se va ejecutar la reforestación a partir de mapas de zonificación ambiental. Estas acciones son planteadas con el objetivo de dar cumplimiento a las directrices de manejo para Áreas Periféricas a nacimientos, lagunas, cauces de ríos y quebradas propuestas en el Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio de Guadalupe, las cuales establecen que: Las rondas de los cauces naturales de las corrientes hídricas deben mantener áreas forestales protectoras en una distancia mínima de 30 m a cada lado de las quebradas o arroyos, además estas zonas deben exigir el uso del árbol como principal cobertura. Asimismo, se debe utilizar solo vegetación y especies forestales nativas en la implementación de programas de reforestación y repoblación vegetal de las áreas delimitadas y declaradas rondas de cauces. (Alcaldía Municipal de Guadalupe, 2004, p. 23)			
Indicadores de seguimiento		Periodo de ejecución	
Área de zonas reforestadas (Ha)	Número de especies sembradas por año	El programa tendrá un tiempo estimado de 5 años	
Área de ejecución		Personal necesario y responsable	

La reforestación se llevará a cabo en las inmediaciones o ronda hídrica de la Quebrada las Gachas, específicamente en las veredas Sabaneta, El Tirano y El centro, ubicadas en el municipio de Guadalupe, Santander.	Alcaldía municipal de Guadalupe, Gobernación de Santander, Corporación Autónoma de Santander (CAS) y Comunidad local.
--	---

Fuente: Autores, 2019

Tabla 48. Ficha de manejo No. 3.

FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL EN EL SECTOR TURÍSTICO DE LA QUEBRADA LAS GACHAS, GUADALUPE, SANTANDER.			
Programa de manejo (Seguimiento): Turismo comunitario			Ficha No. 3
Objetivo: Mejorar las condiciones de vida de las comunidades en aspectos socioeconómicos por medio de la implementación de la Política de Turismo Comunitario.			
Impacto a manejar	Tipo de manejo	Actividades que lo producen	Sistema afectado
Mala calidad de vida de las comunidades.	Mitigación	Inasistencia técnica y falta de conocimiento.	Socioeconómico-cultural
Acciones a desarrollar			
Realizar alianzas con gestores profesionales e instituciones que brinden asistencia técnica para generar una adecuada planificación y prestación del servicio turístico, esto por medio de la inscripción de los integrantes de la asociación PROGUADALUPE al programa “posadas turísticas de Colombia” el cual es liderado por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, este pretende brindar un apoyo para la mejora de infraestructura, dotación, sensibilización y capacitación y promoción del turismo por medio de algunas instituciones como lo es el Banco Agrario de Colombia y el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA). (Ministerio de Comercio Industria y Turismo, 2012)			

Indicadores de seguimiento	Periodo de ejecución
-Totalidad de propietarios asociados al programa de posadas turísticas de Colombia. -Número de capacitaciones brindadas.	Anual
Área de ejecución	Personal necesario y responsable
Casco urbano del municipio de Guadalupe, Santander.	Ministerio de Comercio Industria y Turismo, Capacitadores por parte del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) y personal capacitado por parte de Parques Nacionales Naturales.

Fuente: Autoras, 2019

Tabla 49. Ficha de manejo No. 4

FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL EN EL SECTOR TURÍSTICO DE LA QUEBRADA LAS GACHAS, GUADALUPE, SANTANDER.			
Programa de manejo (Seguimiento): Manual No Deje Rastro			Ficha No. 4
Objetivo: Reconocer, implementar y transmitir el Manual No Deje Rastro a los turistas.			
Impacto a manejar	Tipo de manejo	Actividades que lo producen	Sistema afectado

Proliferación de residuos sólidos. Perturbación de fauna. Alteración del ecosistema.	Prevención y mitigación	Senderismo y actividad de baño en la Quebrada	Físico y biótico
Acciones a desarrollar			
Los prestadores de servicios turísticos como guías, hoteleros y vendedores deberán tener conocimientos con respecto al manual “No Deje Rastro” el cual busca que el comportamiento de las personas que visitan las zonas turísticas no genere ningún impacto negativo en estas. El manual cuenta con 7 principios: · Planifique y prepare su viaje con anticipación · Viaje y acampe en superficies resistentes · Disponga de desperdicios de la manera más apropiada · Respete la fauna silvestre · Minimice el impacto de fogatas · Considere a otros visitantes · Deje lo que encuentre Posteriormente cada prestador de servicio turístico estará en la capacidad de brindar, transmitir y sensibilizar al turista para que este cumpla con cada uno de los principios planteados. (Gobierno de Chile, s.f)			
Indicadores de seguimiento		Periodo de ejecución	
Cantidad de prestadores de servicios con conocimientos sobre el manual.	Cantidad de turistas sensibilizados.	Se realizará en épocas con mayor flujo de turistas (Temporada alta)	
Área de ejecución		Personal necesario y responsable	
La sensibilización la realizará cada prestador de servicio turístico dentro de sus respectivas propiedades.		Prestadores de servicios turísticos.	

Fuente: Autores, 2019

Tabla 50. Ficha de manejo No. 5.

FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL EN EL SECTOR TURÍSTICO DE LA QUEBRADA LAS GACHAS, GUADALUPE, SANTANDER.			
Programa de manejo (seguimiento): Infraestructura turística			Ficha No. 5
Objetivo: Adecuar el sitio turístico con las obras de infraestructura necesarias para el desarrollo de las actividades turísticas.			
Impacto a manejar	Tipo de manejo	Actividades que lo producen	Sistema afectado
Insuficiente capacidad de infraestructura	Corrección	Actividad de baño en la Quebrada las Gachas	Socioeconómico
Acciones a desarrollar			
De acuerdo al manual de presentación de proyectos formulado por FONTUR, para los proyectos relacionados con el desarrollo de infraestructura turística se deben tener en cuenta los siguientes criterios: 1. Realizar estudios de prefactibilidad y factibilidad para estos proyectos. 2. Establecer asociaciones público-privadas que permitan desarrollar este tipo de proyectos con mayor facilidad. 3. Realizar los respectivos diseños de arquitectura. 4. Tener estudios técnicos, las respectivas licencias y permisos que se requieran para la obra de infraestructura (Fondo Nacional de Turismo, 2018). Lo anterior, aplica para obras relacionadas con vestieres y unidades sanitarias. Para el caso de las unidades sanitarias, estas requieren la implementación de duchas, lavamanos y sanitarios con un sistema para la disposición de las aguas residuales domésticas provenientes de sanitarios, es por esto que se presenta como alternativa la implementación de baños secos, ya que estos son amigables con el medio ambiente debido a que este sistema no consume agua, este hace uso de tierra o arena convirtiendo las heces fecales y la orina en fertilizantes naturales. (Dueñas. D, 2015)			

Indicadores de seguimiento		Periodo de ejecución
Cantidad de baños secos construidos/Cantidad de baños secos necesarios	Número de sanitarios, duchas y lavamanos construidos.	El programa tendrá un tiempo estimado de 2 años. Hasta finalizar la construcción de dicha infraestructura.
Área de ejecución		Personal necesario y responsable
Inmediaciones de la Quebrada las Gachas.		Alcaldía municipal de Guadalupe y Corporación Autónoma de Santander (CAS)

Fuente: Autores, 2019

Tabla 51. Ficha de manejo No. 6.

FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL EN EL SECTOR TURÍSTICO DE LA QUEBRADA LAS GACHAS, GUADALUPE, SANTANDER.			
Programa de manejo (seguimiento): Disminución de contaminación auditiva			Ficha No. 6
Objetivo: Disminuir la contaminación ambiental por ruido en la Quebrada las Gachas.			
Impacto a manejar	Tipo de manejo	Actividades que lo producen	Sistema afectado
Contaminación auditiva	Prevención y mitigación.	Actividad de baño en la Quebrada las Gachas y senderismo.	Físico
Acciones a desarrollar			

- Medir periódicamente los niveles de presión sonora. - Establecer medidas de control que permitan restringir el uso de dispositivos o equipos de sonido durante la permanencia de los turistas en la Quebrada con el fin de no perturbar las especies de fauna que se encuentran a los alrededores y a los mismos visitantes. - Evitar las aglomeraciones de personas en cada uno de los senderos dispuestos para llegar a la Quebrada. - Sensibilizar a los visitantes de la importancia del tránsito silencioso a partir de señalización preventiva e informativa. - Cumplir con la Resolución 627 de 2006, en la cual se presenta el estándar máximo permisible de niveles de emisión de ruido para Zonas de Recreación y descanso, como parques naturales y reservas naturales de 55 dB.	
Indicadores de seguimiento	Periodo de ejecución
Niveles de presión sonora medidos en decibels (Db)	Mensual
Área de ejecución	Personal necesario y responsable
Inmediaciones de la Quebrada las Gachas y senderos.	Alcaldía municipal de Guadalupe y Corporación Autónoma de Santander (CAS)

Fuente: Autores, 2019

Tabla 52. Ficha de manejo No. 7.

FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL EN EL SECTOR TURÍSTICO DE LA QUEBRADA LAS GACHAS, GUADALUPE, SANTANDER.			
Programa de manejo (Seguimiento): Puntos ecológicos			Ficha No. 7
Objetivo: Implementar diferentes puntos ecológicos a lo largo de los senderos de acceso y en el área de baño de la Quebrada con el fin de evitar la proliferación de residuos sólidos.			
Impacto a manejar	Tipo de manejo	Actividades que lo producen	Sistema afectado

Inadecuada disposición de residuos sólidos.	Prevención, mitigación	Falta de puntos de basuras.	Físico y biótico
Acciones a desarrollar			
-Implementar cerca de 10 puntos ecológicos de disposición de residuos sólidos a lo largo de los senderos de acceso y en el área de baño de la Quebrada puesto que actualmente solo se cuenta con dos puntos ecológicos ubicados únicamente en el área de baño. -Implementar una señalización en la cual se evidencia de forma creativa y llamativa la manera adecuada en la que se debe realizar la separación de los residuos sólidos.			
Indicadores de seguimiento		Periodo de ejecución	
Cantidad total de puntos ecológicos instalados.		Anual.	
Área de ejecución		Personal necesario y responsable	
Sendero de acceso Vereda Centro y sendero Vereda Sabaneta y área de baño de la Quebrada.		Alcaldía del Municipio de Guadalupe.	

Fuente: Autores, 2019

Tabla 53. Ficha de manejo No. 8.

FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL EN EL SECTOR TURÍSTICO DE LA QUEBRADA LAS GACHAS, GUADALUPE, SANTANDER.

Programa de manejo (Contingencia): Riesgo por ahogamiento, deslizamiento y caída en pozos profundos .			Ficha No. 8
Objetivo: Reducir el riesgo por ahogamiento, deslizamiento y caída en pozos profundos.			
Impacto a manejar	Tipo de manejo	Actividades que lo producen	Sistema afectado
Actividades inseguras que generen ahogamiento, deslizamiento y caída en pozos profundos.	Prevención y minimización	Actividad de baño en la Quebrada.	Social.
Acciones a desarrollar			
-Contratar personal salvavidas el cual esté pendiente de los turistas en el área de baño con el fin de prestar servicio de primeros auxilios en caso de una emergencia. - Contar con un equipamiento básico como lo es el botiquín de primeros auxilios, camilla y radio de comunicaciones. - No permitir el ingreso de turistas que no cuenten con el calzado apto para ingresar al área de baño, esto con el fin de evitar accidentes por deslizamiento. De igual manera se deberá impedir el ingreso de turistas que estén bajo los efectos del alcohol o algún tipo de sustancia nociva, para evitar riesgo de ahogamiento o caída en pozos profundos. - Implementar señalización a los pozos profundos con el fin de evitar que los turistas caigan en estos.			
Indicadores de seguimiento		Periodo de ejecución	
- Personal contratado/ Personal requerido. - Adquisición de equipamiento de primeros auxilios.	Cantidad de señalización instalada	Cada 6 meses se verifican los indicadores de seguimiento.	
Área de ejecución		Personal necesario y responsable	

Área de baño de la Quebrada las Gachas.	-Personal salvavidas - Alcaldía del municipio de Guadalupe.
---	--

Fuente: Autores, 2019

Tabla 54. Ficha de manejo No. 9.

FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL EN EL SECTOR TURÍSTICO DE LA QUEBRADA LAS GACHAS, GUADALUPE, SANTANDER.			
Programa de manejo (Contingencia): Riesgo por hurto en los senderos de acceso al área de baño de la Quebrada			Ficha No. 9
Objetivo: Evitar el riesgo por hurto en los senderos de acceso.			
Impacto a manejar	Tipo de manejo	Actividades que lo producen	Sistema afectado
Condiciones de inseguridad en los senderos de acceso de la Quebrada las Gachas.	Prevención y minimización	Senderismo.	Social.
Acciones a desarrollar			

Establecer acuerdos con la Policía Nacional de Colombia que patrulla el sector con el fin de que estos presten el servicio de patrullaje en ambos senderos de acceso, estableciendo el intervalo de tiempo en que se podría realizar dicha actividad y de esta manera evitar los posibles robos que se puedan presentar a lo largo de los senderos.		
Indicadores de seguimiento		Periodo de ejecución
Cantidad de patrulleros/ intervalo de tiempo de patrullaje.	Cantidad de hurtos ocurridos al mes.	Mensualmente
Área de ejecución		Personal necesario y responsable
Sendero Vereda Centro y sendero Vereda Sabaneta.		Policía Nacional de Colombia.

Fuente: Autores, 2019

Tabla 55. Ficha de manejo No. 10.

FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL EN EL SECTOR TURÍSTICO DE LA QUEBRADA LAS GACHAS, GUADALUPE, SANTANDER.			
Programa de manejo (Seguimiento): Acuerdos tarifa y punto de control sendero Vereda Sabaneta.			Ficha No. 10
Objetivo: Establecer una tarifa fija y un punto de control para el ingreso de turistas, la cual beneficie no solo a los dueños de la propiedad por la cual atraviesa el sendero sino también a la comunidad.			
Impacto a manejar	Tipo de manejo	Actividades que lo producen	Sistema afectado

Conflictos sociales.	Minimización	Cobro de tarifa por paso por el sendero.	Socioeconómico, biótico
Acciones a desarrollar			
Por medio de la asociación PROGUADALUPE realizar acuerdos con los propietarios de la finca por la cual atraviesa el sendero Vereda Sabaneta con el fin de establecer un punto de control en el cual se pueda llevar el conteo de los turistas que ingresan diariamente a la Quebrada y de esta manera poder dar cumplimiento a la capacidad de carga de esta, de igual manera se deberá establecer una tarifa fija para el ingreso de turistas, la cual genere un ingreso económico para la asociación, destinando dichos recursos para la reforestación de la ronda hídrica de la Quebrada y mejora de las adecuaciones turísticas.			
Indicadores de seguimiento		Periodo de ejecución	
-Tarifa de ingreso fijada. - Porcentaje que le corresponde a la asociación y a los propietarios de la finca. -Cantidad de turistas que pagan la tarifa fijada.		Bimensual.	
Área de ejecución		Personal necesario y responsable	
Sendero Vereda Sabaneta.		Asociación PROGUADALUPE y propietarios de la finca.	

Fuente: Autores, 2019

10. Análisis de resultados

10.1. Análisis objetivo 1: Identificar los impactos ambientales en los sistemas físico, biótico y socioeconómico-cultural en el área de estudio y los riesgos derivados de la actividad turística.

10.1.1. Identificación y evaluación de impactos en los sistemas físico, biótico y socioeconómico-cultural.

De acuerdo a los resultados evidenciados en el numeral 9.1.1, es posible afirmar que en el atractivo turístico de la Quebrada las Gachas no se está llevando a cabo un turismo sostenible ya que como se dijo anteriormente las actividades como senderismo y actividad de baño en la quebrada son las que mayor porcentaje de impacto tienen en relación a los sistemas físico y biótico, en los cuales recaen los principales impactos negativos. Esto se debe a que dichos impactos se caracterizan por la transformación del paisaje y cambio en la percepción paisajística dado que los elementos naturales del paisaje han sido intervenidos constantemente por la gran cantidad de turistas que visitan el área destinada para baño en la quebrada. Un ejemplo claro de ello es el caso de la superficie lisa de roca rojiza que caracteriza la quebrada, debido a que los visitantes tienden a escribir sobre la roca diferentes letras, nombres o algunos gráficos, lo cual implica una disminución en la calidad visual del atractivo turístico. A su vez, se identifica una alteración de la capa superficial del suelo y alteración de las características fisicoquímicas del suelo debido a que en las actividades como senderismo, observación de fauna y flora y observación del paisaje, los visitantes requieren estar en constante movimiento por los senderos destinados para dicho fin, provocando una disminución en la fertilidad del suelo y la presión ejercida por el pisoteo puede ocasionar un incremento en la compactación del suelo, perdiendo así la capacidad de infiltración de agua.

Con respecto a la contaminación auditiva, dentro de las inmediaciones del atractivo turístico se generan altos niveles de presión sonora puesto que las personas dedicadas al comercio de productos dentro de la quebrada hacen uso de dispositivos o equipos de sonido con volúmenes muy altos durante la permanencia de los turistas allí. De esta manera, el ruido derivado de la actividad turística puede provocar perturbaciones en las especies que integran el ecosistema natural y asimismo, afectar la permanencia de quienes visitan el lugar y buscan estar en un espacio totalmente tranquilo. Además, en el recorrido de los senderos también es posible presenciar niveles de ruido considerables ya que en muchas ocasiones entran grupos integrados por gran cantidad de personas, lo cual también tiende a producir algunas alteraciones en la fauna.

Por otro lado, uno de los grandes impactos que enfrenta la quebrada es la alteración de la calidad fisicoquímica y/o bacteriológica del agua. Esto se debe principalmente a que los turistas utilizan productos de protección solar para su estadía en la quebrada y al sumergirse en el agua puede existir un riesgo alto de contaminación por compuestos químicos inorgánicos como el óxido de zinc y óxido de titanio (Duro Mota, E., Campillos Páez, M. T., & Causín Serrano, S., 2003, p. 4). Por otra parte, durante el recorrido del sendero ubicado en la vereda Centro es necesario atravesar diferentes quebradas, lo cual también afecta directamente su calidad. Cabe aclarar además que no solo el turismo contribuye a la contaminación de este recurso hídrico sino también las actividades de ganadería que se practican dentro de la ronda hídrica de la quebrada, generando gran cantidad de materia orgánica y causando alteraciones en la calidad microbiológica de esta.

Con respecto a la alteración del caudal de la fuente hídrica, la Quebrada las Gachas al ser un ecosistema muy frágil, es vulnerable a registrar bajos niveles en su caudal especialmente en época

de verano y si los turistas ingresan al sitio turístico es posible que afecten los niveles de agua ya que la quebrada es utilizada como un tipo de “resbaladero”, lo cual puede incidir en el gasto de agua para uso recreativo. Además, el hecho de que la quebrada baje su caudal puede incidir también en la salud humana dado que el agua al no poder fluir continuamente puede quedarse estancada, provocando problemas de salubridad en la población que hace uso del sitio turístico. Sin embargo, hace poco tiempo se vienen implementando cierres temporales con el fin de que los turistas no perjudiquen los niveles del caudal debido a las malas prácticas ambientales.

Otro aspecto importante por mencionar es la pérdida de cobertura vegetal que se encuentra a los alrededores de la quebrada, ya que los turistas al llegar a la zona turística arranchan varios helechos y ocasionan daños en las especies nativas como árboles guandalay y guayacanes, afectando directamente el equilibrio ecológico de dicha microcuenca. Esto a su vez genera graves consecuencias sobre el caudal de la quebrada, lo cual origina escasez de agua en épocas de verano dado que estas especies tienen la capacidad suficiente de retener gran cantidad de agua con el fin de mantener a la quebrada en condiciones óptimas de conservación.

Con respecto al sistema socioeconómico-cultural, se pudieron evidenciar impactos negativos y positivos obtenidos a partir de la matriz. De esta manera, en relación a los impactos negativos se identifican conflictos entre la comunidad local y los turistas, dado que las personas que visitan el lugar no poseen un sentido de pertenencia, y es así como destruyen el atractivo turístico al arrojar residuos sólidos al suelo y contaminando el recurso hídrico, el cual es de gran importancia para la población local. Sin embargo, en cuanto a los impactos positivos se evidencia que el sector turístico en la Quebrada las Gachas puede considerarse una oportunidad para producir cambios en la dinámica de empleo ya que a partir de este se beneficia económicamente la población local, es decir, la comunidad prestadora de servicios turísticos y hoteleros de la región, la comunidad que ofrece el servicio de transporte y los vendedores que ofrecen diferentes productos como comida, bebidas, artesanías, entre otros. De esta manera, los miembros que integran la comunidad han ido articulando el desarrollo comunitario en el municipio como una opción para establecer acciones y estrategias con el objetivo de preservar y darle un mejor manejo al este sitio turístico, desarrollando el concepto de ecoturismo.

11.1.2. Evaluación de impacto ambiental sobre las funciones ecosistémicas.

Continuando con la evaluación de impacto ambiental, se procede a evaluar el porcentaje de la sinergia de los impactos sobre las funciones ecosistémicas. De esta manera, se destaca la función de refugio de fauna y flora con un porcentaje del -6.6%, siendo la más afectada por impactos como contaminación auditiva gracias al ruido generado por los equipos de sonido puestos a disposición, pérdida de cobertura vegetal por la gran deforestación que se lleva a cabo en la ronda hídrica de la quebrada y la alteración de hábitats de fauna y flora, que al intervenir conjuntamente en el ecosistema puede ocasionar efectos nocivos para todas las especies que lo integran y a su vez influyen en la disminución de esta función ecosistémica. Cabe aclarar, que esta función es una de las más importantes a nivel ecosistémico ya que es la encargada de proporcionar “espacios vitales para las plantas o animales, especialmente aves y conservar su diversidad” (FAO, 2019). Seguido a esto, la función de información estética también obtuvo un porcentaje alto equivalente a -4.5%, esto debido a los impactos relacionados con la transformación del paisaje y cambio en la percepción paisajística por la irresponsabilidad de los turistas al rayar la laja de piedra que caracteriza la quebrada y la contaminación auditiva, entre otros; con lo cual se puede inferir que

dichos impactos al actuar en conjunto no contribuyen a mantener el bienestar de los individuos que hacen parte del entorno natural. Sin embargo, la sujeción del suelo y la regulación hídrica también alcanzaron un porcentaje alto de -3.4% y -3.1%, respectivamente. Por un lado, la sujeción del suelo se ve afectada por la alteración de la capa superficial del suelo, alteración de las características fisicoquímicas del suelo, alteración de la cobertura vegetal, entre otros; generando graves efectos en las propiedades del suelo y disminuyendo su calidad. Por otro lado, la regulación hídrica se perjudica debido a Alteración de la calidad fisicoquímica y/o bacteriológica del agua debido al mal manejo que los turistas le dan para el uso recreativo y la pérdida de cobertura vegetal que no permite una regulación de los flujos de agua ya que los árboles y demás especies de flora influyen en la disponibilidad de agua, y finalmente la regulación climática con un resultado de -0.3%, lo cual quiere decir que es la función menos afectada por la actividad turística.

11.1.3. Matriz de identificación de riesgos.

En cuanto a la identificación y evaluación de riesgos, se tuvieron en cuenta tres (3) aspectos principales, como ya se había mencionado anteriormente. En primer lugar, se establece la exposición al riesgo de deslizarse y caer en uno de los pozos profundos que se encuentran en la quebrada, dado que la probabilidad de que un turista sufra una caída en uno de los pozos profundos es muy alta ya que está quebrada está formada por una laja de piedra, la cual se encuentra cubierta por una especie de lama, que puede incidir en alguna caída y causando graves heridas o hasta la muerte, teniendo en cuenta que los pozos profundos tienen una profundidad mayor a los 3 metros de altura. Es por esta razón que al realizar la evaluación de los riesgos se obtuvo un nivel de probabilidad muy alto y se clasificó como nivel de riesgo I, lo que quiere decir que se trata de una situación crítica que hay que realizarle una intervención urgente. Así mismo, es el caso del riesgo de ahogamiento por inmersión cuando el nivel de la quebrada es muy alto, especialmente en temporadas de lluvia puesto que los pozos que conforman este cuerpo hídrico se llenan de agua y considerando que la laja de piedra es demasiado lisa, puede provocar que un turista al no tener la facilidad de salir del pozo donde se encuentra, es muy probable que se ahogue hasta alcanzar la muerte. Por esta razón se clasificó como nivel de riesgo I, ya que se establece como una situación crítica.

Finalmente, se determinó el riesgo por hurto en los senderos de acceso al área de baño de la Quebrada, especialmente en el sendero ubicado en la vereda centro. Esto se debe a que los senderos no cuentan con ningún tipo de seguridad por parte de la Policía Nacional y lo ideal sería que esta institución patrullara este sector ya que al realizar los recorridos para llegar a la quebrada es necesario pasar por trayectos muy solos, lo cual genera que la exposición a este tipo de riesgo sea alta y asimismo, puede representar un grado de peligro para los visitantes. De esta manera, este riesgo se evaluó como nivel de riesgo II, el cual se considera un riesgo aceptable adoptando medidas de control con el fin de evitar la exposición al hurto en los senderos destinados.

11.2. Análisis objetivo 2: Calcular la capacidad de carga turística de la Quebrada las Gachas.

Para el desarrollo del cálculo de la capacidad de carga para el presente proyecto se implementaron diferentes factores de corrección, unos para los senderos de acceso como lo son los factores de: Accesibilidad, encharcamientos, precipitación, brillo solar y paso por Quebradas y otros para el área de baño de la Quebrada como lo son: Accesibilidad, pozos profundos, precipitación, brillo solar y cierres temporales, teniendo en cuenta que dichos factores se obtuvieron gracias a las condiciones observadas en campo. Como se mencionó anteriormente en la sección de resultados, debido a estos factores de corrección y a las características particulares de cada sección se obtuvo una capacidad de carga distinta para cada uno de los sitios de estudio, para el primer sendero de acceso el cual corresponde al sendero Vereda Centro dio como resultado 673 visitas/días, para el sendero Vereda Sabaneta dio una capacidad de carga de 1362 visitas/días y por último para el área de baño de la Quebrada se obtuvo una capacidad de carga de 101 visitas/día; este valor fue el que finalmente permitió limitar las visitas en ambos senderos debido a que el área de baño de la Quebrada no soporta todas las visitas que pueden ingresar por medio de estos, por esta razón se distribuyeron los 101 visitantes/día, visitantes que soporta el ecosistema del área de baño de la Quebrada en cada uno de los senderos mediante la implementación de porcentajes que se obtuvieron teniendo en cuenta las condiciones de cada uno de los senderos como se mencionó antes.

De acuerdo a la información brindada por la comunidad de la zona y por la asociación PROGUADALUPE quienes manifestaron que actualmente en época de temporada alta, es decir en los meses de julio, desde noviembre hasta principios de febrero, festivos y algunos fines de semana, el flujo de turistas que ingresan al área de baño de la Quebrada no es menor a 700 personas por día ya que no se cuenta con ningún tipo de restricción al ingreso, lo cual quiere decir que actualmente están ingresando a la Quebrada siete veces más turistas que lo que soporta este ecosistema, generando diferentes tipos de impactos negativos que causan una afectación y deterioro a este atractivo turístico, es por tal razón que se propone que el acceso a los turistas a la Quebrada se restrinja a un máximo de 101 visitas/ día con el fin de prevenir y minimizar los impactos que actualmente se generan a causa de la actividad turística y de esta manera proteger este destino turístico, esto por medio de la implementación de controles en los senderos de acceso que permitan verificar la cantidad de turistas que ingresan a la Quebrada diariamente y de esta manera dar cumplimiento a la capacidad de carga del lugar como se plantea en el programa propuesto en la ficha número 10, esto se desarrollará principalmente para el sendero Vereda Sabaneta ya que este es usado con mayor frecuencia por los turistas debido a que el tiempo de recorrido es menor y las condiciones de la infraestructura se encuentran en mejor estado en comparación al otro sendero de acceso.

De igual manera, por medio del cálculo de la capacidad de carga se pudo evidenciar que principalmente las condiciones en cuanto a la Capacidad de Manejo tanto para los dos senderos de acceso como para el área de baño de la Quebrada no son óptimas, puesto que ninguna de estas cuenta con ningún tipo de infraestructura turística, ni personal, ni equipamiento que permita que se lleve a cabo la actividad turística de una mejor manera, es por esta razón que la Capacidad Manejo dio un resultado del 10.136% lo cual indica que tiene una capacidad muy baja, sin embargo si se desarrollan mejoras en estos tres aspectos, es decir en la infraestructura, personal y equipamiento la Capacidad de Manejo principalmente en el área de baño de la Quebrada puede llegar a aumentar, generando de igual manera un aumento en la capacidad de carga puesto que se presentarían mejores condiciones para un desarrollo adecuado de la actividad turística.

11.3. Análisis objetivo 3: Formular los programas de manejo que articulen el Plan de Manejo Ambiental en la Quebrada las Gachas.

Como se mencionó en la sección de metodología, para el cumplimiento de este objetivo se requirió del cumplimiento de los dos anteriores objetivos, puesto que este los articuló con el fin de generar propuestas que brinden soluciones a los impactos encontrados.

Como se evidencia en la sección de resultados se realizaron 10 fichas de programas de manejo ambiental según las necesidades y problemáticas que se presentaron a lo largo del desarrollo del proyecto, en los aspectos: socioeconómico, físico, biótico y de igual manera se plantearon diferentes programas para la minimización y prevención de riesgos que se evidenciaron en el área de estudio y para esto se tuvo en cuenta el tipo de programa al que corresponde cada ficha, es decir si es un programa de monitoreo, seguimiento o contingencia y finalmente se plantea igualmente un programa enfocado a dar cumplimiento a la capacidad de carga del área puesto que esta es una de las principales problemáticas identificadas que genera otros impactos asociados.

En cuanto a los impactos que se identificaron en el aspecto socioeconómico se establecieron diferentes programas principalmente enfocados hacia el seguimiento de las actividades que se plantearon en cada uno, estos se elaboraron con el fin de brindar asistencia técnica a la asociación PROGUADALUPE en cuanto a capacitaciones y una adecuada prestación del servicio turístico por medio de distintas entidades como lo es el SENA; corrección de la infraestructura para optimizar el desarrollo de la actividad turística y dos programas de contingencia los cuales están enfocados a evitar y minimizar los posibles riesgos que se pueden llegar a presentar en el área, como lo es el riesgo por ahogamiento, caída en pozos profundos y robos en los senderos.

Los programas de manejo de seguimiento y monitoreo que se plantearon para los aspectos físicos y biótico fueron con el fin de asegurarse que la Quebrada cumpla con los parámetros establecidos para la actividad de baño en la Quebrada, la reforestación de la ronda hídrica de la Quebrada; la sensibilización a los turistas por medio del Manual No Deje Rastro el cual está dirigido a todas las prácticas sostenibles que debe tener un turista responsable a la hora de viajar y el cual está enfocado a evitar y minimizar los impactos en los aspectos físico y biótico, otro programa dirigido a la reducción de la contaminación auditiva e instalación y adecuación de puntos ecológicos.

Finalmente se encuentra el programa dirigido al control y regulación de la entrada de turistas al área de baño de la Quebrada las Gachas por medio del establecimiento de una tarifa fija, además este programa tiene igualmente el objetivo de destinar dichos recursos a la reforestación de la ronda hídrica.

De esta manera se pretende mejorar las condiciones negativas que actualmente se encuentran en este sector y así poder llegar al desarrollo de un ecoturismo sostenible en donde los impactos que se generen por el desarrollo de esta actividad sean mínimos y que por el contrario generen beneficios económicos, sociales y ambientales para esta zona.

12. Conclusiones

- Se cumplió el objetivo general del proyecto basado en la formulación del plan de manejo ambiental para el desarrollo del ecoturismo en la Quebrada las Gachas, con el fin de establecer acciones que permitan llevar a cabo un turismo más sostenible, por medio del cumplimiento de los tres objetivos específicos.
- La metodología de evaluación de impacto ambiental propuesta por Alfonso Avellaneda permitió realizar una identificación de los impactos en el área de estudio en los componentes físico, biótico y socioeconómico- cultural, teniendo en cuenta que la actividad turística con mayor impacto en el ecosistema es la actividad de baño en la quebrada puesto que es el principal atractivo turístico para quienes visitan el lugar. A su vez, el sistema físico fue el que obtuvo el mayor porcentaje de impacto negativo con respecto a los demás sistemas afectado principalmente por las actividades de senderismo y actividad de baño en la quebrada. Así mismo, se calculó el porcentaje de la sinergia de los impactos sobre las funciones ecosistémicas, a partir del cual se pudo determinar que la función que más se perjudica es la función de refugio de fauna y flora debido a que la mayoría de los impactos al actuar conjuntamente van a afectar dicha función.
- La metodología propuesta en la Guía Técnica Colombiana GTC 45 permitió identificar y evaluar los peligros derivados de la actividad turística en el sitio de interés, clasificándolos según el peligro en condiciones de seguridad. Asimismo, se dio lugar a la valoración del riesgo, en la cual se establecieron los riesgos por caída en pozos profundos y ahogamiento como nivel de riesgo I, es decir, se calificó como un riesgo crítico y finalmente, el riesgo de hurto en los senderos se clasificó como nivel de riesgo II considerado como aceptable, esto con el fin de establecer medidas de control para evitar dichos riesgos.
- En cuanto a la capacidad de carga, la metodología propuesta por Cifuentes permitió establecer cuál es la capacidad de carga óptima para cada una de las zonas de estudio, logrando limitar el número de visitas que soporta el ecosistema en el área de baño de la Quebrada ya que en la actualidad se está sobrepasando casi 7 veces el número de visitantes que puede soportar el atractivo turístico.
- De acuerdo a los resultados obtenidos en la matriz de impacto, matriz de riesgo y la capacidad de carga del sitio turístico, fue posible determinar los programas de manejo ambiental con el fin de prevenir, mitigar, corregir y compensar los efectos negativos provocados por la actividad turística y a su vez, potenciar los impactos positivos resultantes con el fin de establecer un uso adecuado y un mejor aprovechamiento de los servicios turísticos que ofrece el lugar.
- El desarrollo del presente proyecto de investigación contribuyó a nuestra formación profesional en cuanto al desarrollo de la capacidad de identificar una problemática actual que está generando impactos negativos en los componentes ambiental, social y económico y de igual manera el poder generar propuestas o en este caso fichas de programas de manejo ambiental que logren contrarrestar dichos impactos y traer impactos positivos a esta zona de

estudio. De igual manera permitió integrar diferentes conocimientos tales como la evaluación y manejo ambiental, salud ocupacional, planificación ambiental y gestión ambiental, los cuales proporcionaron información pertinente para el cumplimiento de los objetivos propuestos.

13. Recomendaciones

- Se recomienda disminuir el tiempo en el cual se mantiene abierto el atractivo turístico al público ya que de esta manera es posible reducir la capacidad de carga de la Quebrada y los dos senderos evaluados.
- Mejorar señalización donde se promueva el cuidado, la conservación del atractivo turístico y las precauciones que se deben tener en este.
- Establecer una tarifa fija de entrada ya que en la actualidad es de \$1.000 por persona y que por medio de acuerdos con la comunidad esta genere beneficios económicos que no sean únicamente para los propietarios de la finca por la cual atraviesa el sendero.
- Construir una ruta turística con el fin de articular la Quebrada las Gachas en conjunto con otros sitios turísticos como lo es Barichara, San Gil, etc., para promover este sitio como un atractivo turístico del ecoturismo.
- Realizar adecuaciones y mejoras a la infraestructura tanto de los senderos como del área de baño de la Quebrada con el fin de mejorar la prestación del servicio de la actividad turística y lograr una mejor capacidad de manejo para este sitio.
- Se recomienda incrementar la reforestación de la ronda hídrica de la Quebrada las Gachas con el fin de preservar este recurso natural y de esa manera evitar que este atractivo turístico siga siendo impactado negativamente.
- Establecer al año un tiempo de cierres temporales el cual sea fijo, con el fin de permitirle al ecosistema regenerarse y de igual manera poder realizar mantenimiento y adecuaciones a la infraestructura del lugar.
- Se recomienda que la asociación PROGUADALUPE sea la encargada de llevar la vocería de la preservación de dicho lugar y de la prestación del servicio turístico, además de que sean quienes se encarguen de realizar todos los acuerdos, vinculaciones y asociaciones pertinentes para la preservación y cuidado de este atractivo turístico.
- Se recomienda que PROGUADALUPE sea la encargada de gestionar una alianza con la Alcaldía del Municipio con el fin de que esta sea quien garantice que el plan de manejo ambiental se cumpla, por medio de la inclusión de la Quebrada de las Gachas en el Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT), para que esta cuente con el presupuesto requerido para cumplir con las fichas de manejo ambiental.

14. Referencias bibliográficas

- Alcaldía Municipal de Guadalupe. (2004). *Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio de Guadalupe*. Obtenido de CDIM:
[http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/eot_documento_resumen_2004_guadalupe_santander_\(42_pag_313_kb\).pdf](http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/eot_documento_resumen_2004_guadalupe_santander_(42_pag_313_kb).pdf)
- Alcaldía Municipal de Guadalupe. (2012). *Plan de Desarrollo Municipal*. Obtenido de CDIM:
<http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/guadalupesantanderpd20122015.pdf>
- Alferez Cordón, K. L. (2017). *Plan de manejo ambiental (PMA) del turismo ecológico municipal de la Laguna del Tabacal en el municipio de la Vega Cundinamarca*. Bogotá D.C.
- Álvarez, M. P. (2010). *Evaluación de la capacidad de carga: Una herramienta para el manejo y la conservación de los sitios patrimoniales*. Canto Rodado: Revista especializada en patrimonio.
- AMARILO S.A.S. – CONSTRUCTORA COLPATRIA S.A. – NON PLUS ULTRA S.A. - URBANSA S.A. (s.f). *Evaluación de impactos ambientales*. Obtenido de
http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/6.estu_amb_cap_5.pdf
- Angelevska-Najdeska, K., & Rakicevik, G. (2012). *Planning of sustainable tourism development*. Ohrid: Procedia-Social and Behavioral Sciences.
- Aranguren. J, Moncada. J, Naveda. J, Rivas. D, Lugo.C. (2008). *Evaluación de la capacidad de carga turística en la Playa Conomita, Municipio Guanta, Estado Anzoátegui*. Revista de Investigación.
- Autoridad Nacional de Licencias Ambientales. (2018). *Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales*. Obtenido de Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible:
http://portal.anla.gov.co/sites/default/files/comunicaciones/permisos/metodologia_estudios_ambientales_2018_0.pdf
- Avellaneda, A. (2008). *Evaluación de Impacto Ambiental: Conceptos, Metodologías y Estudio de Casos*. Bogotá D.C: Universidad El Bosque.
- Belsoy, J., Korir, J., & Yego, J. (2012). *Environmental Impacts of Tourism in Protected Areas*. Obtenido de Journal of Environment and Earth Science :
<https://iiste.org/Journals/index.php/JEES/article/viewFile/3298/3344>

- Botero Saltarén, C., Hurtado García, Y., González Porto, J., Ojeda Manjarrés, M., & Díaz Rocca, L. H. (2008). *Metodología de cálculo de la capacidad de carga turística como herramienta para la gestión ambiental y su aplicación en cinco playas del Caribe Norte Colombiano*. Obtenido de Gestión y Ambiente:
<https://revistas.unal.edu.co/index.php/gestion/article/view/14036>
- Canteiro, M., Córdova, F., & Brazeiro, A. (2018). *Tourism impact assessment: A tool to evaluate the environmental impacts of touristic activities in Natural Protected Areas. Uruguay*. Obtenido de ScienceDirect:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2211973618300849>
- Canteiro, M., Córdova-Tapia, F., & Alejandro Brazeiro. (2018). *Tourism impact assessment: A tool to evaluate the environmental impacts of touristic activities in Natural Protected Areas. Uruguay*. Obtenido de ScienceDirect:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2211973618300849>
- Caracol radio. (2018). *Amplían cierre de Las Gachas y otros dos balnearios por verano*. Obtenido de https://caracol.com.co/emisora/2018/03/15/bucaramanga/1521153751_058428.html
- Carrillo, M., & Jorge, J. (2017). *Multidimensional Analysis of Regional Tourism Sustainability in Spain*. Obtenido de ScienceDirect:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800916313738>
- Cifuentes et. al. (1999). *Capacidad de carga turística de las áreas de uso público del Monumento Nacional Guayabo, Costa Rica*. Obtenido de WFF:
http://awsassets.panda.org/downloads/wwfca_guayabo.pdf
- Cifuentes, M. (1992). *Determinación de capacidad de carga turística en áreas protegidas*. Turrialba, C.R: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE).
- Conessa, V. (1997). *Guía metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental*. Ediciones Mundi-Prensa.
- Conti, C., & Micera, R. (2015). *Sustainable destination development: Lesson from protected areas*. Obtenido de Researchgate:
https://www.researchgate.net/profile/Roberto_Micera/publication/229052529_SUSTAINABLE_DESTINATION_DEVELOPMENT_LESSON_FROM_PROTECTED_AREAS/links/54afb4570cf29661a3d5d150.pdf
- De La Puente, M. (2015). *Sector del turismo de salud: caso de Colombia*. Obtenido de Revista de Economía del Caribe, No 16:
<http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/economia/article/view/7226/8124>
- Decreto 2041. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Bogotá, Colombia. 15 de octubre de 2014. (s.f.). Obtenido de
http://quimicos.minambiente.gov.co/images/Respel/d_2041_2014_licencias.pdf

- Departamento Nacional de Planeación. (2019). *BASES DEL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2018 - 2022 PACTO POR COLOMBIA, PACTO POR LA EQUIDAD*. Obtenido de DNP: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/BasesPND2018-2022n.pdf>
- Dueñas, D. (2015). *Baños ecológicos: retornando al ciclo natural*. Obtenido de Corporación Grupo Semillas: <http://www.semillas.org.co/es/ba>
- Duro Mota, E., Campillos Páez, M. T., & Causín Serrano, S. (2003). *El sol y los filtros solares*. Obtenido de Scielo: <http://scielo.isciii.es/pdf/medif/v13n3/hablemos1.pdf>
- Fondo Nacional de Turismo. (2018). *Manual para la destinación de recursos y presentación de proyectos*. Obtenido de FONTUR: https://fontur.com.co/aym_image/files/Manual_para_la_destinacion_de_recursos_y_presentacion_de_proyectos_y_anexo_29_junio_2018.pdf.pdf
- Gobierno de Chile. (s.f). *Manual no deje rastro Sendero de Chile*. Obtenido de http://naturatravel.cl/manual_no_deje_rastros.pdf
- Hernández Sampieri, R. (2014). Metodología de la investigación, sexta edición. México D.F.: McGraw Hill.
- Hidrogeneradora Pijao S.A.S. (2016). *Estudio de impacto ambiental pequeña central hidroeléctrica Hidrototare*. Obtenido de Corporación Autónoma Regional del Tolima: https://www.cortolima.gov.co/hidrototare/documentacion/EIA_Hidrototare.pdf
- Hollmann, M. A. (2017). *Construcción Histórica del actual concepto de desarrollo sostenible. Antecedentes de problemáticas socioeconómicas y ambientales*. Obtenido de Ciencias administrativas. Revista digital UNLP: <https://revistas.unlp.edu.ar/CADM/article/view/2841/3457>
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación-ICONTEC. (2004). *Norma Técnica Colombiana NTC-ISO5667-3: Calidad de agua. Directrices para la preservación y manejo de las muestras*. Bogotá D.C: ICONTEC.
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación-ICONTEC. (2012). *Guía Técnica Colombiana- GTC 45: Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional*. Bogotá D.C.
- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. (2016). *Turismo de naturaleza: oportunidad de desarrollo de las comunidades locales*. Obtenido de Instituto Humboldt: <http://reporte.humboldt.org.co/biodiversidad/2016/cap4/408/index.html#seccion1>
- Jiménez, C. C. (2006). *Turismo Sostenible: una revisión conceptual aplicada*. Obtenido de El Periplo Sustentable: <https://www.redalyc.org/pdf/1934/193420679001.pdf>

- Kennell, J. (2014). *Carrying capacity, tourism*. Obtenido de Encyclopedia of Tourism: https://www.researchgate.net/publication/302436727_Carrying_capacity_tourism
- Logar, I. (2010). *Sustainable tourism management in Crikvenica, Croatia: An assessment of policy instruments*. Obtenido de ScienceDirect: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0261517709000314>
- Martín Varisto, Y., Rosell, P., & Rosake, P. (2009). *Capacidad de carga turística en área de humedales*. Obtenido de Redalyc: <https://www.redalyc.org/pdf/276/27621943004.pdf>
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (2003). *Política para el desarrollo del ecoturismo*. Bogotá D.C.
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (2012). *LINEAMIENTOS DE POLÍTICA PARA EL DESARROLLO DEL TURISMO COMUNITARIO EN COLOMBIA*. Bogotá D.C.
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (2012). *Política de Turismo de Naturaleza*. Bogotá D.C.
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (Sin fecha). *Estrategia de Turismo para Colombia*. Obtenido de Fontur: https://fontur.com.co/aym_document/aym_estudios_fontur/ESTUDIO%20MCKIENSEY/1._PRIMER_TOMO ESTRATEGIA TURISMO PARTE_A.PDF
- Ministerio de Industria, Energía y Turismo. (2014). *International Forum on Sustainable Development of Tourism and Innovation*. Obtenido de SEGITTUR: Turismo e innovación: http://cf.cdn.unwto.org/sites/all/files/pdf/informe_sobre_sostenibilidad_turistica_en.pdf
- Ministro de Comercio, Industria y Turismo. (2018). *Plan Sectorial de Turismo 2018-2022: "POR UN TURISMO QUE CONSTRUYE PAÍS"*. Obtenido de <http://www.mincit.gov.co/CMSPages/GetFile.aspx?guid=2ca4ebd7-1acd-44f9-9978-4c826bab5013>
- Montes, G. M. (2006). *Ecoturismo, instrumento de desarrollo sostenible*. Medellín: Universidad de Antioquia.
- Organización Mundial del Turismo. (2002). *Ecoturismo y áreas protegidas*. Obtenido de OMT: <http://sdt.unwto.org/es/content/ecoturismo-y-areas-protegidas>
- Organización Mundial del Turismo. (s.f). *Definición de turismo sostenible*. Obtenido de OMT: <https://sdt.unwto.org/es/content/definicion>
- Organización Mundial del Turismo. (2012). *Turismo y sostenibilidad*. Obtenido de OMT: http://cf.cdn.unwto.org/sites/all/files/docpdf/turismoysostenibilidad_0.pdf
- Ortega, L. M. (2015). *Formulación de medidas de manejo a partir de la estimación de la capacidad de carga turística en el Camino Nacional del Meta en el Parque Natural Chingaza*. Bogotá D.C: Universidad El Bosque.

- Parques Nacionales Naturales de Colombia. (2010). *Determinación de la capacidad de carga ecoturística de los senderos de interpretación ambiental y de la infraestructura de servicios del Parque Nacional Natural Gorgona*. Obtenido de <http://cmarpacifico.org/web-cmar/wp-content/uploads/2015/02/Capacidad-de-carga-PNN-Gorgona-Febrero-2011-ligero.pdf>
- Parques Nacionales Naturales de Colombia. (s.f). *Guía metodológica para la planificación y desarrollo de actividades ecoturísticas, elaborada por Parques Nacionales Naturales de Colombia*. Obtenido de http://www.parquesnacionales.gov.co/portal/wp-content/uploads/2014/05/guia_planificacion_ecoturismo_pnn.pdf
- Perez, A. S., Borrás, B. C., Mesanat, G. G., & Mira, J. M. (2001). *Apuntes de Metodología de la Investigación en Turismo*. Obtenido de Organización Mundial del Turismo: <https://www.e-unwto.org/doi/pdf/10.18111/9789284404889>
- ProColombia. (2018). *Informe de turismo extranjero en Colombia*. Bogotá D.C.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible. (2015). *Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible*. Obtenido de PNUD: <https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>
- Secretaria de Turismo. (2015). *Turismo cultural*. Obtenido de gob.mx: <http://www.sectur.gob.mx/hashtag/2015/05/14/turismo-cultural/>
- The International Ecotourism Society. (s.f). *Our Story*. Obtenido de <https://ecotourism.org/our-story/>
- The Ostelea. (2017). *¿Como es el turismo de reuniones?* Obtenido de <https://www.ostelea.com/actualidad/blog-turismo/que-es-el-turismo-de-reuniones>
- Treviño, A. R., Sánchez Núñez, J. M., & García Camacho, A. (2004). *El Desarrollo Sustentable: Interpretación y Análisis*. Obtenido de Revista del Centro de Investigación Universidad La Salle: <https://www.redalyc.org/pdf/342/34202107.pdf>
- UNESCO. (2010). *Module 16: Sustainable Tourism*. Obtenido de [www.unesco.org › education › tlsf › docs › module_16](http://www.unesco.org/education/tlsf/docs/module_16)
- United Nations. (2002). *QUÉBEC DECLARATION ON ECOTOURISM DEFINES BASIS FOR ITS INTERNATIONAL DEVELOPMENT*. Obtenido de United Nations: <https://www.un.org/press/en/2002/unep113.doc.htm>
- Vanguardia Liberal. (2018). *Quebrada Las Gachas en Santander aún sigue cerrada para bañistas*. Obtenido de <https://www.vanguardia.com/economia/local/quebrada-las-gachas-en-santander-aun-sigue-cerrada-para-banistas-FDVL427893>
- Vargas, L. T., & Bautista, D. A. (2018). *Formulación de un plan de manejo socio-ambiental para la actividad de ecoturismo en el sendero a Ciudad Perdida, sector la Tagua-Filocartagena, Santa Marta*. Bogotá D.C: Universidad El Bosque.

Weather Spark. (2019). *Clima promedio en Guadalupe, Colombia*. Obtenido de Weather Spark:
<https://es.weatherspark.com/y/24375/Clima-promedio-en-Guadalupe-Colombia-durante-todo-el-a%C3%B1o>

World Tourism Organization. (s.f). *Global Code of Ethics for Tourism*. Obtenido de UNWTO:
UNWTO