

TABLA DE CONTENIDO

6	ZONIFICACION DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO	2
6.1	INTRODUCCIÓN.....	2
6.2	Marco conceptual	2
6.3	Marco metodológico	3
6.4	PLANIFICACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO.....	4
6.5	CONCLUSIONES.....	11

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 6.1	Ponderación de rangos de sensibilidad ambiental vs categorías de manejo ambiental.....	3
Tabla 6.2	Inventario de viviendas y su distancia al eje del trazado del tendido eléctrico proyectado.....	5
Tabla 6.3	Áreas de exclusión para el corredor de 2km.....	7
Tabla 6.4	Áreas de Intervención con restricciones para la franja de servidumbre de 32 m10	
Tabla 6.5	Áreas de Intervención sin Restricciones para la franja de servidumbre de 32 m11	
Tabla 6.6	Áreas y porcentajes de área de la zonificación ambiental del proyecto (Buffer 2km)	11

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 6.1	Mapa de zonificación de manejo ambiental del distrito de conservación de suelos Barbas Bremen.....	8
Figura 6.2	Ilustración de medios helicoportados para cruce de las líneas sobre el río Barbas Bremen.....	9
Figura 6.3	Mapa de zonificación de manejo ambiental del proyecto subestación Armenia a 230 kV y líneas de transmisión asociadas	12

6 ZONIFICACION DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO

6.1 INTRODUCCIÓN

La zonificación de manejo ambiental para la actividad, se concibe como el resultado de la evaluación de la vulnerabilidad de las unidades ambientales identificadas en la zonificación ambiental frente a los potenciales impactos susceptibles de generarse durante la realización de las actividades consideradas dentro del proyecto. La finalidad es obtener:

- La aptitud del territorio para el desarrollo de las actividades previstas, identificando las posibles restricciones que se pueden presentar.
- Implementar un proceso de planificación ambiental para la actividad, basado en la aptitud y restricciones que ofrece el área.

Basado en la zonificación ambiental del área de influencia del proyecto (Capítulo 3, Numeral 3.5) y en las características socioambientales del área de estudio (Capítulo 3, Numerales 3.2 a 3.4), a continuación se definen las características de manejo a tener en cuenta durante la realización de las diferentes actividades que se establezcan en la construcción, operación y mantenimiento de la subestación Armenia a 230 kV y líneas de transmisión asociadas, teniendo en consideración las unidades ambientales descritas en el numeral antes mencionado del capítulo 3.

6.2 Marco conceptual

Las categorías de manejo de la actividad en las cuales se ha clasificado el área del proyecto y que obedecen al resultado de la actividad previamente descrita, corresponden a las categorías de manejo establecidas en la Nueva Metodología General para la presentación de Estudios Ambientales emitida por el MAVDT (Resolución 1503 de 2010), así como en los Términos de Referencia (LI-TER-1-01), bajo los cuales se desarrolla el presente Estudio de impacto Ambiental, y son las siguientes:

Áreas de exclusión

Corresponde a áreas que no pueden ser intervenidas por las actividades del proyecto. Se considera que el criterio de exclusión está relacionado con la fragilidad, sensibilidad y funcionalidad socio-ambiental de la zona; de la capacidad de autorrecuperación de los medios a ser afectados y del carácter de áreas con régimen especial.

✚ Áreas de intervención con restricciones

Se trata de áreas donde se deben establecer los tipos de restricción (física, biótica y/o socioeconómica) y las características y condiciones de las actividades que se pueden llevar a cabo en tales áreas.

✚ Áreas de intervención

Corresponde a áreas donde se puede desarrollar el proyecto, por no presentar restricciones importantes desde el punto de vista abiótico, biótico y socioeconómico. Esta categoría incluye las áreas denominadas como de baja susceptibilidad y muy baja susceptibilidad.

6.3 Marco metodológico

Como se especificó anteriormente, la presente zonificación de Manejo Ambiental se realiza con base en la zonificación ambiental del área presentada en el capítulo 3 (numeral 3.5), estableciéndose a continuación las áreas de exclusión, áreas de intervención con restricciones y las áreas de intervención, teniendo en cuenta las fases del proyecto y las medidas de manejo.

El establecimiento de las diferentes categorías de manejo, se realizó en base a la ponderación obtenida en los diferentes mapas de zonificación por subcomponentes realizados en el numeral 3.5, para lo cual se realizó una concatenación de las categorías de sensibilidad ambiental del proyecto (muy alta, alta, media, moderada, baja y muy baja) y las categorías de zonificación de manejo de actividades del proyecto (exclusión, intervención con restricciones y de intervención), como se presenta en la Tabla 6.1.

Tabla 6.1 Ponderación de rangos de sensibilidad ambiental vs categorías de manejo ambiental

ESCALA DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL DEL PROYECTO					
0 a 16	17 a 33	34 a 50	51 a 66	67 a 83	84 a 100
MUY BAJA	BAJA	MODERADA	MEDIA	ALTA	MUY ALTA
ZONIFICACIÓN DE ÁREAS DE MANEJO DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO					
SUSCEPTIBLES DE INTERVENCIÓN			INTERVENCIÓN CON RESTRICCIONES		EXCLUSIÓN

Fuente: Ecopetrol 2003¹, ajustado por CUSA, 2012.

¹ Guía Metodológica Para La Zonificación Ambiental De Áreas De Interés Exploratorio, abril de 2003.

En base a la ponderación presentada en la tabla anterior, se tiene para el proyecto la siguiente categorización de manejo:

- **AREAS DE EXCLUSIÓN.-** Consideradas así, todas aquellas que presenten una susceptibilidad MUY ALTA (entre 84 y 100 puntos).

- **AREAS DE INTERVENCIÓN CON RESTRICCIONES.-** Consideradas así, aquellos sitios que requieren de un manejo ambiental especial a fin de poder desarrollar de una manera adecuada las actividades del proyecto. Pertenecen a ésta clasificación las áreas de sensibilidad ambiental MEDIA y ALTA (calificada entre 51 y 83).

- **AREAS SUSCEPTIBLES DE INTERVENCIÓN.-** Consideradas así, todas aquellas que presentan una calificación de sensibilidad ambiental, entre los 0 y 50 puntos y se encuentren en las categorías MODERADA, BAJA y MUY BAJA.

6.4 PLANIFICACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO

La zonificación de manejo ambiental realizada, tiene en cuenta los grados de sensibilidad de los componentes físico, biótico y socioeconómico presentes en el área del buffer seleccionado (1 km a cada lado de la subestación y líneas de transmisión asociadas), frente al grado de intervención o afectación de que serán objeto por parte de las actividades del proyecto. Como resultado de dicha interacción se establecieron, las áreas de exclusión, áreas de intervención con restricciones y las áreas susceptibles de intervención. A continuación se definen las características de las mencionadas áreas:

- **AREAS DE EXCLUSIÓN.-** Consideradas todas aquellas que presenten una susceptibilidad MUY ALTA (entre 84 y 100 puntos). Para el corredor del AID (32 metros del área de servidumbre), así como para el AII (buffer de 2km), no se presenta la presencia de comunidades étnicas ni jurisdicción de territorios de dominio de este tipo de comunidades, cuyas certificaciones del Ministerio del Interior, así como del INCODER se presentan en el Anexo 2.

- Como áreas de exclusión para el proyecto, se determinaron las viviendas y centros poblados ubicados en el corredor como por ejemplo el que se encuentra en cercanías a la subestación de Armenia, ya que estos en futuro, pueden presentar expansiones de territorio, las cuales pueden afectar la seguridad o invasión de la franja de servidumbre de la línea de transmisión. En la tabla siguiente (Tabla 6.2), se listan las viviendas georreferenciadas y sus distancias con respecto al eje del tendido eléctrico, para un corredor de 220 m de ancho (110 m a cada lado del eje).

Tabla 6.2 Inventario de viviendas y su distancia al eje del trazado del tendido eléctrico proyectado.

PROYECTO UPME 09-2009 LINEA S/E ARMENIA – CONEXIÓN A LA VIRGINIA - LA HERMOSA 230 kV (corredor de 100 m a cada lado).				
NUMERO CASA	COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN OESTE		DISTANCIA AL EJE (m)	UBICACIÓN ENTRE TORRES
	ESTE	NORTE		
1	1156294	996397	80,27	T3-T4
2	1156197	996572	102,83	T3-T4
3	1156176	996549	105,63	T3-T4
4	1156286	996641	73,76	T3-T4
5	1156340	996667	45,69	T3-T4
6	1156639	997119	80,40	T5-T6
7	1156650	997184	110,77	T5-T6
8	1156699	997228	98,29	T5-T6
9	1156730	997255	89,13	T5-T6
10	1156737	997263	89,10	T5-T6
11	1156751	997313	107,99	T5-T6
13	1156888	997468	75,78	T6-T7
14	1156894	997517	86,68	T6-T7
15	1157522	998562	55,40	T9-T10
16	1157676	998908	91,29	T10-T11
18	1157911	999255	64,14	T11-T12
19	1158029	1000459	73,55	T14-T15
20	1158117	1002901	59,09	T21-T22
21	1158162	1004595	90,16	T23-T24
22	1158009	1004638	56,81	T23-T24
23	1158350	1008455	93,98	T30-T31
24	1158751	1009152	42,15	T33-T34
25	1158724	1009132	74,06	T33-T34
26	1158759	1017471	76,41	T53-T54
27	1158889	1017716	58,19	T53-T54
28	1158722	1017873	61,82	T54-T55
29	1158863	1017884	75,25	T54-T55
30	1158579	1018330	83,80	T54-T55
31	1158707	1019461	58,32	T57-T58
32	1158777	1019444	16,24	T57-T58

PROYECTO UPME 09-2009 LINEA S/E ARMENIA – CONEXIÓN A LA VIRGINIA - LA HERMOSA 230 kV (corredor de 100 m a cada lado).				
NUMERO CASA	COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN OESTE		DISTANCIA AL EJE (m)	UBICACIÓN ENTRE TORRES
33	1158704	1019526	77,37	T57-T58
34	1159404	1024938	66,27	T70-T71
35	1159616	1025237	82,32	T70-T71
36	1159833	1028710	77,28	T77-T78
37	1159767	1028926	90,87	T77-T78
38	1159785	1029197	44,64	T78-T79
39	1159643	1030274	48,06	T81-T82
41	1159740	1030262	49,32	T81-T82
42	1159749	1030466	58,83	T81-T82
17	1157518	998596	79,94	T9-T10
43	1157516	998629	100,08	T9-T10
51	1158011	1004596	52,06	T23-T24
52	1157865	1013359	16,54	T44-T45
53	1157759	1013380	81,10	T44-T46
54	1157843	1013429	33,58	T44-T47
55	1158715	1019416	27,57	T57-T58
56	1160181	1020792	24,73	T64-T63
57	1160186	1020776	40,45	T64-T63
58	1160179	1020784	29,48	T64-T63
60	1159953	1023917	21,65	T68-T69

Fuente: Consultores Unidos S.A., 2012.

Por ser áreas de exclusión también se evitaron santuarios religiosos, restaurantes típicos de la región y haciendas que se dedican a la actividad turística por la conservación del patrimonio cultural cafetero y arquitectónico de la zona, al igual que la infraestructura asociada a la prestación de servicios sociales tales como escuelas, hospitales, estaciones de policía y sitios de recreación ubicados en las veredas inmersas en el corredor.

La Tabla 6.3 relaciona las unidades de cobertura, el área y el porcentaje de áreas sobre el total, que deben excluirse en la ejecución del proyecto Armenia 230 kV, y que se aprecian en el plano de zonificación de manejo ambiental 9-EEB-ALF-ARM-CUSA-021 (ver Anexo 01).

Tabla 6.3 Áreas de exclusión para el corredor de 2km

#	ITEM	AREA Has	% DEL TOTAL
1	Centros poblados	191	2,42%
2	Viviendas	29	0,37
TOTAL		220	2,79

Fuente: Consultores Unidos S.A., 2012.

- **AREAS DE INTERVENCIÓN CON RESTRICCIONES.-** Consideradas así aquellos sitios que requieren de un manejo ambiental especial a fin de poder desarrollar de una manera adecuada el proyecto. Para efectos de la presente clasificación se considerarán aquellas áreas cuya sensibilidad ambiental sea catalogada MEDIA o ALTA (calificada entre 51 y 83). Las áreas de intervención con restricciones identificadas tienen que ver con el componente ambiental en lo que respecta a parques naturales, zonas de reservas forestales e hídricas.

En la caracterización ambiental del área de influencia del proyecto, así como en la zonificación de manejo ambiental (numeral 3.5 del capítulo 3 del presente estudio), dentro de la evaluación de zonas protegidas incluidas en el buffer de 2 km del All, se incluyó la información correspondiente a las áreas de manejo especial que serán objeto de intervención por la construcción de la subestación Armenia a 230 kV y líneas de transmisión asociadas, tales como el Paisaje Cultural Cafetero-PCC, Distrito de Conservación de Suelos Barbas-Bremen, el Parque Regional Natural La Marcada y la zona de reserva forestal central de la Ley 2 de 1959, así como otras zonas protegidas que se encuentran dentro del All y que no serán intervenidas por el proyecto.

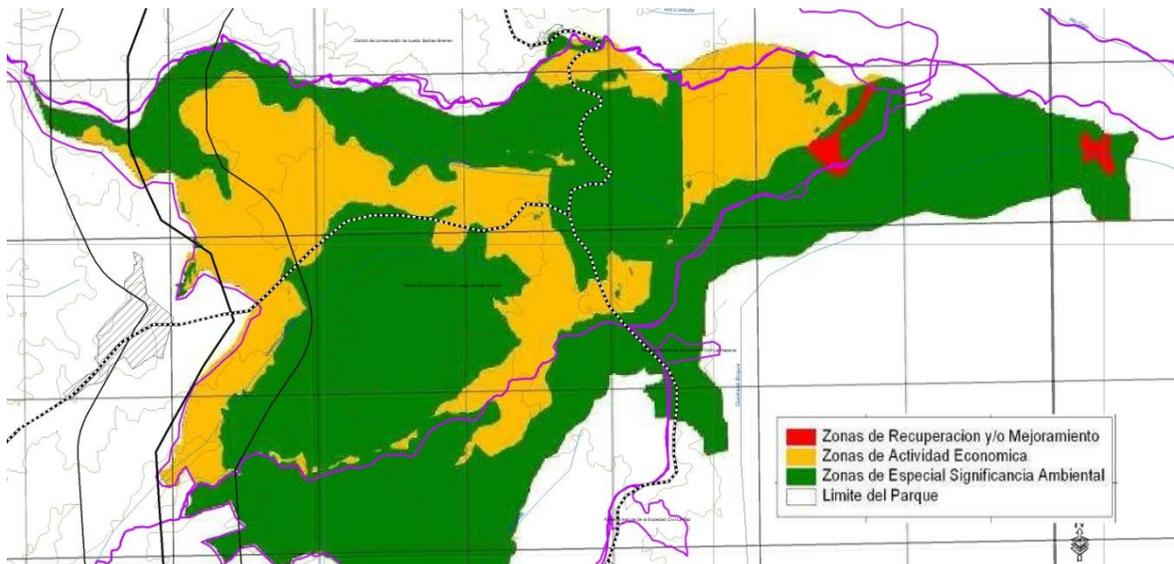
El parque regional natural La Marcada, así como el Distrito de Conservación de Suelos Barbas-Bremen, poseen planes de manejo con sus respectivas zonificaciones, sin embargo, la zonificación del parque regional natural La Marcada no fue posible obtenerla, ya que esta se encuentra en proceso de actualización por parte de la CARDER, no obstante, en el trayecto de la línea de transmisión que atraviesa el parque, la línea discurre por áreas que han sido intervenidas por los mismos habitantes de la región, mediante la implementación de cultivos de café y dedicación de áreas para usos agropecuarios, evitando cruzar por las zonas protegidas dentro del mismo parque.

Para el Distrito de Conservación de Suelos Barbas-Bremen se obtuvo la zonificación respectiva del distrito, obteniéndose que el parque tiene tres zonas definidas, las cuales se aprecian y se ilustran en la Figura 6.1, cuya zonificación se convirtió en insumo del proyecto para definir el trazado y evitar zonas protegidas dentro del parque.

Este ejercicio dio como resultado el cruce del distrito de conservación, en la menor extensión posible, como se presenta en la Figura 6.1, en la cual se plasma la línea de transmisión y el buffer correspondiente (1 km a lado y lado de la línea), ubicados a la

margen izquierda de la figura. El recorrido de la línea de transmisión por el Distrito de Conservación de Suelos Barbas-Bremen, se realiza casi en su totalidad por la zona categorizada como zona de actividad económica (ilustrada con el color amarillo), la cual es una zona altamente intervenida por los pobladores de la región, mediante la instalación de cultivos y áreas para el sostenimiento de ganado principalmente.

Figura 6.1 Mapa de zonificación de manejo ambiental del distrito de conservación de suelos Barbas Bremen



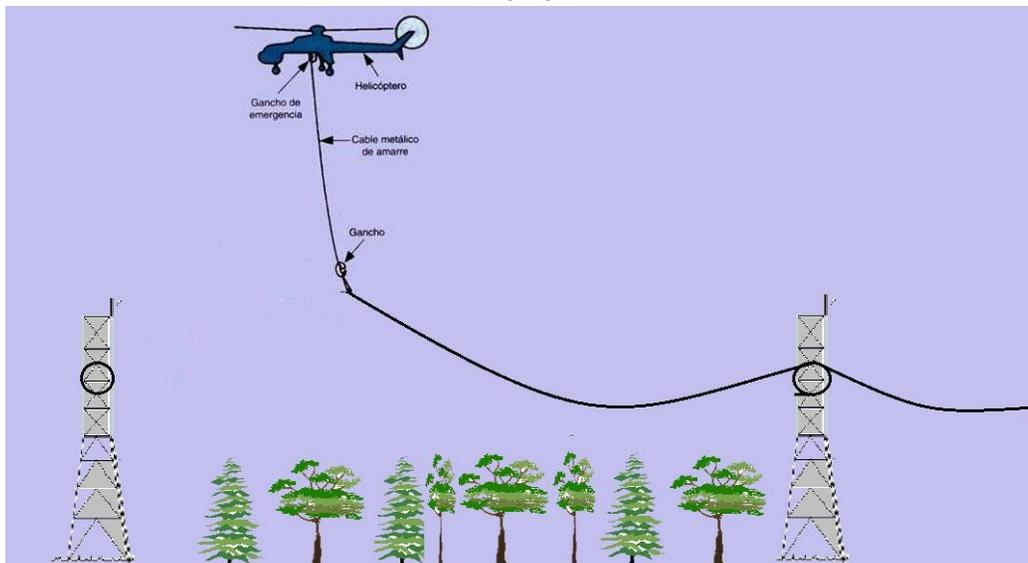
Fuente: Plan de manejo del distrito de conservación de suelos Barbas Bremen, CARDER, 2011.

No obstante, la línea discurre en un pequeño tramo por zonas de especial significancia ambiental (ilustrada con el color verde), cuya área corresponde al cruce de la línea sobre el río Barbas Bremen. Con el fin de minimizar la afectación sobre esta zona, las torres se ubicaron en las crestas de las laderas que se encuentran a lado y lado del río y sobre áreas cubiertas de pastos; Para realizar el cruce de las líneas sobre el río Barbas Bremen, este se realizará mediante medios helicoportados sin abrir brechas de tendido (Figura 6.2), con el fin de no afectar el cauce de dicho río ni la vegetación asociada al mismo, basado en que este mecanismo, realiza el cruce los cables de un lado al otro sin necesidad de realizar el recorrido a pié por parte de los linieros, evitando así cualquier afectación sobre esta área sensible.

Del mismo modo, el proyecto de la subestación Armenia a 230 kV y líneas de transmisión asociadas, atraviesan la zona de reserva forestal central de la Ley 2 de 1959 en tan solo 9,155 km de longitud, dentro de los cuales el área de la reserva se encuentra casi que totalmente intervenida, como se expuso en el análisis realizado en el numeral 3.3.1.1 del capítulo 3 del presente estudio, resaltando el hecho que en la zona no se encuentran coberturas de bosques, con excepción de los bosques de galería y ripario de los márgenes de los cauces, cuya vegetación no será objeto de intervención dadas las

características y métodos constructivos del proyecto, relacionados en el numeral 2.2.11 del capítulo 2 del presente estudio que aseguran la no afectación de la vegetación asociada a estos.

Figura 6.2 Ilustración de medios helicoportados para cruce de las líneas sobre el río Barbas Bremen



Fuente: EEB, 2012.

Del mismo modo, y teniendo en cuenta lo establecido en la Resolución 0731 del 23 de mayo de 2012, por la cual se señalan las actividades de bajo impacto ambiental, que generan beneficio social y se pueden desarrollar en las áreas de reserva forestal, sin necesidad de efectuar la sustracción del área, en la cual, por medio del Artículo Segundo en su numeral J, se determina que el establecimiento de infraestructura relacionada con telefonía pública básica conmutada y redes de distribución de electrificación rural, siempre y cuando no se requiera la apertura de accesos, no requieren de sustracción de reserva. Con base en esto y toda vez, que los impactos a generarse por el proyecto de la subestación Armenia a 230 kV y líneas de transmisión asociadas, relacionados, evaluados y analizados en el capítulo 5 del presente estudio, son mínimos, se puede deducir que estos impactos son totalmente comparables con los generados con las líneas de distribución, enfatizando, que para el caso del proyecto, las estructuras de las torres, estarán a una mayor distancia, los riesgos por ruido y campos electromagnéticos se encuentran totalmente por debajo de lo requerido en la normatividad vigente (numeral 5.1.2 del capítulo 5), no se afectará cobertura boscosa, si no árboles aislados (ver numeral 4.6, aprovechamiento forestal del capítulo 4) y el cambio en el uso del suelo, se realizará de forma puntual para los sitios donde se instalarán las 22 torres que se encuentran dentro del área de la reserva, en un área de tan solo 144m² para cada torre.

De acuerdo a lo anterior y al análisis de la afectación de las coberturas vegetales atravesadas por el proyecto, la alta intervención en que se encuentra el tramo de la

reserva que será atravesada por la línea de transmisión, y los bajos impactos a generarse por el proyecto de la subestación Armenia a 230 kV y líneas de transmisión asociadas, se concluye la no necesidad de realizar la sustracción del área, debido a la no afectación de coberturas boscosas ni a la realización de cambios en el uso del suelo que sean significativos para el área

A continuación se presenta la Tabla 6.4, de cobertura de uso del suelo, las áreas y porcentajes calculados sobre el total del área de la franja de servidumbre de 32 metros; las cuales son susceptibles de intervención con restricciones y las mismas se encuentran localizadas en el de Zonificación de Manejo Ambiental 9-EEB-ALF-ARM-CUSA-021.

Tabla 6.4 Áreas de Intervención con restricciones para la franja de servidumbre de 32 m

#	ITEM	AREA (Ha)	% DEL TOTAL
1	VIAS DE ACCESO	0,8	0,69%
2	BOSQUE RIPARIO	6,6	5,40%
3	GUADUALES	1,0	0,79%
4	BOSQUES SECUNDARIO	19,5	16,04%
5	RASTROJOS	6,2	5,12%
6	CUERPOS DE AGUA (RIO)	0,2	0,15%
TOTAL		34,3	28,19%

Fuente: Consultores Unidos S.A., 2012.

- **AREAS SUSCEPTIBLES DE INTERVENCIÓN.-** Definida como todas aquellas que presentan una calificación total de sensibilidad ambiental, entre 0 y 50 puntos y se encuentre dentro de las categorías de muy baja, baja y moderada. De acuerdo a los parámetros establecidos para el trazado del corredor de la línea de transmisión, se consideró que las zonas fueran despobladas, con la afectación mínima de predios y terrenos dedicadas a grandes actividades de sostenimiento económico de la región, escogiéndose áreas ya intervenidas y con presencia de vías existentes a nivel veredal, ya que estas se encuentran en corredores intervenidos que facilitan y reducen la afectación sobre el ambiente y el medio social, razón por la que desde el punto de vista socioambiental la línea de transmisión y su franja de servidumbre se ubican en áreas susceptibles de intervención.

A continuación en la Tabla 6.5, se presentan las áreas y el porcentaje que representan las mismas, dentro de la franja de servidumbre de la línea de transmisión (32 metros).

Tabla 6.5 Áreas de Intervención sin Restricciones para la franja de servidumbre de 32 m

#	ITEM	AREA Has	% DEL TOTAL
1	CULTIVOS (CAFÉ)	9,2	7,57%
2	MOSAICO DE CULTIVOS X CAFÉ	1,6	1,31%
3	PLANTACIONES COMERCIALES	1,3	1,09%
4	PASTOS NATURALES Y MEJORADOS	45,8	37,70%
5	MOSAICO PASTOS X CULTIVOS X RASTROJOS	29,4	24,15%
TOTAL		121,6	71,80%

Fuente: Consultores Unidos S.A., 2012.

6.5 CONCLUSIONES

Tras realizar la superposición de los mapas de cada uno de los medios abiótico, biótico y socioeconómico, como resultado se obtiene que la mayoría del área incluida dentro del buffer de 2km, pertenece a la categoría susceptible de intervención (color verde), existiendo en una menor cantidad áreas de intervención con restricciones (color amarillo) especialmente hacia la mitad del recorrido y al norte del mismo llegando a Santa Rosa y unas pocas áreas de exclusión correspondientes a viviendas ya a los centros poblados del área de influencia del proyecto, los cuales no son interceptados por el eje del tendido eléctrico a construir ni por su franja de servidumbre, como se observa en la Figura 6.3, la cual representa la zonificación ambiental de manejo del área de influencia del proyecto.

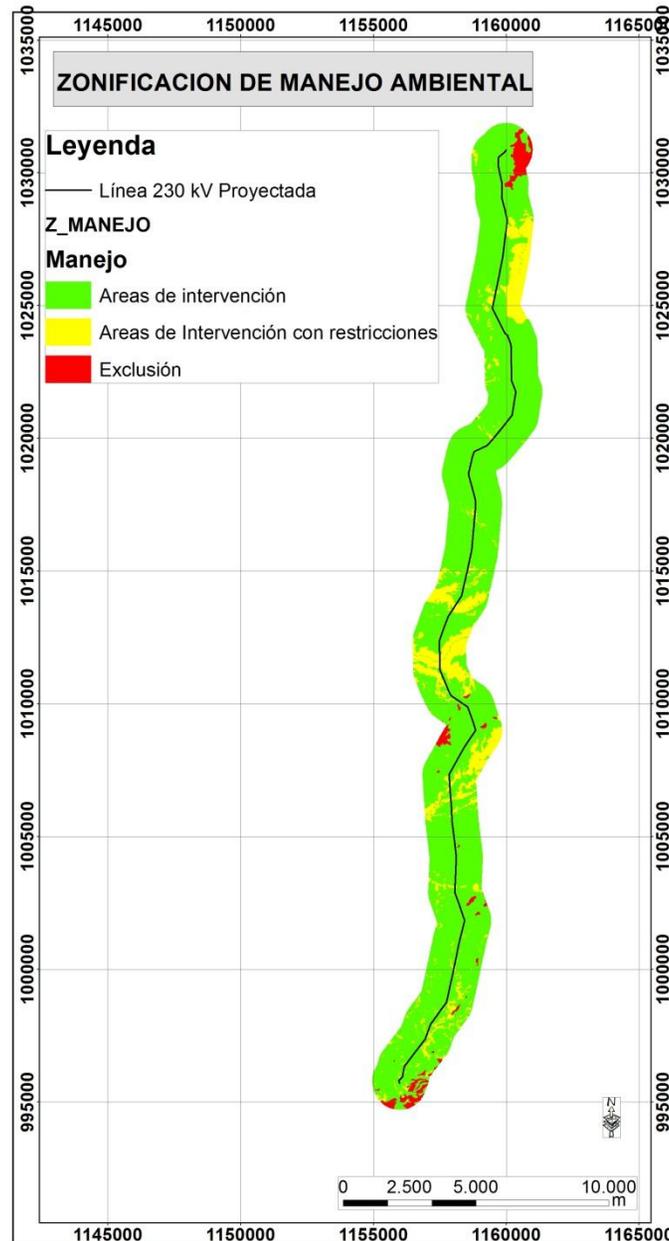
En la Tabla 6.6, se observa que el 83,53% del área del buffer de 2km, pertenece a la categoría de intervención sin restricciones y tan solo el 2,68% está definido como áreas de exclusión.

Tabla 6.6 Áreas y porcentajes de área de la zonificación ambiental del proyecto subestación Armenia a 230 kV y líneas de transmisión asociadas (Buffer 2km)

Zonas de manejo	Área Ha	%
Áreas susceptibles de intervención	6599,185	83,53%
Áreas de Intervención con restricciones	1088,897	13,78%
Áreas de Exclusión	211,919	2,68%
TOTAL	7900,000	100,00%

Fuente: Consultores Unidos S.A., 2012.

Figura 6.3 Mapa de zonificación de manejo ambiental del proyecto subestación Armenia a 230 kV y líneas de transmisión asociadas



Fuente: Consultores Unidos S.A., 2012.

La Sensibilidad Ambiental General, determinada por la fórmula² ($S = \sum A, B, S; S = 20,34 + 20,0 + 14$), arroja un valor de de 54,34, reflejando que en general el proyecto se encuentra en áreas susceptibles de intervención con restricciones en las cuales se deben aplicar las respectivas medidas del Plan de Manejo Ambiental del EIA del proyecto de la subestación Armenia a 230 kV y líneas de transmisión asociadas, las cuales se presentan en el capítulo 7.

² Ídem.