

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
	GENERALIDADES	OCTUBRE DE 2016
		pág. 2-1

## CONTROL DE LA REVISIÓN

Revisión	Descripción	Numerales que cambian de la anterior revisión	Fecha
0	Documento Original– Versión 0	N/A	05/07/2016
1	Versión 1– Respuesta a observaciones de la interventoría		12/08/2016
2	Versión 2 – Respuesta a observaciones de la interventoría		12/09/2016
3	Versión 3 – Respuesta a observaciones de la interventoría		11/10/2016
4	Versión 4 – Respuesta a observaciones de la interventoría		28/10/2016

Firma	[Firma en documento impreso]	[Firma en documento impreso]	[Firma en documento impreso]
Nombre			
Cargo			
	Elaboró	Revisó	Aprobó

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
	GENERALIDADES	pág. 2-2

### Tabla de Contenido

2	GENERALIDADES .....	2-4
2.1	ANTECEDENTES .....	2-6
2.2	ALCANCES .....	2-8
2.3	METODOLOGÍA.....	2-11
2.3.1	Recopilación de información primaria y secundaria.....	2-11
2.3.2	Definición del área de influencia.....	2-12

### Índice de Tablas

Tabla 2-1:	Unidades Funcionales de la Concesión Santana - Mocoa - Neiva.....	2-4
Tabla 2-2:	Localización de la Variante Gigante .....	2-9
Tabla 2-3:	Localización de la Intersección Sur de la Variante Gigante .....	2-9
Tabla 2-4:	Localización de la Intersección Norte de la Variante Gigante .....	2-9
Tabla 2-5	Actividades de campo (recopilación de información primaria) .....	2-12
Tabla 2-6:	Grado de incertidumbre de las actividades de recopilación de información primaria..	2-23

### Índice de Figuras

Figura 2-1	Localización de la Concesión Santana – Mocoa – Neiva y sus Unidades Funcionales	2-5
Figura 2-2	Localización de la Variante Gigante.....	2-10

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	<b>VERSIÓN 03</b>
		<b>CONTRATO  012- 2015</b>
	<b>GENERALIDADES</b>	<b>OCTUBRE DE 2016</b>
		<b>pág. 2-3</b>

### Índice de Anexos

Anexo 2.1: Certificaciones Maseq – Suministro de materiales.

Anexo 2.2: Permiso ambiental ZODME.

Anexo 2.3: Certificación Mininterior.

Anexo 2.4: Autorización Intervención Arqueológica - ICANH.

Anexo 2.5: Permiso de recolección de especímenes silvestres.

Anexo 2.6: SIAC.

Anexo 2.7: Diseños de la Variante

Anexo 2.8 Declaratoria de Utilidad Pública

Anexo 2.9. Concepto NO DAA

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
GENERALIDADES		pág. 2-4

## 2 GENERALIDADES

### INTRODUCCIÓN

La Concesión Santana - Mocoa – Neiva, hace parte del grupo de proyectos que el Gobierno Nacional a través de la estrategia de Asociaciones Público Privadas - APP ha venido impulsando, para realizar las obras de infraestructura necesarias para el desarrollo del país, contando con los recursos de inversionistas privados, ha sido sectorizada en siete (7) Unidades Funcionales, para una longitud total de 447 Km, tal como se detalla en la Tabla 2-1 y se puede visualizar en la Figura 2-1.

**Tabla 2-1: Unidades Funcionales de la Concesión Santana - Mocoa - Neiva**

Unidad Funcional	Sector	Origen	Destino	Longitud (Km)	Intervención Prevista
UF1	Neiva - Campoalegre	Neiva Sur	Campoalegre	21.9	Construcción de segunda calzada y Rehabilitación de la existente.
UF 2	Campoalegre - Gigante	Campoalegre	Gigante	65.0	Rehabilitación, Mejoramiento y Construcción vía nueva.
UF 3	Gigante - Garzón	Gigante norte	Garzón	35.6	Rehabilitación y Construcción vía nueva
UF 4	Garzón - Pitalito - San Agustín	Garzón	San Agustín (entrada parque arqueológico)	109.2	Rehabilitación, Mejoramiento y Construcción vía nueva.
UF 5	Pitalito - San Juan de Villalobos	Pitalito	San Juan de Villalobos	60.7	Rehabilitación
UF 6	San Juan de Villalobos - Mocoa	San Juan de Villalobos	Mocoa PR1+600 Ruta 4503	76.1	Rehabilitación y Construcción vía nueva

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
GENERALIDADES		pág. 2-5

Unidad Funcional	Sector	Origen	Destino	Longitud (Km)	Intervención Prevista
UF 7	Mocoa - Santana	Mocoa Sur	Santana PR0+000 Ruta 4502	78.5	Rehabilitación, Mejoramiento y Construcción vía nueva

Fuente: Tomada del Apéndice Técnico 1 del contrato de Concesión, 2016.

**Figura 2-1 Localización de la Concesión Santana – Mocoa – Neiva y sus Unidades Funcionales**



Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
	GENERALIDADES	pág. 2-6

## 2.1 ANTECEDENTES

El Gobierno Nacional estructuró el programa de Cuarta Generación de Concesiones Viales de la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI), también conocido como Concesiones 4G, con el objeto de permitirle al país desarrollarse aceleradamente y ser más competitivo para enfrentar los retos del comercio global, generar más empleo y disponer de vías de primera calidad al final de la presente década.

En noviembre de 2014, el Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES) priorizó la Concesión Santana – Mocoa – Neiva, dentro de los ocho (8) proyectos que conforman la Segunda Ola de Concesiones 4G, con el fin de desarrollar una vía de altas especificaciones para garantizar la conexión Sur - Norte de la Troncal Central, uniendo los departamentos del sur del país, específicamente Putumayo, Cauca y Huila, con el norte del país, mediante la ubicación estratégica de la ciudad de Neiva que sirve como empalme para otras concesiones y vías de importancia a nivel nacional.

En este contexto, la Agencia Nacional de Infraestructura – ANI, suscribió con la Concesionaria ALIADAS PARA EL PROGRESO S.A.S., el contrato 12 del 18 de agosto de 2015, en donde se establece por objeto del mismo, la realización de los ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS, FINANCIACIÓN, GESTIÓN AMBIENTAL, PREDIAL Y SOCIAL, CONSTRUCCIÓN, MEJORAMIENTO, REHABILITACIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y REVERSIÓN DE LA CONCESIÓN SANTANA, MOCHOA, NEIVA.

Adicionalmente, para la construcción de la Variante de Gigante la Concesión Aliadas para El Progreso S.A.S. cuenta con el pronunciamiento del ANLA acerca la necesidad o No de realizar DAA, frente a lo cual la Autoridad mediante oficio 2140-E2-39243 estableció que No es necesario realizar DAA y determinó los Términos de Referencia para estructurar el Estudio de Impacto Ambiental para la Variante de Gigante.

La Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S., responsable del proceso constructivo de la Variante Gigante, desde la perspectiva ambiental, está implementando las medidas de manejo necesarias, al igual que el cumplimiento de la normatividad vigente, para mitigar y reducir la pérdida de diversidad biológica.

En relación con las plantas epifitas, que son plantas que crecen adheridas a los troncos, ramas de árboles y arbustos, rocas o al suelo principalmente, se ha concluido que varias de esas especies que se encuentran en el área a intervenir por la construcción de la Variante Gigante, están registradas Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
	GENERALIDADES	pág. 2-7

en la Resolución 0192 del 10 de Febrero de 2014, por la cual se establece el listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana, que se encuentran en el territorio nacional y las especies protegidas bajo la Resolución 213 de 1977 del INDERENA protegidas bajo la figura de veda, por tanto, realiza ante la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS, el trámite correspondiente de “Levantamiento de Veda”.

Dentro de la verificación realizada por la Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S., con base en la información técnica y ambiental del proyecto, se determinó que la construcción de la Variante Gigante tiene un área que transcurre por la Reserva Forestal de la Amazonía, otorgada mediante Ley 2a de 1959, por tanto, para la materialización del proyecto, está efectuando el trámite de Sustracción Definitiva correspondiente.

En relación con el pronunciamiento sobre el requerimiento o no de presentación de Diagnóstico Ambiental de Alternativas – DAA (Anexo 2.9), para la construcción de la Variante Gigante, la Autoridad de Licencias Ambientales – ANLA, en respuesta a la Agencia Nacional de Infraestructura – ANI, con referencia al Radicado ANLA NUR: 4120-14104 del 04 de abril de 2013, complementado con el Radicado ANLA NUR: 4120-39241 del 10 de septiembre de 2013: NDA 0885, establece que el Equipo Evaluador luego de analizar la documentación presentada, concluye que la Agencia Nacional de Infraestructura, para el desarrollo del proyecto denominado “*Construcción Variante en Calzada Sencilla Municipio Gigante*”, no debe presentar a esa Autoridad, Diagnóstico Ambiental de Alternativas, sino el Estudio de Impacto Ambiental – EIA, de la opción 1.

Es preciso anotar que, se realizó consulta al Sistema de Información Ambiental de Colombia (SIAC), el cual es el conjunto integrado de actores, políticas, procesos, y tecnologías involucrados en la gestión de información ambiental del país, para facilitar la generación de conocimiento, la toma de decisiones, la educación y la participación social para el desarrollo sostenible. La finalidad de esta consulta es cruzar el área del proyecto con las distintas capas de información geográfica disponibles (proyectos de infraestructura, zonas de conservación, zonificación) y verificar si el proyecto se cruza o no con alguna de esas áreas.

Con esta consulta se generaron planos que indica que el área de estudio de construcción de la Variante de Gigante **no** se sobrepone con capas de información de la ANLA en cuanto a proyectos del sector de energía, minería, infraestructura o hidrocarburos.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
	GENERALIDADES	pág. 2-8

Sin embargo, si hay una superposición con capas del MADS (humedales, reservas, zonificación) con la reserva forestal de la Amazonía (la cual es objeto de sustracción), y con capas de Parques Nacionales Naturales (PNN), indicando que el proyecto se encuentra en una zona de Prioridades de Conservación Nacional CONPES 3680, aledaña a la quebrada Guandinosa en un área de 4.02 ha, tal como se puede observar en el anexo 2.6. Es preciso anotar, que en el Plan de Manejo Ambiental se presentan las medidas necesarias para la protección y conservación de hábitats (Ficha CVG – 2.4)

Es necesario informar que el trazado de la Variante del Municipio de Gigante fue declarado de Utilidad Pública, e Interés Social, mediante acto administrativo del Ministerio de Transporte Resolución Nº 570 de 24 de marzo de 2015, tal como se evidencia en el Anexo 2.8 (Declaratoria de Utilidad Pública).

## 2.2 ALCANCES

La Variante Gigante, que forma parte de la Unidad Funcional 3: Gigante – Garzón, es la infraestructura vial objeto de evaluación en el presente estudio para la obtención de la Licencia Ambiental, de parte de la Agencia Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, cumpliendo especificaciones requeridas en la normatividad vigente y el alcance previsto en el Contrato de Concesión. La Variante Gigante está conformada por el tramo vial que conforma la Variante propiamente dicha que tiene una longitud de 5,081 Km entre el centro de la Glorieta Sur y el centro de la Glorieta Norte, y dos intersecciones tipo glorieta con la vía Santana – Mocoa – Neiva, la primera en el costado sur de la zona urbana del municipio de Gigante con una longitud de 0,510 Km y la segunda en el costado norte de la zona urbana del mismo municipio con una longitud de 0,462 Km.

En este mismo sentido de optimización de gestión ambiental y con el propósito de garantizar el principio de sostenibilidad ambiental y protección de los recursos naturales, la Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S, proyecta de manera sistemática y como alternativa para el suministro de material de construcción, recurrir a proveedores particulares que cuenten con permisos y autorizaciones ambientales y mineras vigentes y que la calidad del material garantice el desarrollo de las obras, para lo cual se tiene establecido a la Empresa MASSEQ PROYECTOS E INGENIERIA S.A.S., para el suministro de dichos materiales (Anexo 2.1).

Debido a que el volumen de corte y excavaciones proveniente de la Variante representa una cantidad baja, la Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. ha decidido **NO INCLUIR NUEVOS ZODME**, y con esto la reducción de los impactos ambientales frente a la utilización de nuevos sitios de

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000				VERSIÓN 03	
					CONTRATO 012- 2015	
	GENERALIDADES				OCTUBRE DE 2016	
						pág. 2-9

disposición final de sobrantes, en consecuencia, los materiales sobrantes de las excavaciones por la construcción de la Variante de Gigante, se pretenden disponer en un sitio de disposición final de materiales sobrantes ya establecido, el cual pertenece a un tercero, con capacidad suficiente para acoger el volumen de sobrantes de las obras de la Variante, adicional a esta condición actualmente está siendo utilizado para la disposición de sobrantes por las labores de operación y mantenimiento de las Unidades Funcionales 2 y 3. Este ZODME cuenta con Permiso Ambiental emitido por la CAM (Anexo 2.2).

Las coordenadas de inicio y final Magna Sirgas origen Bogotá de cada uno de los tres (3) elementos que conforman la Variante Gigante, están consignadas en la Tabla 2-2, Tabla 2-3 y Tabla 2-4

**Tabla 2-2: Localización de la Variante Gigante**

Sector	Abscisa		Coordenadas Iniciales		Coordenadas Finales		Longitud (Km)
	Inicial	Final	x	y	x	y	
Variante Gigante	K0+000* (K27+326**)	K5+081* (K31+161**)	835.092,06	754.219,19	837.257,83	756.673,60	5,081

\*Establecido de acuerdo a Abscisado de diseño de la Variante.  
\*\* Establecido de acuerdo al Abscisado de diseño de la Unidad Funcional.

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

**Tabla 2-3: Localización de la Intersección Sur de la Variante Gigante**

Sector	Abscisa		Coordenadas Iniciales		Coordenadas Finales		Longitud (Km)
	Inicial	Final	x	y	x	y	
Intersección Sur	K27+170	K27+680	835.046,70	754.035,40	835.136,10	754.404,20	0,510

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016

**Tabla 2-4: Localización de la Intersección Norte de la Variante Gigante**

Sector	Abscisa		Coordenadas Iniciales		Coordenadas Finales		Longitud (Km)
	Inicial	Final	x	y	x	y	
Intersección Norte	K30+890	K31+352	837.150,04	756.522,40	837.435,90	756.856,00	0,462*

\*Esta longitud incluye un ramal que se dirige a la parte nor-oeste de la vereda El Tendido, perteneciente al municipio.

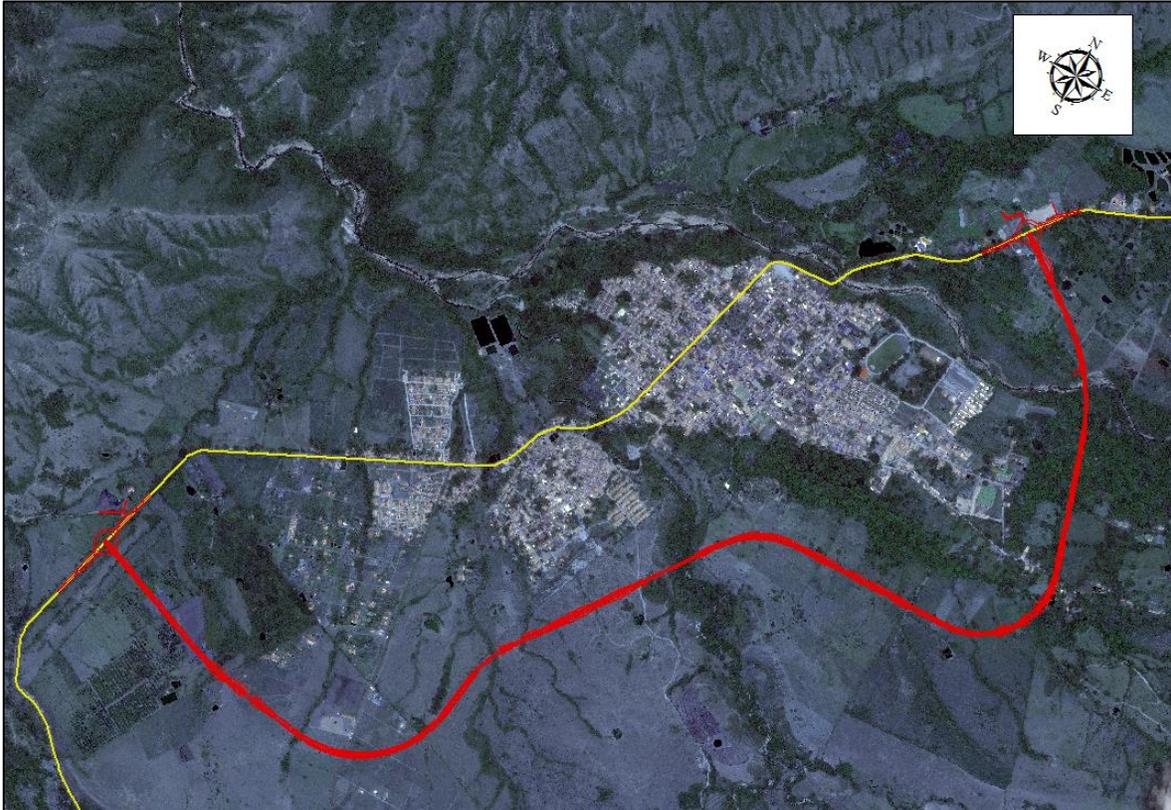
Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
GENERALIDADES		pág. 2-10

En la Figura 2-2 se observan la Variante Gigante y sus intersecciones con la vía existente.

**Figura 2-2: Localización de la Variante Gigante**



Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

El alcance del proyecto se encuentra enmarcado en la Ley 99 de 1993 y la mencionada norma se ha reglamentado a través del Decreto No. 2041 de 2014 a través del cual se determina el procedimiento para la obtención de la Licencia Ambiental acogido por Decreto Único No. 1076 de 2015.

Este estudio se ha elaborado con base en la información técnica y ambiental del proyecto, y se ciñe a los términos de referencia para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental para el trámite de la Licencia Ambiental de los proyectos de construcción de carreteras y/o túnel con sus accesos mediante la Resolución 0751 de 2015.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
	GENERALIDADES	pág. 2-11

De igual manera en el marco de la estructuración del EIA se cuenta con la CERTIFICACION No. 61 del 4 de febrero de 2016 emitida por EL MINISTERIO DEL INTERIOR “Sobre la presencia o no de comunidades étnicas en las zonas de proyectos, obras o actividades a realizarse” a través de la cual determina: PRIMERO: Que NO se registra la presencia de comunidades Indígenas, Minorías y Rom, en el área del proyecto y SEGUNDO: Que NO se registra presencia de comunidades Negras, Afrocolombianas, Raizales y Palenqueras en el área del proyecto (Ver Anexo 2.3).

Igualmente se aporta la autorización de Intervención Arqueológica No. 5512 del 10 de febrero de 2016 a través de la cual se obtuvo la licencia para la ejecución de la prospección arqueológica que soporta el Plan de Manejo Arqueológico, que se somete a consideración del ICANH para la ejecución de las actividades propuestas como parte del proceso de licenciamiento ambiental (Ver Anexo 2.4).

## 2.3 METODOLOGÍA

El Estudio de Impacto Ambiental responde a un esquema concreto que analiza y evalúa los factores y componentes socioeconómicos, culturales y medioambientales que tienen mayor relación con las actividades constructivas de la Variante Gigante ubicada en la Unidad Funcional 3, y sus dos intersecciones con la vía Santana – Mocoa – Neiva, la primera en el costado sur de la zona urbana del municipio de Gigante y la segunda en el costado norte de la zona urbana del mismo municipio; para lo cual se utilizó principalmente información primaria resultante de las distintas evaluaciones que implican los diseños de esta obra, y por supuesto las caracterizaciones y diagnósticos propios del área ambiental, social y económica.

De esta manera el EIA en cuanto a la descripción detallada de las obras, la caracterización física, biótica, social, económica y cultural, la identificación y evaluación de impactos ambientales para la construcción vial y la estructuración del Plan de Manejo Ambiental, se contempló información obtenida a partir de los diferentes métodos y técnicas propias de cada una de las disciplinas que intervienen en el estudio, incluyendo los procedimientos y métodos de recolección, procesamiento y análisis de la información, según las particularidades que se desarrollan a continuación.

### 2.3.1 Recopilación de información primaria y secundaria

Esta actividad estuvo dirigida a obtener, clasificar y analizar la información de tipo primario y secundario existente. Las actividades de campo se desarrollaron entre los meses de Noviembre y Junio de 2016 y se indican en la Tabla 2-5

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
	GENERALIDADES	pág. 2-12

**Tabla 2-5 Actividades de campo (recopilación de información primaria)**

Componente	Actividad
<b>Medio Físico</b>	Levantamiento de información relacionada con la localización del proyecto, elaboración de estudios de geología de detalle, geotecnia y suelos.
<b>Medio Abiótico</b>	Monitoreo fisicoquímico, bacteriológico e hidrobiológico de cuerpos de agua.
	Monitoreo de aire y ruido medioambiental.
	Exploraciones y reconocimientos de información secundaria para el medio físico.
<b>Medio Biótico</b>	Inventario forestal al 100%.
	Caracterización de vegetación en el área de influencia (Caracterización Florística)
	Inventario de especies en veda.
	Caracterización de la fauna silvestre.
<b>Medio Socioeconómico y Cultural</b>	Estudio de Arqueología.
	Estudio Socioeconómico y Cultural.
	Trabajo de socializaciones con las comunidades.

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

Se resalta de manera importante la participación de la comunidad en la construcción del estudio, específicamente en el detalle de la caracterización del medio biótico y socio económico inclusive en la zonificación y evaluación, esto se detalla en el capítulo de caracterización.

### 2.3.2 Definición del área de influencia y recopilación, procesamiento y análisis de información primaria

Para la delimitación del Área de Influencia, se tuvieron en cuenta elementos del entorno natural y socioeconómico – cultural, susceptibles de intervención por las obras de la Construcción de la

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
	GENERALIDADES	pág. 2-13

Variante Gigante y sus intersecciones, la primera en el costado sur de la zona urbana del municipio de Gigante y la segunda en el costado norte de la zona urbana del mismo municipio, que se ubican entre las abscisas K27+170 - K31+352, con coordenadas  $X=835.046,70$ - $Y=754.035,40$  y  $X=837.435,90$ - $Y=756.856,00$ , respectivamente.

De acuerdo con lo anterior se define el área de influencia como la zona donde se pronostica intervención y/o modificación de sus características, al igual que sobre los grupos poblacionales asentados, incluyendo las relaciones socioeconómicas, culturales y administrativas intrínsecas que dependen de la oferta o de la función que cumple cada ecosistema.

Para los fines del presente EIA la labor se concentró en la recopilación, procesamiento y análisis de información primaria tendiente a reconocer individual e integralmente las condiciones actuales del medio (natural y social), en función de diagnosticar el grado de intervención sobre los recursos por cuenta de la apropiación del espacio territorial; este mismo diagnóstico se consolidó para determinar el estatus de la comunidad asentada en el entorno territorial, sus relaciones socioeconómicas y administrativas.

La revisión documental también consultó información básica de los entes municipales, departamental y regional. Para el caso particular de la articulación del presente Estudio de Impacto Ambiental, se buscó el engranaje e integración entre los procesos de gestión ambiental que se deriven del presente Estudio con la gestión y responsabilidad que implica las políticas institucionales de la Agencia Nacional de Infraestructura – ANI para la implementación del PMA.

Entre los documentos analizados se tienen los siguientes:

- La revisión documental también consultó información básica de entidades tales como:
  - Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
  - Instituto de Investigaciones Alexander Von Humboldt.
  - Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM.
  - Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena (CAM).
  - Alcaldía municipal de Gigante.

Adicional a estos documentos, se analizó toda la información recopilada por la parte técnica, así como los estudios del área referentes a suelos, geología, geotecnia, hidrología, hidráulica, tránsito, entre otros.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
	GENERALIDADES	OCTUBRE DE 2016  pág. 2-14

- **Visitas a campo:** Para los propósitos de elaboración del Estudio de Impacto Ambiental se realizaron diversas visitas de campo con el fin de recopilar la información necesaria para los diferentes análisis y evaluaciones que concurren en la estructuración del EIA.

Dentro de esta perspectiva se determinaron y evaluaron todos los componentes del medio ambiente potencialmente afectables por el desarrollo vial, así como también se interactuó directamente con la comunidad buscando el mayor grado de aproximación y certeza de la información recopilada y procesada.

Durante esta actividad se caracterizaron directamente los componentes geológicos, geotécnico, hidrológico, hídrico, hidrogeológico, usos del suelo, cobertura vegetal, determinación de los volúmenes de afectación de la cubierta vegetal, determinación de los límites de las zonas de manejo especial; determinación de la calidad del aire y el agua (condición prevaleciente para la época de análisis).

También se identificó la presencia de viviendas e infraestructura susceptibles de afectación por el proyecto, incluyendo un análisis de la dinámica y de las relaciones sociales y productivas que perpetúan la existencia de la comunidad en forma nucleada y aislada. Las investigaciones de campo igualmente consolidaron un análisis del componente histórico – cultural, mediante trabajos de prospección arqueológica y de investigación cultural de valor histórico - patrimonial.

**Diseños:** Como parte de las responsabilidades contractuales de la Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S., se adelantaron los estudios y diseños para la Construcción de la Variante Gigante y sus intersecciones, la primera en el costado sur de la zona urbana del municipio de Gigante y la segunda en el costado norte de la zona urbana del mismo municipio, que se ubican entre las abscisas K27+170 - K31+352, con coordenadas X=835.046,70-Y=754.035,40 y X=837.435,90-Y=756.856,00, respectivamente.

Para ello se adelantaron la totalidad de investigaciones de campo, laboratorio, simulaciones, equipamientos, etc., que permitieran tener la certeza técnica, económica, social, financiera y ambiental, de manera que la construcción de la variante, responda a criterios de optimización vial.

Todos estos argumentos y soportes técnicos constructivos, incluyendo la comprobación técnica conforme a las normas y especificaciones para esta importante obra, hacen parte de la descripción del proyecto que se presenta en el Capítulo 3 de este estudio.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	<b>VERSIÓN 03</b>
		<b>CONTRATO 012- 2015</b>
	<b>GENERALIDADES</b>	<b>OCTUBRE DE 2016</b>

- Análisis de la Información: A partir de la información evaluada se elaboró un Diagnóstico Socio Ambiental para el área de influencia del proyecto, elemento esencial junto con las actividades constructivas, para la definición de las medidas y acciones de manejo ambiental.

Los componentes que se describen en este diagnóstico de la realidad ambiental son los siguientes:

### 2.3.2.1 Componente físico

Dentro del componente físico se caracterizaron los siguientes aspectos:

- Los componentes geológicos, geotécnicos geomorfológicos y suelos: Con miras a caracterizar las condiciones del medio geológico, la estabilidad y los riesgos geo-dinámicos para el desarrollo del proyecto.
- Componente climático: Se consultaron registros climatológicos para las estaciones que representan las condiciones hidroclimatológicas en el área de influencia, a partir de información suministrada por el IDEAM y adicionalmente registros disponibles en entidades particulares disponibles en la región, es decir, los soportes que permiten conocer el comportamiento y variaciones climáticas regionales.
- Componente hídrico: A partir de la información hidroclimatológica y visitas de campo se identificaron y localizaron los cuerpos de agua presentes en la zona y, lo que es más importante, se determinó la dinámica para diferentes períodos de recurrencia. Así mismo, se realiza una caracterización del cuerpo de agua, detallando usos, usuarios y fuentes de contaminación. De esta manera, se realizan los monitoreos de calidad de agua.
- De la misma manera se adelantaron las investigaciones que permitieron conocer las características hidrogeológicas del área para la construcción de las obras de drenaje.

La información del recurso se complementó con análisis de caracterización, para conocer las condiciones de calidad y cantidad a nivel de referencia.

- Uso Actual del Suelo: En cuanto al uso actual de las tierras, se adelantó un trabajo de interpretación, comprobación de campo y ajuste, desarrollando las siguientes actividades: verificación y ajuste del contenido de las unidades cartográficas de suelo, verificación de las unidades de uso del suelo con especial énfasis en los tipos de cobertura vegetal existente a partir de imágenes satelitales actuales y adquiridas de manera específica para el desarrollo del

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
	GENERALIDADES	OCTUBRE DE 2016  pág. 2-16

Estudio de Impacto Ambiental, y comprobación y ajuste de los contenidos definidos en las unidades de aptitud y uso potencial de los suelos con propósitos ambientales.

- Paisaje: Con respecto al paisaje y su interpretación como aglutinador de toda una serie de características del medio físico – biótico, así como también por la capacidad de absorción respecto a los cambios producidos o potencialmente generados por el desarrollo de las obras, se comprobaron y definieron unidades paisajísticas a partir del análisis y entendimiento del estado actual de intervención para cada una de las unidades seleccionadas o cuencas visuales determinadas; en cada caso se recurrió a la evaluación de los siguientes aspectos:
  - Visibilidad.
  - Calidad paisajística: Morfología del lugar, calidad visual del entorno inmediato, calidad visual del fondo escénico.
  - Fragilidad o capacidad para absorber cambios.
  - Frecuencia y cantidad de observadores (frecuentación).

Dentro de esta concepción se dio especial énfasis y tratamiento al manejo posterior del paisaje, referido a la disposición coordinada de los elementos que constituyen el medio físico tales como: taludes, cortes, terraplenes, vegetación, etc., como respuesta a problemas espaciales y estéticos que se puedan detectar.

- **Componente Atmosférico**

En este estudio se adelantó la caracterización de las condiciones de calidad del aire y los factores generadores de contaminación atmosférica y acústica, a partir de los resultados de los muestreos realizados de manera específica para el Estudio de Impacto Ambiental. Con esta información se configuró un análisis de diagnóstico (situación actual) sobre las condiciones de calidad del aire para el entorno. Este mismo criterio de diagnóstico de referencia se empleó para valorar las condiciones de ruido ambiental

En este mismo sentido, se realizaron monitoreo de ruido ambiental, comprendiendo la toma de lecturas segundo a segundo para 5 direcciones diferentes (norte, sur, este, oeste y vertical hacia arriba) en intervalos de 12 minutos para cada dirección obteniendo de esta manera una frecuencia

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	<b>VERSIÓN 03</b>
		<b>CONTRATO 012- 2015</b>
	<b>GENERALIDADES</b>	<b>OCTUBRE DE 2016</b>  <b>pág. 2-17</b>

de muestreo de una hora. También se tuvieron en cuenta las diferentes condiciones meteorológicas entre las cuales se encuentran la temperatura, velocidad del viento y la humedad relativa

Sobre el particular y dada la integralidad del proyecto vial, se hará una valoración completa de las condiciones de calidad atmosférica vial.

### 2.3.2.2 Componente biótico

Desde el punto de vista biótico y atendiendo lo establecido en los términos de referencia, se identificaron y caracterizaron los ecosistemas terrestres y acuáticos. Frente a estos componentes es necesario precisar que la zona muestra alto grado de intervención asociado a las actividades agrícolas y en menor medida pecuarias, lo que conlleva similares características para estos ecosistemas.

La extracción de información temática fue a partir de las imágenes satelitales actualizadas y el análisis multitemporal, abarcando varias décadas de uso intensivo del suelo, con fines de obtener la cobertura vegetal y uso actual del suelo, esta información estuvo enfocada en la interpretación y verificación mediante el reconocimiento en campo y posterior clasificación en clases temáticas, rigiéndose por la metodología definida por la leyenda de Corine Land Cover adaptada para el proyecto a escala 1:5.000. Estos planos de coberturas se llevaron a campo donde se realizó la verificación de la información y posteriormente se hicieron los ajustes necesarios en algunos puntos que no correspondían con las coberturas de terreno, básicamente debido al cambio de uso.

Como elemento relevante se informa que se realizó un análisis cartográfico e interpretativo para la identificación del uso actual y la cobertura vegetal, este se fundamenta en un proceso metodológico que se inicia con la actividad de fotointerpretación de imágenes de la zona y la validación de las unidades determinadas en las aerofotografías mediante trabajo de comprobación en campo; con ello se confirman los patrones de uso actual y/o cobertura vegetal identificados previamente.

La identificación tanto del uso actual como de la cobertura vegetal se hizo a partir de fotografías aéreas tomadas en distintos periodos de tiempo a partir de la década de los años 60' hasta la época actual, las fotografías de los primeros periodos se obtuvieron del centro de información del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), mientras que la fotografía del año 2014, corresponde a una imagen WorldView – 2 catalogo Multiespectral 4 Bandas en pansharp ortorectificada que se adquirió de la empresa GeoSpatial.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
	GENERALIDADES	OCTUBRE DE 2016  pág. 2-18

Adicional a la identificación y descripción de cada una de las coberturas vegetales presentes en el área de influencia para el componente biótico se estructuran los siguientes análisis:

- **Cambio en la cobertura Vegetal**

Con el fin de determinar el cambio de uso del suelo en el área de influencia biótica de la variante Gigante, se realizó un análisis multitemporal del comportamiento de las coberturas naturales. Este análisis, permite evidenciar las modificaciones, alteraciones y transformaciones que ha sufrido la cobertura vegetal, en un periodo que abarca aproximadamente 40 años, iniciando desde los años 70 hasta la actualidad, a partir de la interpretación de fotografías aéreas e imágenes satelitales de alta resolución espacial.

Para este análisis se realiza la siguiente metodología:



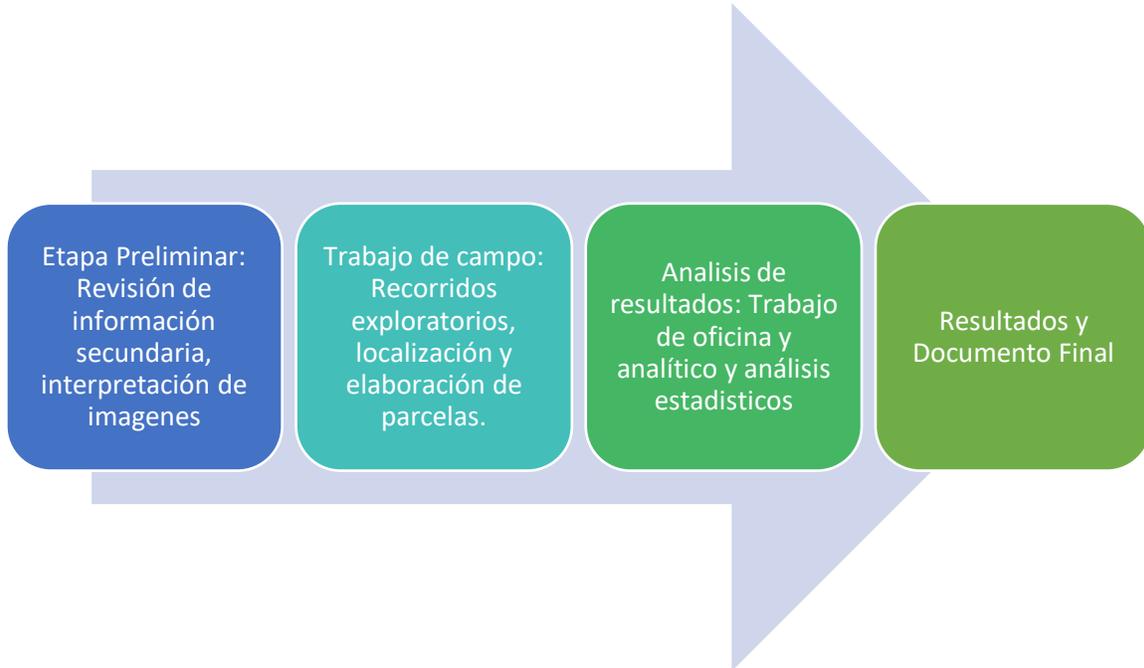
- **Caracterización Florística**

En el marco del proyecto del “*Estudio de Impacto Ambiental Variante Gigante*” fue necesaria la recolección de información correspondiente a la vegetación que se encuentra en el área de influencia de dicho proyecto, con el objetivo de caracterizarla y cuantificarla

Para dicha caracterización se sigue la siguiente metodología, la cual se puede observar en detalle en el capítulo 5.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
	GENERALIDADES	OCTUBRE DE 2016  pág. 2-19



- Caracterización Faunística

Para el componente faunístico se adelantaron las siguientes investigaciones:

- Con información secundaria y entrevistas informales con los pobladores, se determinó para el área de influencia de la vía, la fauna asociada a las diferentes unidades de cobertura.
- Reconocimiento de la fauna silvestre que aún permanece en la zona y las relaciones existentes con el medio, a partir de actividades de avistamiento y reconocimiento de las condiciones preexistentes.

Referente al reconocimiento de la fauna silvestre que aún permanece en la zona y las relaciones existentes con el medio, así como la identificación de especies de flora, es necesario mencionar que no se adelantó recolección de muestras o especímenes para ser identificados, debido a que las especies identificadas son especies comunes, las cuales se determinaron con el apoyo de la información secundaria, razón por la cual, no fue necesario realizar colección de muestras. No obstante, G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S. identificado con NIT 830.501.913-0 como Consultor subcontratista del proyecto, cuenta con el debido permiso de recolección de especímenes silvestres Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
	GENERALIDADES	OCTUBRE DE 2016  pág. 2-20

de la diversidad biológica, expedido mediante Resoluciones 1497 del 23 de noviembre de 2015 y 0304 del 28 de marzo de 2016, emitidos por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA (Ver Anexo 2.5).

### 2.3.2.3 Componente socio-económico y cultural

El presente desarrollo vial, si bien representa una obra de beneficio general que mejora las condiciones de movilidad, como lo concibe el Gobierno Nacional, igualmente debe considerar y evaluar la interacción con la comunidad, las actividades productivas y las relaciones sociales.

En el siguiente diagrama se presenta de manera general la metodología para la elaboración del documento socioeconómico.



Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
	GENERALIDADES	pág. 2-21

Complementario al diagrama anterior, adicionalmente, las evaluaciones socioeconómicas capturando la sensibilidad del proyecto a partir de la obtención de información directa con la comunidad, la caracterización y poblamiento, además la determinación de la composición poblacional local. Igualmente, el diagnóstico se concentró en la identificación, dotación y niveles de cubrimiento de los servicios básicos y la infraestructura existente. De igual forma se valoraron las actividades económicas y productivas, y el desarrollo comercial para entender la dimensión económica en el área de influencia del proyecto.

Bajo la misma consideración de importancia del proyecto, se desarrolló un proceso sistemático y amplio de información y participación de la comunidad, autoridades y entidades de injerencia con el propósito de garantizar a través de **este tipo de socializaciones** de las cuales se realizaron mínimo tres escenarios de socialización, divulgación y presentación formal del proyecto, especificaciones técnicas, caracterizaciones adelantadas, además de los requerimientos de demanda de recursos naturales, evaluaciones ambientales y de zonificaciones de manejo para que a través de la información de los alcances, objetivos y metas del proyecto vial se incorporen las medidas de manejo ambiental y social.

Para la zona de interés, también se reconocieron los sistemas políticos – administrativos y organizacionales, y las tendencias del desarrollo definidas a partir de las proyecciones propias del municipio.

Para el componente arqueológico se tuvieron en cuenta las siguientes consideraciones y se cumplieron las siguientes investigaciones:

- Como toda obra de ingeniería que implique remociones de tierra es evidente la posibilidad de alterar yacimientos arqueológicos. En este sentido como parte del Estudio de Impacto Ambiental se incluyen los trabajos arqueológicos a efecto de prevenir, mitigar y compensar cualquier tipo de daño sobre el Patrimonio Arqueológico e Histórico de la Nación.
- Desde el punto de vista normativo, debe resaltarse que la Ley 397 de 1997 (Ley General de Cultura) y la Ley 1185 de 2008 (por la cual se modifica y adiciona la Ley 397/97), determinan y reconocen la exigencia de este tipo de evaluaciones. En forma específica en el Artículo 7 de la Ley 1185/08 se indica como requisito previo al desarrollo constructivo la elaboración y aprobación de un Programa de Arqueología Preventiva, cuya competencia recae en el ICANH.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
	GENERALIDADES	OCTUBRE DE 2016  pág. 2-22

- En consecuencia, a través del reconocimiento arqueológico se determinó el potencial del área de estudio, lo que implicó el desarrollo de una evaluación en campo en busca de datos provenientes de las autoridades municipales y de la comunidad sobre hallazgos arqueológicos casuales, así como un recorrido del área de influencia del proyecto para verificar la existencia o inexistencia de material arqueológico y del análisis de fuentes bibliográficas (arqueológicas y etnohistóricas) y datos geomorfológicos disponibles; este reconocimiento contó con la Autorización de Intervención Arqueológica No. 5512 del 10 de febrero de 2016, mediante la cual se otorga viabilidad para el desarrollo de los levantamientos de campo y estructuración del Programa de Arqueología Preventiva.

Finalmente, como parte integral del esquema metodológico en la siguiente Tabla se presentan los parámetros para obtener, clasificar y analizar la información de tipo primario, para el área de estudio definida para la Construcción de la Variante Gigante y sus intersecciones, la primera en el costado sur de la zona urbana del municipio de Gigante la segunda en el costado norte de la zona urbana del mismo municipio, que se ubican entre las abscisas K27+170 - K31+352, con coordenadas X=835.046,70-Y=754.035,40 y X=837.435,90-Y=756.856,00, respectivamente.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
	GENERALIDADES	pág. 2-23

**Tabla 2-6: Grado de incertidumbre de las actividades de recopilación de información primaria**

Componente	Actividad	Métodos y/o Procedimientos de Recolección	Procesamiento y Análisis de Información	Grado de Incertidumbre
<b>Componente Abiótico</b>	<p>Levantamientos topográficos.</p> <p>Las abscisas consideradas para el proyecto Construcción de la Variante Gigante, sus intersecciones y la conformación de infraestructura de apoyo.</p>	<p>Se arma la estación en un BM o auxiliar de la poligonal, de la cual se conocen sus coordenadas, dando visual a un BM o auxiliar anterior o posterior de la misma poligonal obteniendo el azimut de este alineamiento, y el amarre a un punto de coordenadas conocidas.</p> <p>Del BM o auxiliar se toman los auxiliares necesarios para poder hacer el levantamiento topográfico de la zona de estudio, tomando todos los detalles relevantes del mismo como son cercas, construcciones, linderos, árboles, mejoras, cultivos, reservorios, ríos, etc.</p> <p>La información almacenada en la cartera electrónica (puntos leídos, códigos, coordenadas y amarres) debe estar acompañada, en cualquier</p>	<p>Los levantamientos topográficos son realizados por personal calificado, quienes han utilizado equipos de alta tecnología.</p> <p>Equipos utilizados en actividades topográficas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nivel de precisión.</li> <li>- Tránsito (Teodolito).</li> <li>- Distanciómetro.</li> <li>- Estación total Power set series220.</li> <li>- Mira topográfica.</li> </ul>	<p>Los niveles de precisión en el levantamiento topográfico son muy altos, lo que permite tener un grado de incertidumbre cercano a 0.</p>

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
	GENERALIDADES	pág. 2-24

Componente	Actividad	Métodos y/o Procedimientos de Recolección	Procesamiento y Análisis de Información	Grado de Incertidumbre
		caso, de una cartera de campo, debidamente identificada.		
<b>Componente Abiótico</b>	Monitoreo Calidad de Aire y Ruido Ambiental	<p>El estudio de <b>Calidad de Aire y Ruido</b>, fue adelantado por la empresa <b>ANTEK S.A.S.</b></p> <p>Para conocer las condiciones actuales de calidad del aire presente en el área de influencia del proyecto se debió instalar como mínimo una estación de fondo y una estación vientos abajo de la fuente o fuentes de emisión. Se instalaron dos (2) estaciones de monitoreo compuestas cada una por un equipo semiautomático PQ200 y tres con equipos High Vol.</p> <p>Con esto se llevó a cabo la medición y evaluación del Material Particulado menor a 10 micras (PM<sub>10</sub>), Óxidos de Azufre (SO<sub>2</sub>), Óxidos de Nitrógeno</p>	<p><b>Aire:</b> Se utiliza el equipo de Calibración o verificación – Deltacal, luego el caudal reportado por el equipo se corrige a condiciones de estándar y se calcula el volumen total de aire</p> <p>Finalmente, el ICA (Índice de calidad de are) es calculado con la ecuación</p> $I_P = \left( \frac{I_{Hi} - I_{Lo}}{BP_{Hi} - BP_{Lo}} \right) (C_P - BP_{Lo}) + I_{Lo}$ <p><i>IP</i> : Índice para el contaminante p.  <i>CP</i> : Concentración medida para el contaminante p.  <i>BPHi</i> : Punto de corte mayor o igual a CP.  <i>BPLo</i> : Punto de corte menor o igual a CP.  <i>IHi</i> : Valor del Índice de Calidad del Aire correspondiente al BPHi.)  <i>ILo</i> : Valor del Índice de Calidad del Aire correspondiente al BPLo.</p> <p>Dónde:  Equipos utilizados en mediciones de ruido:</p>	Por ser una medición física y debido a las calibraciones de los equipos de monitoreo, el cual no ha sido afectado por condiciones externas, se considera que el nivel de incertidumbre es el reportado en los certificados de calibración de los equipos. Dando como resultado que el nivel de incertidumbre sea bajo.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
	GENERALIDADES	pág. 2-25

Componente	Actividad	Métodos y/o Procedimientos de Recolección	Procesamiento y Análisis de Información	Grado de Incertidumbre
		<p>(NO<sub>x</sub>) y Monóxido de Carbono (CO) así como parámetros meteorológicos</p> <p>El Ruido ambiental se tomó de acuerdo al artículo 9, párrafo segundo de la Resolución No 627 de MAVDT.</p> <p>El estudio de medición de <b>ruido ambiental</b> comprendió la toma de lecturas segundo a segundo para 5 direcciones diferentes (norte, sur, este, oeste y vertical hacia arriba) en intervalos de 12 minutos para cada dirección obteniendo de esta manera una frecuencia de muestreo de una hora.</p> <p>La toma de datos se efectuó de acuerdo a lo establecido en la Resolución 627 de 2010 CAPITULO III, LITERAL C, en donde el micrófono se colocó a cuatro (4) metros del nivel del suelo y a una distancia</p>	<p>Los equipos utilizados para la medición de ruido ambiental fueron:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>SVANTEK, SVANTEK 971 serial 35760.</b></li> <li><b>SVANTEK, SVANTEK 971 serial 35759.</b></li> <li><b>QUEST TECHNOLOGIES SOUND PRO serial 21599.</b></li> </ol> <p>Para el análisis de la información, se descarga la información del sonómetro directamente al software del fabricante,</p> <p>Se realizan los cálculos respectivos,</p> <p>Se verifica la opción de chequeo del micrófono.</p>	

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
	GENERALIDADES	pág. 2-26

Componente	Actividad	Métodos y/o Procedimientos de Recolección	Procesamiento y Análisis de Información	Grado de Incertidumbre
		equidistante de las fachadas, barreras u obstáculos que pudiesen encontrarse con el fin de registrar el ruido ambiental, durante las jornadas de medición se tuvieron en cuenta las diferentes condiciones meteorológicas entre las cuales se encuentran la temperatura, velocidad del viento y la humedad relativa		
<b>Componente Abiótico</b>	Monitoreo fisicoquímico, bacteriológico e hidrobiológicos de los cuerpos de Agua	<u>Toma de Muestras de agua:</u> La metodología de recolección de las muestras, el tipo de muestra, los registros de campo, las cadenas de custodia, los análisis "in-situ", la preservación, el almacenamiento, el envío de las muestras y demás procedimientos de garantía y control de calidad en el trabajo de campo y de laboratorio se realizaron de acuerdo con los procedimientos establecidos en el "Standard Methods for	Los análisis de laboratorio, se aplican de acuerdo a los métodos normalizados por la AWWA y APHA a través del Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater y de acuerdo a métodos normalizados por la EPA.	ANTEK S.A.S. es un laboratorio acreditado bajo la norma ISO 17025 por parte del IDEAM, institución gubernamental encargada de esta tarea cuyos métodos analíticos garantizan la confiabilidad de los resultados reportados por ANTEK S.A.S.  En cuanto al grado de incertidumbre de las tomas y

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
	GENERALIDADES	pág. 2-27

Componente	Actividad	Métodos y/o Procedimientos de Recolección	Procesamiento y Análisis de Información	Grado de Incertidumbre																								
		<p>Examination of Water and Wastewater”, 22nd Edition, 2012 y en el U.S. EPA (1972) y por la AWWA (2012). Adicionalmente durante el monitoreo ANTEK S.A.S. siguió las medidas de seguridad e higiene ocupacional y ambiental.</p> <p><u>Toma de Muestras Hidrobiológicas</u></p> <p><i>Macroinvertebrados Bentónicos</i></p> <p>En cada punto de muestro, se colectaron muestras de macroinvertebrados acuáticos mediante la red Surber (teniendo en cuenta diferentes tipos de ambiente como umbral, hoyas y raudal), tomando 10 muestras por punto, dentro de un transepto longitudinal de 100 m, obteniendo así un área total de muestreo de 0.09 m<sup>2</sup>.</p>	<p><u>Parámetros orgánicos y bacteriológicos:</u></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>PARAMETRO</th> <th>UNIDADES</th> <th>TECNICA ANALITICA</th> <th>METODO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DBO5</td> <td>mg/L O2</td> <td>INCUBACION 5 DIAS - ELECTRODO DE MEMBRANA</td> <td>SM 5210 B - SM 4500-O G</td> </tr> <tr> <td>DQO</td> <td>mg/L O2</td> <td>REFLUJO CERRADO - VOLUMETRICO</td> <td>SM 5220 C</td> </tr> <tr> <td>GRASAS Y ACEITES</td> <td>mg/L</td> <td>PARTICION / INFRARROJO</td> <td>SM 5520 C</td> </tr> <tr> <td>COLIFORMES TOTALES</td> <td>NMP/100mL</td> <td>ENSAYO DE SUSTRATO ENZIMATICO</td> <td>SM 9223 B</td> </tr> <tr> <td>COLIFORMES FECALES</td> <td>NMP/100 mL</td> <td>FERMENTACION EN TUBOS MULTIPLES</td> <td>SM 9221 E</td> </tr> </tbody> </table>	PARAMETRO	UNIDADES	TECNICA ANALITICA	METODO	DBO5	mg/L O2	INCUBACION 5 DIAS - ELECTRODO DE MEMBRANA	SM 5210 B - SM 4500-O G	DQO	mg/L O2	REFLUJO CERRADO - VOLUMETRICO	SM 5220 C	GRASAS Y ACEITES	mg/L	PARTICION / INFRARROJO	SM 5520 C	COLIFORMES TOTALES	NMP/100mL	ENSAYO DE SUSTRATO ENZIMATICO	SM 9223 B	COLIFORMES FECALES	NMP/100 mL	FERMENTACION EN TUBOS MULTIPLES	SM 9221 E	<p>análisis realizados: La aplicación de las técnicas y la definición de estándares y muestras para el control de calidad, uso regular de materiales de referencia, uso de patrones de referencia calibrados, uso de métodos de ensayo validados y/o de referencia, verificación de calibración de los equipos utilizados, análisis de blancos, análisis de duplicados, análisis de muestras con adiciones conocidas, aplicación de técnicas estadísticas, suspensión y revisión de los procesos si las técnicas estadísticas evidencian tendencias o sesgo, revisión de los registros, verificación</p>
PARAMETRO	UNIDADES	TECNICA ANALITICA	METODO																									
DBO5	mg/L O2	INCUBACION 5 DIAS - ELECTRODO DE MEMBRANA	SM 5210 B - SM 4500-O G																									
DQO	mg/L O2	REFLUJO CERRADO - VOLUMETRICO	SM 5220 C																									
GRASAS Y ACEITES	mg/L	PARTICION / INFRARROJO	SM 5520 C																									
COLIFORMES TOTALES	NMP/100mL	ENSAYO DE SUSTRATO ENZIMATICO	SM 9223 B																									
COLIFORMES FECALES	NMP/100 mL	FERMENTACION EN TUBOS MULTIPLES	SM 9221 E																									

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	<b>VERSIÓN 03</b>
		<b>CONTRATO 012- 2015</b>
		<b>OCTUBRE DE 2016</b>
	GENERALIDADES	<b>pág. 2-28</b>

Componente	Actividad	Métodos y/o Procedimientos de Recolección	Procesamiento y Análisis de Información	Grado de Incertidumbre																																																																
		<p><i>Plancton</i></p> <p>El muestreo del se llevó a cabo utilizando una red de ojo de malla de 64 micras, a través de la cual se filtraron para cada comunidad 50 litros de agua colectada a nivel superficial.</p> <p>El filtrado colectado fue guardado en frascos plásticos, debidamente sellados y agregando 0.5 mL de lugol y 1.5 mL de formol, para el fitoplancton y 1,5 mL de formol para el zooplancton</p> <p><i>Perifiton Algal</i></p> <p>Las muestras de Perifiton en las ocho estaciones de agua superficial evaluadas en 10 puntos localizados a lo largo de un transecto longitudinal de 100m. En cada punto se tomó una unidad muestral equivalente de un área de 6cm para cada sistema evaluado.</p>	<p><u>Parámetros físico químicos:</u></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>PARAMETRO</th> <th>UNIDADES</th> <th>TECNICA ANALITICA</th> <th>METODO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>HORA</td> <td>h.</td> <td>---</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CONDUCTIVIDAD</td> <td>µS/cm</td> <td>ELECTROMETRICO</td> <td>SM 2510 B</td> </tr> <tr> <td>OXIGENO DISUELTO</td> <td>mg/L O2</td> <td>ELECTRODO DE MEMBRANA</td> <td>SM 4500-O G</td> </tr> <tr> <td>CAUDAL</td> <td>m3/s</td> <td>MICROMOLINETE</td> <td>PROTOCOLO PARA EL MONITOREO Y SEGUIMIENTO DEL AGUA. CAPITULO 2. IDEAM. 2007</td> </tr> <tr> <td>TURBIEDAD</td> <td>NTU</td> <td>NEFELOMETRICO</td> <td>SM 2130 B</td> </tr> <tr> <td>COLOR REAL - LONGITUD DE ONDA 436nm</td> <td>m-1</td> <td>ESPECTROFOTOMETRICO - DIFERENTES LONGITUDES DE OND</td> <td>SM 2120 D</td> </tr> <tr> <td>COLOR REAL - LONGITUD DE ONDA 525nm</td> <td>m-1</td> <td>ESPECTROFOTOMETRICO - DIFERENTES LONGITUDES DE OND</td> <td>SM 2120 D</td> </tr> <tr> <td>COLOR REAL - LONGITUD DE ONDA 620nm</td> <td>m-1</td> <td>ESPECTROFOTOMETRICO - DIFERENTES LONGITUDES DE OND</td> <td>SM 2120 D</td> </tr> <tr> <td>ALCALINIDAD TOTAL</td> <td>mg/L CaCO3</td> <td>VOLUMETRICO</td> <td>SM 2320 B</td> </tr> <tr> <td>DUREZA CALCICA</td> <td>mg/L CaCO3</td> <td>VOLUMETRICO EDTA</td> <td>SM 3500-Ca B</td> </tr> <tr> <td>NITROGENO TOTAL</td> <td>mg/L N</td> <td>KJELDAHL - TITULOMETRICO</td> <td>SM 4500-Norg C SM 4500-NH3 C</td> </tr> <tr> <td>FOSFORO TOTAL</td> <td>mg/L P</td> <td>DIGESTION - COLORIMETRICO</td> <td>SM 4500-P E</td> </tr> <tr> <td>FENOLES TOTALES</td> <td>mg/L</td> <td>DESTILACION - EXTRACCION CLOROFORMO</td> <td>SM 5530 B - SM 5530 C</td> </tr> <tr> <td>SOLIDOS DISUELTOS TOTALES</td> <td>mg/L</td> <td>ELECTROMETRICO</td> <td>SM 2510 B</td> </tr> <tr> <td>SOLIDOS SEDIMENTABLES</td> <td>mL/L - h</td> <td>VOLUMETRICO - CONO MH-OFF</td> <td>SM 2540 F</td> </tr> </tbody> </table>	PARAMETRO	UNIDADES	TECNICA ANALITICA	METODO	HORA	h.	---		CONDUCTIVIDAD	µS/cm	ELECTROMETRICO	SM 2510 B	OXIGENO DISUELTO	mg/L O2	ELECTRODO DE MEMBRANA	SM 4500-O G	CAUDAL	m3/s	MICROMOLINETE	PROTOCOLO PARA EL MONITOREO Y SEGUIMIENTO DEL AGUA. CAPITULO 2. IDEAM. 2007	TURBIEDAD	NTU	NEFELOMETRICO	SM 2130 B	COLOR REAL - LONGITUD DE ONDA 436nm	m-1	ESPECTROFOTOMETRICO - DIFERENTES LONGITUDES DE OND	SM 2120 D	COLOR REAL - LONGITUD DE ONDA 525nm	m-1	ESPECTROFOTOMETRICO - DIFERENTES LONGITUDES DE OND	SM 2120 D	COLOR REAL - LONGITUD DE ONDA 620nm	m-1	ESPECTROFOTOMETRICO - DIFERENTES LONGITUDES DE OND	SM 2120 D	ALCALINIDAD TOTAL	mg/L CaCO3	VOLUMETRICO	SM 2320 B	DUREZA CALCICA	mg/L CaCO3	VOLUMETRICO EDTA	SM 3500-Ca B	NITROGENO TOTAL	mg/L N	KJELDAHL - TITULOMETRICO	SM 4500-Norg C SM 4500-NH3 C	FOSFORO TOTAL	mg/L P	DIGESTION - COLORIMETRICO	SM 4500-P E	FENOLES TOTALES	mg/L	DESTILACION - EXTRACCION CLOROFORMO	SM 5530 B - SM 5530 C	SOLIDOS DISUELTOS TOTALES	mg/L	ELECTROMETRICO	SM 2510 B	SOLIDOS SEDIMENTABLES	mL/L - h	VOLUMETRICO - CONO MH-OFF	SM 2540 F	<p>de cálculos, registro e identificación de cartas de control, repetición de los análisis con diferentes métodos y</p> <p>Los factores enumerados anteriormente, sumados a la evaluación periódica del desempeño técnico de los analistas químicos, para confirmar su competencia, garantizan que el grado de incertidumbre sean realmente bajos (cerca de cero) y sean resultado de los niveles de precisión de los equipos utilizados.</p>
PARAMETRO	UNIDADES	TECNICA ANALITICA	METODO																																																																	
HORA	h.	---																																																																		
CONDUCTIVIDAD	µS/cm	ELECTROMETRICO	SM 2510 B																																																																	
OXIGENO DISUELTO	mg/L O2	ELECTRODO DE MEMBRANA	SM 4500-O G																																																																	
CAUDAL	m3/s	MICROMOLINETE	PROTOCOLO PARA EL MONITOREO Y SEGUIMIENTO DEL AGUA. CAPITULO 2. IDEAM. 2007																																																																	
TURBIEDAD	NTU	NEFELOMETRICO	SM 2130 B																																																																	
COLOR REAL - LONGITUD DE ONDA 436nm	m-1	ESPECTROFOTOMETRICO - DIFERENTES LONGITUDES DE OND	SM 2120 D																																																																	
COLOR REAL - LONGITUD DE ONDA 525nm	m-1	ESPECTROFOTOMETRICO - DIFERENTES LONGITUDES DE OND	SM 2120 D																																																																	
COLOR REAL - LONGITUD DE ONDA 620nm	m-1	ESPECTROFOTOMETRICO - DIFERENTES LONGITUDES DE OND	SM 2120 D																																																																	
ALCALINIDAD TOTAL	mg/L CaCO3	VOLUMETRICO	SM 2320 B																																																																	
DUREZA CALCICA	mg/L CaCO3	VOLUMETRICO EDTA	SM 3500-Ca B																																																																	
NITROGENO TOTAL	mg/L N	KJELDAHL - TITULOMETRICO	SM 4500-Norg C SM 4500-NH3 C																																																																	
FOSFORO TOTAL	mg/L P	DIGESTION - COLORIMETRICO	SM 4500-P E																																																																	
FENOLES TOTALES	mg/L	DESTILACION - EXTRACCION CLOROFORMO	SM 5530 B - SM 5530 C																																																																	
SOLIDOS DISUELTOS TOTALES	mg/L	ELECTROMETRICO	SM 2510 B																																																																	
SOLIDOS SEDIMENTABLES	mL/L - h	VOLUMETRICO - CONO MH-OFF	SM 2540 F																																																																	

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.



	<p align="center">ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000</p>	<p align="center">VERSIÓN 03</p>
		<p align="center">CONTRATO 012- 2015</p>
		<p align="center">OCTUBRE DE 2016</p>
	<p align="center">GENERALIDADES</p>	<p align="center">pág. 2-29</p>

		<p>Las diferentes muestras de perifiton algal se colectaron haciendo remoción mecánica de la película adherida al sustrato encontrado. Una vez homogenizado el material obtenido en un volumen conocido de agua (100mL), se fijó la muestra con 20ml de solución Transeau (agua, alcohol y formol)</p> <p><i>Fauna Íctica</i></p> <p>Se observaron peces durante la inspección visual de la misma, realizando una jornada de pesca de 15 min. En las demás quebradas por el escaso caudal y reducida profundidad no se realizaron jornadas de pesca.</p> <p><i>Macrófitas</i></p> <p>De los puntos evaluados, se observó la presencia de macrófitos. Para el muestreo de esta comunidad, en ambas quebradas, paralelo a la orilla se estableció un transepto de 100 m, sobre el cual se definieron 10 drán de 10m de largo por el ancho del cauce.</p>	<p>Los índices de contaminación se calculan según las siguientes ecuaciones:</p> $ICOSUS = -0,02 + 0,003 * \text{Sól. Sus. (mg/L)}$ $ICOMI = \frac{1}{3} (I_{\text{conductividad}} + I_{\text{Dureza}} + I_{\text{Alcalinidad}})$ $ICOMO = \frac{1}{3} (I_{\text{DBO}} + I_{\text{COL.TOT.}} + I_{\text{oxígeno\%}})$ <p>El ICOTROS se define según la siguiente tabla.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Índices de Contaminación Trófica</th> </tr> <tr> <th>ÍNDICE</th> <th>RANGO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Oligotrofia</td> <td>&lt;0,01 (mg/L)</td> </tr> <tr> <td>Mesotrofia</td> <td>0,01 - 0,02 (mg/L)</td> </tr> <tr> <td>Eutrofia</td> <td>0,02 - 1,00 (mg/L)</td> </tr> <tr> <td>Hipereutrofia</td> <td>&gt;1,00 (mg/L)</td> </tr> </tbody> </table> <p>FUENTE: Ramirez &amp; Viña, Limnología Colombiana (1996).</p> <p><b>Muestras Hidrobiológicas</b></p> <p>Macroinvertebrados Bentónicos</p> <p>Cada muestra colectada fue seleccionada con un tamiz de 0,5 mm y el material retenido fue vertido en bandejas de fondo blanco para una fácil visualización. Los</p>	Índices de Contaminación Trófica		ÍNDICE	RANGO	Oligotrofia	<0,01 (mg/L)	Mesotrofia	0,01 - 0,02 (mg/L)	Eutrofia	0,02 - 1,00 (mg/L)	Hipereutrofia	>1,00 (mg/L)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Parámetro (Unidades)</th> <th>Método</th> <th>INCERTIDUMBRE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>ACIDEZ TOTAL mg CaCO3/L</td><td>S.M 2310 B</td><td>1 mg/L= 0,0280</td></tr> <tr><td>ALCALINIDAD mg CaCO3/L</td><td>S.M 2320 B</td><td>2,5 mg/L= 0,282</td></tr> <tr><td>ACEITES Y GRASAS mg/L</td><td>S.M 5520 C</td><td>4,2 mg/L= 0,2</td></tr> <tr><td>BICARBONATOS mg CaCO3/L</td><td>S.M 2320-B</td><td>-</td></tr> <tr><td>CALCIO TOTAL mg Ca/L</td><td>S.M 3111-B</td><td>0,20 mg/L= 0,018</td></tr> <tr><td>COLIFORMES FECALES NMP/100 mL</td><td>SM 9223-B</td><td>-</td></tr> <tr><td>CLORUROS mg Cl/L</td><td>S.M 4500 Cl-C</td><td>5,0 mg/L= 0,3</td></tr> <tr><td>COLOR UPC</td><td>S.M 2120 C</td><td>10 mg/L= 0,6562</td></tr> <tr><td>CARBONO ORGÁNICO TOTAL mg C/L</td><td>S.M 5220 C - Cal</td><td>-</td></tr> <tr><td>COLIFORMES TOTALES NMP/100 mL</td><td>SM 9223-B</td><td>-</td></tr> <tr><td>DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO DBO5 mg O2/L</td><td>S.M 5210 B Modf</td><td>20 mg/L= 0,8</td></tr> <tr><td>DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO mg O2/L</td><td>S.M. 5220 C</td><td>5,0 mg/L= 0,27</td></tr> <tr><td>DUREZA TOTAL mg CaCO3/L</td><td>S.M 2340 C</td><td>3 mg/L= 0,119</td></tr> <tr><td>HIERRO mg Fe/L</td><td>S.M 3111-B</td><td>1,00 mg/L= 0,0178</td></tr> <tr><td>FENÓLES mg Fenol/L</td><td>S.M 5530 C</td><td>0,30 mg/L= 0,02</td></tr> <tr><td>POTASIO mg K/L</td><td>S.M 3111 B</td><td>0,50 mg/L= 0,015</td></tr> <tr><td>MAGNESIO mg Mg/L</td><td>S.M 3111 B</td><td>0,50 mg/L= 0,04</td></tr> <tr><td>SODIO mg Na/L</td><td>S.M 3111 B</td><td>0,80 mg/L= 0,0134</td></tr> <tr><td>NITRÓGENO AMONÍACO mg N-NH3/L</td><td>S.M 4500 NH3 B-C</td><td>0,3 mg/L= 0,183</td></tr> <tr><td>NITRÓGENO NITRITO mg N-NO2/L</td><td>S.M 4500-NO2 B</td><td>0,1 mg/L= 0,03</td></tr> <tr><td>NITRÓGENO NITRATO mg N-NO3/L</td><td>S.M 4500 NO3 - B</td><td>0,5 mg/L= 0,03</td></tr> <tr><td>NITRÓGENO TOTAL KJELDAHL mg N/L</td><td>SM 4500 Norg - C</td><td>1 mg/L= 0,1914</td></tr> <tr><td>FOSFORO TOTAL mg P/L</td><td>S.M 4500 P B,E</td><td>0,20 mg/L= 0,03</td></tr> <tr><td>SÓLIDOS DISUELTOS mg/L</td><td>S.M 2510 B</td><td>8,49 mg/L= 0,084</td></tr> <tr><td>SÓLIDOS SEDIMENTABLES mL/L Hora</td><td>S.M 2540 F</td><td>0,5 mL/L= 0,2</td></tr> <tr><td>SELENO mg Se/L</td><td>S.M 3112 B</td><td>-</td></tr> <tr><td>SULFATOS mg SO4/L</td><td>S.M 4500-SO4 E</td><td>10 mg/L= 0,015</td></tr> <tr><td>SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES mg/L</td><td>S.M 2540 D</td><td>10 mg/L= 1,56</td></tr> <tr><td>SÓLIDOS TOTALES mg/L</td><td>S.M 2540 B</td><td>50 mg/L= 1,738</td></tr> <tr><td>VANADIO mg/L</td><td>S.M 3111 D</td><td>2,00 mg/L= 0,044</td></tr> </tbody> </table>	Parámetro (Unidades)	Método	INCERTIDUMBRE	ACIDEZ TOTAL mg CaCO3/L	S.M 2310 B	1 mg/L= 0,0280	ALCALINIDAD mg CaCO3/L	S.M 2320 B	2,5 mg/L= 0,282	ACEITES Y GRASAS mg/L	S.M 5520 C	4,2 mg/L= 0,2	BICARBONATOS mg CaCO3/L	S.M 2320-B	-	CALCIO TOTAL mg Ca/L	S.M 3111-B	0,20 mg/L= 0,018	COLIFORMES FECALES NMP/100 mL	SM 9223-B	-	CLORUROS mg Cl/L	S.M 4500 Cl-C	5,0 mg/L= 0,3	COLOR UPC	S.M 2120 C	10 mg/L= 0,6562	CARBONO ORGÁNICO TOTAL mg C/L	S.M 5220 C - Cal	-	COLIFORMES TOTALES NMP/100 mL	SM 9223-B	-	DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO DBO5 mg O2/L	S.M 5210 B Modf	20 mg/L= 0,8	DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO mg O2/L	S.M. 5220 C	5,0 mg/L= 0,27	DUREZA TOTAL mg CaCO3/L	S.M 2340 C	3 mg/L= 0,119	HIERRO mg Fe/L	S.M 3111-B	1,00 mg/L= 0,0178	FENÓLES mg Fenol/L	S.M 5530 C	0,30 mg/L= 0,02	POTASIO mg K/L	S.M 3111 B	0,50 mg/L= 0,015	MAGNESIO mg Mg/L	S.M 3111 B	0,50 mg/L= 0,04	SODIO mg Na/L	S.M 3111 B	0,80 mg/L= 0,0134	NITRÓGENO AMONÍACO mg N-NH3/L	S.M 4500 NH3 B-C	0,3 mg/L= 0,183	NITRÓGENO NITRITO mg N-NO2/L	S.M 4500-NO2 B	0,1 mg/L= 0,03	NITRÓGENO NITRATO mg N-NO3/L	S.M 4500 NO3 - B	0,5 mg/L= 0,03	NITRÓGENO TOTAL KJELDAHL mg N/L	SM 4500 Norg - C	1 mg/L= 0,1914	FOSFORO TOTAL mg P/L	S.M 4500 P B,E	0,20 mg/L= 0,03	SÓLIDOS DISUELTOS mg/L	S.M 2510 B	8,49 mg/L= 0,084	SÓLIDOS SEDIMENTABLES mL/L Hora	S.M 2540 F	0,5 mL/L= 0,2	SELENO mg Se/L	S.M 3112 B	-	SULFATOS mg SO4/L	S.M 4500-SO4 E	10 mg/L= 0,015	SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES mg/L	S.M 2540 D	10 mg/L= 1,56	SÓLIDOS TOTALES mg/L	S.M 2540 B	50 mg/L= 1,738	VANADIO mg/L	S.M 3111 D	2,00 mg/L= 0,044
Índices de Contaminación Trófica																																																																																																													
ÍNDICE	RANGO																																																																																																												
Oligotrofia	<0,01 (mg/L)																																																																																																												
Mesotrofia	0,01 - 0,02 (mg/L)																																																																																																												
Eutrofia	0,02 - 1,00 (mg/L)																																																																																																												
Hipereutrofia	>1,00 (mg/L)																																																																																																												
Parámetro (Unidades)	Método	INCERTIDUMBRE																																																																																																											
ACIDEZ TOTAL mg CaCO3/L	S.M 2310 B	1 mg/L= 0,0280																																																																																																											
ALCALINIDAD mg CaCO3/L	S.M 2320 B	2,5 mg/L= 0,282																																																																																																											
ACEITES Y GRASAS mg/L	S.M 5520 C	4,2 mg/L= 0,2																																																																																																											
BICARBONATOS mg CaCO3/L	S.M 2320-B	-																																																																																																											
CALCIO TOTAL mg Ca/L	S.M 3111-B	0,20 mg/L= 0,018																																																																																																											
COLIFORMES FECALES NMP/100 mL	SM 9223-B	-																																																																																																											
CLORUROS mg Cl/L	S.M 4500 Cl-C	5,0 mg/L= 0,3																																																																																																											
COLOR UPC	S.M 2120 C	10 mg/L= 0,6562																																																																																																											
CARBONO ORGÁNICO TOTAL mg C/L	S.M 5220 C - Cal	-																																																																																																											
COLIFORMES TOTALES NMP/100 mL	SM 9223-B	-																																																																																																											
DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO DBO5 mg O2/L	S.M 5210 B Modf	20 mg/L= 0,8																																																																																																											
DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO mg O2/L	S.M. 5220 C	5,0 mg/L= 0,27																																																																																																											
DUREZA TOTAL mg CaCO3/L	S.M 2340 C	3 mg/L= 0,119																																																																																																											
HIERRO mg Fe/L	S.M 3111-B	1,00 mg/L= 0,0178																																																																																																											
FENÓLES mg Fenol/L	S.M 5530 C	0,30 mg/L= 0,02																																																																																																											
POTASIO mg K/L	S.M 3111 B	0,50 mg/L= 0,015																																																																																																											
MAGNESIO mg Mg/L	S.M 3111 B	0,50 mg/L= 0,04																																																																																																											
SODIO mg Na/L	S.M 3111 B	0,80 mg/L= 0,0134																																																																																																											
NITRÓGENO AMONÍACO mg N-NH3/L	S.M 4500 NH3 B-C	0,3 mg/L= 0,183																																																																																																											
NITRÓGENO NITRITO mg N-NO2/L	S.M 4500-NO2 B	0,1 mg/L= 0,03																																																																																																											
NITRÓGENO NITRATO mg N-NO3/L	S.M 4500 NO3 - B	0,5 mg/L= 0,03																																																																																																											
NITRÓGENO TOTAL KJELDAHL mg N/L	SM 4500 Norg - C	1 mg/L= 0,1914																																																																																																											
FOSFORO TOTAL mg P/L	S.M 4500 P B,E	0,20 mg/L= 0,03																																																																																																											
SÓLIDOS DISUELTOS mg/L	S.M 2510 B	8,49 mg/L= 0,084																																																																																																											
SÓLIDOS SEDIMENTABLES mL/L Hora	S.M 2540 F	0,5 mL/L= 0,2																																																																																																											
SELENO mg Se/L	S.M 3112 B	-																																																																																																											
SULFATOS mg SO4/L	S.M 4500-SO4 E	10 mg/L= 0,015																																																																																																											
SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES mg/L	S.M 2540 D	10 mg/L= 1,56																																																																																																											
SÓLIDOS TOTALES mg/L	S.M 2540 B	50 mg/L= 1,738																																																																																																											
VANADIO mg/L	S.M 3111 D	2,00 mg/L= 0,044																																																																																																											

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
	GENERALIDADES	pág. 2-30

Componente	Actividad	Métodos y/o Procedimientos de Recolección	Procesamiento y Análisis de Información	Grado de Incertidumbre
		<p>En cada una de estas se determinó la presencia de plantas acuáticas y se colocaron en uno o dos cuadrantes de 0,25 m<sup>2</sup>, de acuerdo a la densidad de las macrófitas presentes. Posteriormente se realizó el conteo de las plantas que se encontraron dentro de los cuadrantes.</p>	<p>macroinvertebrados acuáticos se separaron con ayuda de pinzas, agujas entomológicas y lupas, siendo almacenados con alcohol al 70%, en frascos de vidrio, de aproximadamente 15 mL.</p> <p>El material preservado se identificó hasta el nivel taxonómico posible utilizando estereoscopio y las claves taxonómicas especializadas de Roldán (1988), Machado (1989), McAfferty (1981), Merrit &amp; Cummins (1996) y Muñoz &amp; Ospina (1997). De acuerdo con el área muestreada, se realizaron las conversiones necesarias para expresar los resultados como individuos por metro cuadrado (org/m<sup>2</sup>).</p> <p><i>Plancton</i></p> <p>Las muestras de Plancton, fueron observadas utilizando un microscopio invertido. Para la identificación taxonómica de las algas del Fitoplancton, se utilizaron los trabajos de Bicudo &amp; Menezes (2006),</p>	

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
	GENERALIDADES	pág. 2-31

Componente	Actividad	Métodos y/o Procedimientos de Recolección	Procesamiento y Análisis de Información	Grado de Incertidumbre
			<p>Cox (1996) y Parra et al (1982). Para la identificación de zooplancton se utilizaron las claves y trabajo de Gaviria &amp; Aranguren (2003), Elmor – Loureiro (1997), Dussart &amp; Reddy (1994).</p> <p><i>Perifiton Algal</i></p> <p>Con el microscopio invertido se llevó a cabo la identificación taxonómica y conteo de las algas perifíticas. Para la identificación de los grupos taxonómicos presentes, se utilizaron las claves taxonómicas de Bicudo &amp; Menezes (2006), Cox (1996) y Parra et al. (1982a, 1982b, 1983a, 1983b, 1983c). Se realizaron los cálculos correspondientes para expresar los resultados en número de organismos por centímetro cuadrado (org/cm<sup>2</sup>).</p> <p><i>Fauna Ictica</i></p>	

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
	GENERALIDADES	pág. 2-32

Componente	Actividad	Métodos y/o Procedimientos de Recolección	Procesamiento y Análisis de Información	Grado de Incertidumbre
			<p>Posterior a la captura, los especímenes fueron fotografiados e identificados siguiendo las claves taxonómicas y listados regionales propuestos por (Géry, 1977; Mago-Leccia, 1994; Albert 2000; Taphorn, 2003; Machado-Allison &amp; Fink, 1996; Lasso &amp; Machado-Allison, 2000; Armbruster, 2003; Ferraris et al., 2005, Covain &amp; Fisch-Muller, 2007; Román-Valencia, 2005; García-Álzate et al., 2008, 2010 y Netto-Ferreira et al., 2009). Para la elaboración de listado taxonómico se siguió la clasificación propuesta por Eschmeyer (2013).</p>	
<b>Componente Biótico</b>	Inventario Forestal	<p>De acuerdo con el reconocimiento del área de estudio, se determinó implementar el siguiente esquema metodológico para el Inventario Forestal.</p> <p>Para llevar a cabo el inventario forestal en primera instancia se ejecuta una primera etapa llamada preliminar:</p>	<p>Para realizar el procesamiento y análisis de la información registrada en las planillas, se surten las siguientes dos Fases:</p> <p>ETAPA 1: Corresponde al análisis de los resultados y tiene como fin la digitación y organización de los datos obtenidos en campo, conformando el formato definitivo; para su posterior análisis y de esta manera</p>	<p>Respecto al nivel de incertidumbre sobre el Inventario Forestal es muy bajo; las labores de dasometría para el cálculo de volúmenes es acertada, sin embargo la mayor dificultad se presenta en la</p>

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
	GENERALIDADES	pág. 2-33

Componente	Actividad	Métodos y/o Procedimientos de Recolección	Procesamiento y Análisis de Información	Grado de Incertidumbre
		<ul style="list-style-type: none"> <li>ETAPA 1: Denominada también como etapa preliminar, consiste en la recopilación, organización y tabulación de información secundaria representada por informes, estudios, libros e imágenes de sensores remotos (fotografías aéreas), y transferencia de información a cartografía base, donde se encuentra delimitada el área de influencia directa del proyecto y la ubicación del inventario forestal en el área de afectación. De esta manera se enfoca los esfuerzos en las siguientes etapas:</li> <li>ETAPA 2: Conocida como trabajo de campo, donde su principal objetivo es el desarrollo del inventario forestal en el área de afectación más un buffer de</li> </ul>	<p>obtener la caracterización y el número definitivo de individuos fustales que se localizan en el área de afectación y la obtención de los volúmenes (totales y comerciales) de aprovechamiento.</p> <p>ETAPA 2: En este caso Corresponde a la presentación de los resultados y elaboración del documento final, donde se consigna datos como: Nombre Común y nombre Científico o Técnico, DAP, Alturas Totales y Comerciales, Volúmenes (Totales y Comerciales) de los individuos fustales y latizales considerados relevantes en el inventario; así como el tratamiento silvicultural definitivo, aplicando en este caso la acción de tala, debido a que presentan interferencia para la construcción del proyecto.</p> <p>Corresponde al análisis de los resultados, tiene como fin la digitación y organización de los datos obtenidos en campo, para su posterior análisis y de esta manera obtener</p>	identificación de los individuos para llegar a especie, en el caso de no lograr identificar algún individuo en campo se realiza un trabajo analítico en oficina; corresponde a la identificación del material botánico no reconocido, el cual se lleva a cabo con ayuda de reconocedores de especies de la zona, claves taxonómicas y bibliografía especializada apoyándose con los registros fotográficos del individuo de manera general y específica; a su vez se capturar información sobre caracteres dendrológicos (Disposición de las hojas, presencia o ausencia de exudado,

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
	GENERALIDADES	pág. 2-34

Componente	Actividad	Métodos y/o Procedimientos de Recolección	Procesamiento y Análisis de Información	Grado de Incertidumbre
		20 m sobre los individuos con un Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) mayor o igual a 10 centímetros (CAP. $\geq$ 32 cm) y sobre algunos individuos con un diámetro menor pero con alturas representativas para el inventario; donde se incluye nombre común del individuo, altura total (h total en metros), altura comercial (h comercial en metros), diámetro de copa ( $\varnothing$ de copa en metros), estado físico y sanitario actual; junto con un número de identificación por individuo, el cual es asignado en orden consecutivo con pintura de color rojo sobre el fuste en un lugar visible. Así mismo, todos los individuos son georreferenciados por medio de un GPS, de los cuales se	la caracterización y determinación de volúmenes de aprovechamiento.  Cabe aclarar que bajo ninguna situación se colecto material vegetal durante el inventario al 100% para la clasificación o en su defecto identificación taxonómica; en dicho caso de no lograr identificar el individuo en campo, se prosigue con la toma de un registro fotográfico del individuo de manera general y específica, especialmente en las partes terminales de la ramas más jóvenes; a su vez se capturar información sobre caracteres dendrológicos (Disposición de las hojas, presencia o ausencia de exudado, glándulas, olor, inflorescencia, entre otros) que contribuyan a la identificación en oficina con ayuda de claves taxonómicas y bibliografía especializada.	glándulas, olor, inflorescencia, entre otros) tomados en campo.  Las especies encontradas corresponde a especies introducidas tales como <i>Mangifera indica</i> (Mango) <i>Annona muricata</i> (Guanabano) y <i>Cecropia peltata</i> (Yarumo)  Cabe aclarar que bajo ninguna situación se colecto material vegetal durante el inventario al 100% para la clasificación o en su defecto identificación taxonómica.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
	GENERALIDADES	pág. 2-35

Componente	Actividad	Métodos y/o Procedimientos de Recolección	Procesamiento y Análisis de Información	Grado de Incertidumbre
		<p>obtienen las coordenadas planas que se incorporan a la planilla de inventario forestal; de esta manera se logra determinar el número de individuos fustales totales a intervenir y ciñendo el inventario a los lineamientos del Decreto 1791 de 1996.</p> <p>Respecto al Estado Físico - Sanitario actual de los individuos corresponde a la evaluación general de cada individuo desde el componente físico-sanitario relacionado con la estructura del fuste, estructura de la copa e integralidad del árbol, de acuerdo con el criterio del Ingeniero Forestal que adelanta el recorrido de campo; comprende una valoración subjetiva para determinar la condición general del individuo en la siguiente clasificación:</p>		

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
	GENERALIDADES	pág. 2-36

Componente	Actividad	Métodos y/o Procedimientos de Recolección	Procesamiento y Análisis de Información	Grado de Incertidumbre
		<p><u>Estado Físico:</u> Se establece por el tipo de daño y el resumen del estado en porcentaje</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bueno: No hay síntomas de daños físicos.</li> <li>- Regular: Daños físicos afectando al individuo en más del 30%</li> <li>- Malo: Daños que comprometen en más de un 70%</li> </ul> <p><u>Estado Sanitario:</u> Se determinó por la presencia o no de plagas o enfermedades y el resumen del estado en porcentaje</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sano o bueno: No hay síntomas de enfermedad</li> <li>- Enfermo o regular: Presencia de enfermedad afectando en más del 30%</li> </ul>		

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
	GENERALIDADES	pág. 2-37

Componente	Actividad	Métodos y/o Procedimientos de Recolección	Procesamiento y Análisis de Información	Grado de Incertidumbre
		<p>- Crítico o malo: Afección del individuo en más de un 70%. Individuo agónico.</p> <p>Se procede a la identificación numérica de los individuos siguiendo un orden consecutivo en el terreno, en caso de no ser posible su marcación se incluyen en el inventario y se georreferencian.</p>		
<b>Componente Biótico-Flora (Epífitas)</b>	Inventario de especies en veda	<p>El muestreo de las especies epífitas no vasculares (musgos, líquenes y hepáticas) y vasculares (bromelias, orquídeas, anturios, helechos, entre otros) se realizó a partir del inventario forestal al 100% que se levantó para el área de afectación por la “Construcción de la Variante Gigante, sus intersecciones y la conformación de la infraestructura de apoyo” Consistió básicamente en la escogencia de árboles hospederos</p>	<p>Posterior a la recolección de la información en campo se prosigue al análisis de los resultados, el cual tiene como fin la digitación y organización de datos e identificación de los hospederos y especies epífitas registradas.</p> <p>Dentro de esta identificación, se realiza un análisis de los forófitos y su relación respecto a las coberturas donde se desarrolla cada individuo y se detalla las características morfológicas y ecológicas</p>	<p>La metodología utilizada en campo para las epífitas corresponde a metodologías estandarizadas, en las que se suministran una información rápida y general de lo que se encuentra o se puede encontrar en la zona de estudio. La desventaja que se tiene es que se suministra información de una pequeña parte de la</p>

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
	GENERALIDADES	pág. 2-38

Componente	Actividad	Métodos y/o Procedimientos de Recolección	Procesamiento y Análisis de Información	Grado de Incertidumbre
		<p>con un DAP <math>\geq</math> a 10 cm al azar; pero teniendo en cuenta la diversidad primero que la abundancia en cada uno de los forófitos evaluados y basados en la metodología Gradstein et. al., 2003; donde se muestrearon ocho árboles (minimo) hospederos/ha como unidades representativas de la flora local.</p> <p>Se tuvo en cuenta principalmente la distribución vertical de las especies según la metodología propuesta por Johansson en 1974, para las especies vasculares, donde se divide el forófito en tres zonas que corresponden a: la primera (Zona I) de la base de los árboles hasta 2 metros aproximadamente, la segunda (Zona II) de la parte media entre 2 - 4 m y la tercera (Zona III) por encima de los 4 m, esto bajo criterio del profesional encargado y a partir de la evaluación</p>	<p>de las especies epífitas vasculares y no vasculares.</p> <p>Igualmente se relacionan los índices de diversidad para cada grupo epífito, y su distribución dentro del área (abundancia y riqueza), teniendo en cuenta las distintas coberturas registradas.</p> <p>Se especifica la estratificación vertical y se evalúan los demás hábitos (rupícola, arborícola, terrestre y sobre troncos en descomposición).</p>	<p>biodiversidad de la flora. Cuando los datos son recogidos en campo la cuantificación y totalización de la información está asociada a la metodología usada, es decir que como trabajamos sobre metodologías que son estándar tenemos la suficiente confianza para validar dicha información. Para estudios como los que se hacen para este tipo de proyectos los datos son los suficientes para hacer un buen análisis estadístico con una confiabilidad del 90% - 95%.</p> <p>Aunque los métodos de muestreo son muy validos no se puede representar en un</p>

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
	GENERALIDADES	pág. 2-39

Componente	Actividad	Métodos y/o Procedimientos de Recolección	Procesamiento y Análisis de Información	Grado de Incertidumbre
		<p>del porcentaje de cobertura de las especies de epífitas sobre los forófitos escogidos, evaluados y marcados (Hernández, 2000). Todo lo anterior complementado con el respectivo registro fotográfico.</p> <p>Estas especies fueron identificadas en campo y de las que no se pudo lograr su identificación se enviaron la Herbario de la Universidad Pedagógica y Tecnológica donde se llegó hasta el nivel jerárquico posible, con la ayuda de guías y claves específicas para cada grupo.</p>		valor de incertidumbre o un porcentaje de exactitud.
<b>Componente Biótico</b>	Caracterización de la fauna silvestre de la Construcción de la Variante Gigante, sus intersecciones y la conformación	La metodología general para todos los grupos a evaluar consistió inicialmente en la revisión de información secundaria a través de registros históricos en bibliografía especializada. Para desarrollar la metodología en campo se tuvo en	Los individuos observados y/o capturados fueron clasificados taxonómicamente hasta el nivel jerárquico más específico posible, para ello se utilizó la Guía de campo de las aves de Colombia (McMullan <i>et al.</i> , 2011), la página web del Serpentario nacional, el libro de Alberico <i>et. al</i> 2000 Acosta – Galvis	<p>El nivel de incertidumbre de la caracterización faunística es medio; debido a la diversidad de especies encontradas.</p> <p>Debido a que la metodología utilizada en campo para</p>

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
	GENERALIDADES	pág. 2-40

Componente	Actividad	Métodos y/o Procedimientos de Recolección	Procesamiento y Análisis de Información	Grado de Incertidumbre
	de la infraestructura de apoyo.	<p>cuenta el documento de Presentación de Estudios Ambientales – Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial del 2010 y el Manual de Métodos para el Desarrollo de Inventarios de Biodiversidad del Instituto Alexander von Humboldt del 2006. En campo se realizaron recorridos exploratorios en las coberturas presentes dentro del área de influencia; posteriormente en la recolección de información se aplicaron técnicas revisadas para cada grupo faunístico en particular.</p> <p>El recorrido exploratorio, mencionado fue efectuado por el área de influencia, utilizando la metodología de Evaluación Ecológica Rápida EER para la caracterización de la fauna silvestre<sup>1</sup>, donde se evaluaron los</p>	<p>2000, los listados proporcionados por el Sistema de información sobre Biodiversidad de Colombia (SIB) realizados por el Instituto Alexander von Humboldt - IAvH (Renjifo et al. 2002, Rueda 1998, Castaño – Mora 2002, Cuartas y Muñoz, 2003).</p> <p>Posteriormente se realizó una lista de especies asociadas a cada cobertura-hábitat que permitió el análisis de riqueza y diversidad por cobertura-hábitat, con el fin de establecer cual alberga más diversidad faunística de acuerdo a los servicios que ofrece.</p> <p>Por otro lado, se obtuvo el listado de las especies en categoría de amenaza, así como las especies endémicas y casi endémicas de las comunidades registradas las cuales presentan una mayor atención al momento de ejecutar el proyecto. Y</p>	<p>observación, éste corresponde a metodologías estandarizadas, en las que se obtiene información rápida y general de lo que se encuentra o se puede encontrar en la zona de estudio; igualmente los registros hallados concuerdan con la información recolectada durante las entrevistas informales realizadas a la comunidad.</p>

<sup>1</sup> [1] The Nature Conservancy. 1992. Evaluación Ecológica Rápida. Programa de Ciencias para América Latina., Arlington, VA, USA. 232 p.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
	GENERALIDADES	pág. 2-41

Componente	Actividad	Métodos y/o Procedimientos de Recolección	Procesamiento y Análisis de Información	Grado de Incertidumbre
		<p>diferentes tipos de cobertura- hábitat (Pastos, Cultivos, tejido urbano, vegetación secundaria)</p> <p>Finalmente, el trabajo en campo se respaldó con información obtenida a través de entrevistas informales, procurando determinar el aprovechamiento y otras interacciones de los pobladores con la fauna silvestre, así como determinar aquellas especies que no pudieron ser registradas a través del muestreo.</p> <p>A continuación, se presenta la metodología específica para cada uno de los grupos de fauna:</p> <p><b>Avifauna</b></p> <p>Para el registro de avifauna en el AI se utilizaron dos métodos de muestreo, 1) método de inspección por encuentro visual, donde dos personas realizaron recorridos por el área</p>	<p>Finalmente se obtuvo un listado con el uso que le dan las comunidades, a los grupos faunísticos presentes en la zona de estudio.</p>	

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
	GENERALIDADES	pág. 2-42

Componente	Actividad	Métodos y/o Procedimientos de Recolección	Procesamiento y Análisis de Información	Grado de Incertidumbre
		<p>durante 7 jornadas diferentes, teniendo en cuenta cada una de los hábitats, además de escoger puntos estratégicos de observación y se registraron todas las especies de aves observadas en los diferentes hábitats. El avistamiento se realizó desde las 06:00 am hasta las 10:00 am (horas de mayor actividad de las aves) acumulando un esfuerzo de muestreo por jornada de 8 horas/persona/día. Así mismo para cada hábitat se llevó a cabo el segundo método, que consiste en el montaje de 4 redes de niebla 6 m y 12 m de longitud y 3 m de altura. El horario de muestreo comprendió desde las 06:00 am hasta las 11:00 am para completar un esfuerzo de muestreo de 20 horas /red/día.</p> <p><b>Herpetofauna</b></p> <p>Para el muestreo de herpetos se usó la técnica de Relevamiento por</p>		

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
	GENERALIDADES	pág. 2-43

Componente	Actividad	Métodos y/o Procedimientos de Recolección	Procesamiento y Análisis de Información	Grado de Incertidumbre
		<p>Encuentro Visual (REV) (Heyer <i>et al</i> 1994), que consiste en realizar un recorrido por los diversos hábitats del área determinada para la búsqueda y observación directa de individuos, durante jornadas diurnas (10:00 am – 13:00 pm) y nocturnas (18:00 – 20:00) acumulando un esfuerzo total de muestreo de 10 horas/persona/día. En el trabajo de campo se abarco la totalidad de microhábitats disponibles: hojarasca, troncos caídos, vegetación asociada a cursos de agua temporal y/o permanente, arbustos, árboles, cuevas, entre otros; registrando características de la zona donde fueran hallados los individuos, en el caso de los anfibios se detectan a través de presencia o canto.</p> <p><b>Mastofauna</b></p>		

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
	GENERALIDADES	pág. 2-44

Componente	Actividad	Métodos y/o Procedimientos de Recolección	Procesamiento y Análisis de Información	Grado de Incertidumbre
		<p><b>Registro de mamíferos pequeños y medianos</b></p> <p>Para la captura de mamíferos no voladores (MNV) de talla media y pequeños se emplearon 3 trampas tipo Tomahawk® y 2 tipo Sherman®, las cuales se colocaron a nivel del suelo, cerca árboles, troncos, cuerpos de agua, huecos y cultivos; los cebos empleados consistieron en una mezcla de atún y crema de maní, se usó también frutas como banano y mango. Éstas se dejaban activas durante un periodo de 12 horas entre las 18:00 hasta las 6:00 am del día siguiente, momento en el cual eran revisadas y desactivadas.</p> <p><b>Registro de mamíferos voladores</b></p> <p>Se utilizó el método de captura por redes de niebla o mallas. Durante los muestreos se emplearon 4 redes de</p>		

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
	GENERALIDADES	pág. 2-45

Componente	Actividad	Métodos y/o Procedimientos de Recolección	Procesamiento y Análisis de Información	Grado de Incertidumbre
		niebla de 6 m y 12 m de longitud x 3 m de altura. Las redes fueron instaladas a nivel del suelo durante la noche. El horario de muestreo comprendió en promedio desde las 18:00 hasta las 20:00 horas. Las redes fueron revisadas a intervalos de 20 a 30 minutos para capturar a los murciélagos y hacer la determinación correspondiente, completando un esfuerzo de muestreo de 16 horas/red/día.		
<b>Componente Socioeconómico y Cultural</b>	Estudio socioeconómico y cultural efectuado dentro de las áreas de influencia del proyecto	Durante la fase de campo para el recaudo de información primaria atinente al AI del sector a licenciar dentro del proyecto para la Construcción de Variante Gigante, sus intersecciones y la conformación de la infraestructura de apoyo, se procedió a visita domiciliaria a los predios con construcción habitacional y/o	La metodología utilizada para el manejo, procesamiento y análisis de la información pertinente al área de influencia consistió en la tabulación de la misma ubicando el universo estadístico por cada una de las categorías establecidas y determinado en la categoría el ítem pertinente (por ejemplo, grupos Etareos; tenencia de la propiedad, propietario, poseedor, arrendatario,	Dada la antigüedad del último censo poblacional colombiano, se hizo necesario prorratear los datos poblacionales del DANE 2005 de acuerdo con las proyecciones poblacionales de la misma entidad al año 2012; el

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
	GENERALIDADES	pág. 2-46

Componente	Actividad	Métodos y/o Procedimientos de Recolección	Procesamiento y Análisis de Información	Grado de Incertidumbre
		comercial identificados dentro de la respectiva área de influencia, en cada uno de los mismos se diligencio un instrumento de caracterización social en la que se captó información sobre los integrantes de las unidades sociales residentes en torno a edad, nivel educativo, estado civil, ocupación, nivel de ingresos, nivel de egresos, afiliación a seguridad social, disponibilidad de servicios públicos, tenencia de la propiedad, pertenencia a grupos sociales; en el evento de actividades económicas se indago por tipo y característica de la actividad, avalúo de la actividad, tiempo de existencia, formalidad o informalidad de la actividad y tenencia de la propiedad; adicionalmente se realizó registro fotográfico de cada uno de los predios con construcción habitacional y/o comercial	mejoratorios, residente; entre otros) para posteriormente hacer análisis por pesos porcentuales que dan especificidad a la caracterización de cada una de las dimensiones pertinentes en especial a la Dimensión Poblacional, Dimensión Espacial y la Dimensión Económica; en el evento de la caracterización propia al AI del proyecto se utilizó información secundaria de fuentes tales el DANE (con datos prorrateados a 2012 de acuerdo a las prospectivas publicadas por la entidad), el EOT y el PDM vigentes e información suministrada por algunos miembros de la comunidad, lo que permitió caracterizar cada dimensión socioeconómica de la respectiva área de influencia. El objetivo del análisis es caracterizar el componente Socioeconómico del EIA respectivo y en consecuencia la metodología se corresponde con el objetivo en tanto este	apartado de dimensión espacial en tanto no se cuenta con proyecciones DANE ni con estudios reales dentro del PDM o EOT municipales se corresponden con los censales por lo que el mayor nivel de incertidumbre en el EIA refiere en consecuencia a la dimensión espacial para el EIA.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
	GENERALIDADES	pág. 2-47

Componente	Actividad	Métodos y/o Procedimientos de Recolección	Procesamiento y Análisis de Información	Grado de Incertidumbre
		Se realizaron visitas domiciliarias con fines de recaudo de información primaria de carácter socioeconómico, todas las construcciones habitacionales y/o comerciales a las cuales se efectuó visita se encuentran ubicadas dentro del área de influencia de la Unidad Funcional 3 que transcurre por las veredas pertenecientes a la comprensión municipal de Gigante.	limita el alcance del estudio pues no se trata de establecer sociografía.	
<b>Evaluación Ambiental</b>	Construcción de la Evaluación Ambiental	<p>Para la Evaluación del Impacto Ambiental, tanto cualitativa como cuantitativa, se realizará de común acuerdo entre el responsable de la licencia (Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S) y la comunidad. Allí se adopta la metodología propuesta por Vicente Conesa Fernández 1997.</p> <p>En la evaluación cualitativa de los impactos ambientales generados por el proyecto se han establecido varios criterios o atributos con el fin de poder calificar los impactos; es importante señalar que dichos atributos puedan no incluir todos los impactos y a la vez es posible que varios impactos se puedan asociar dos o más atributos.</p>		La condición de evaluación realizada en su momento, representa, la realidad de los impactos generados por el Proyecto de construcción de la Variante Gigante en el sector objeto de modificación de Licencia, en donde se desarrolló la valoración cualitativa y cuantitativa de

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 3 VARIANTE GIGANTE PLGI-A-000	VERSIÓN 03
		CONTRATO 012- 2015
		OCTUBRE DE 2016
	GENERALIDADES	pág. 2-48

Componente	Actividad	Métodos y/o Procedimientos de Recolección	Procesamiento y Análisis de Información	Grado de Incertidumbre
				los impactos y su Causa/Efecto además de la correspondiente participación por parte de la comunidad.
<b>Zonificación Ambiental</b>	Identificación de la Susceptibilidad Ambiental	La metodología que se adopta para llevar a cabo el análisis de zonificación que le da soporte a la Modificación de Licencia Ambiental, corresponde al criterio técnico del análisis de susceptibilidad ambiental y consiste en determinar, a partir de la potencialidad, calidad, estabilidad, fragilidad o grado de excelencia de un determinado componente analizado, la variación neta (grado o magnitud) que tendría por el efecto incidente de una o varias actividades del proyecto. El resultado del proceso aplicado se aprecia en una cartografía especializada de ZONIFICACIÓN.		La Zonificación Ambiental cuenta con el criterio técnico para poder ser consolidada, pues se ha finalizado el proceso de análisis de susceptibilidad.  Adicionalmente, se abordó la correspondiente participación por parte de la comunidad.

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

Este documento pertenece a **ALIADAS PARA EL PROGRESO SAS**. Se prohíbe su reproducción total o parcial en cualquier medio, sin previa autorización escrita de la Gerencia de la Organización.

