



Libertad y Orden
República de Colombia
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES - ANLA -

RESOLUCIÓN

1386 11 8 NOV 2014

"POR LA CUAL SE MODIFICA UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL"

EL DIRECTOR GENERAL DE LA AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES

En ejercicio de las facultades conferidas en la Ley 99 de 1993 y el Decreto 2820 de 2010 y las funciones asignadas en el Decreto 3573 del 27 de septiembre de 2011 y las Resoluciones 0206 y 347 de 2013 y,

CONSIDERANDO

Expediente 1110

Que mediante la Resolución No.670 de 27 de julio de 1998 el entonces Ministerio del Medio Ambiente- MMA estableció el Plan de Manejo Ambiental presentado por las empresas Carbones de Colombia S.A CARBOCOL e International Colombia Resources Corporation INTERCOR, para el proyecto de apertura y operación de las Nuevas Áreas a explotar en el Cerrejón Norte, localizado en jurisdicción de los municipios de Hato Nuevo, Barrancas y Maicao en el departamento de la Guajira.

Que por medio de la Resolución No.104 de 10 de febrero de 1999, aclarada por las Resoluciones No. 209 de 19 de marzo de 1999 y 666 de 19 de agosto de 1999, el entonces Ministerio del Medio Ambiente, resolvió un recurso de reposición contra la Resolución No. 670 de 27 de julio de 1998 introduciéndose modificaciones menores en la misma.

Que a través de la Resolución No.561 de 22 de junio de 2001 el entonces Ministerio del Medio Ambiente autorizó la cesión de los derechos y obligaciones que tenía la empresa Carbones de Colombia S.A. CARBOCOL en el contrato de asociación para la exploración y explotación de los yacimientos carboníferos en el Cerrejón Zona Norte con la empresa International Colombia Resources Corporation INTERCOR, a favor de la sociedad CERREJON ZONA NORTE S.A -CZN S.A.

Expediente 577

Que mediante la Resolución No. 650 de 16 de julio de 2001, el entonces Ministerio del Medio Ambiente-MMA estableció Plan de Manejo Ambiental a la empresa CARBONES DEL CERREJON S.A. para el proyecto de explotación Integrada de las minas Oreganal y Cerrejón Central (La Comunidad) el cual se encuentra ubicado en jurisdicción del municipio de Barrancas, departamento de la Guajira.

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

Que por medio de la Resolución No. 877 de 24 de septiembre de 2001, se resolvió recurso de reposición interpuesto contra la Resolución No. 650 de 16 de julio de 2001 introduciéndose algunas modificaciones en la misma.

Que a través de la Resolución No. 0101 de 31 de enero de 2002, el entonces Ministerio del Medio Ambiente modificó el Plan de Manejo Ambiental establecido mediante la Resolución No. 650 de 16 de julio de 2001, ajustando la zona de aislamiento y de protección de obras de infraestructura minera y los caseríos de Patilla y Chancleta.

Expediente 2600

Que mediante la Resolución No.942 de 16 de octubre de 2002, el entonces Ministerio del Medio Ambiente, otorgó Licencia Ambiental a la empresa International Colombia Resources Corporation LLC. INTERCOR, para el desarrollo y operación del área Tajo Patilla, en jurisdicción de los municipios de Hato Nuevo y Barrancas en el departamento de la Guajira.

Que por medio de la Resolución No. 1243 de 19 de diciembre de 2002, el entonces Ministerio del Medio Ambiente, resolvió recurso de reposición interpuesto contra la Resolución No.942 de 16 de octubre de 2002, introduciendo algunas modificaciones en la misma.

Expediente 1094

Que mediante la Resolución No. 797 de 23 de junio de 1983, el Instituto Nacional de Recursos Naturales-INDERENA autorizó a las empresas Carbones de Colombia S.A. CARBOCOL e International Colombia Resources Corporation. INTERCOR CZN S.A, las actividades y obras que deben adelantarse dentro del Proyecto carbonífero Cerrejón Zona Norte, en su etapa de montaje en los términos del CT 117 de 1983.

Que a través la Resolución No. 2122 de 1991 el Ministerio de Salud impuso a las empresas Carbones de Colombia S.A. CARBOCOL e International Colombia Resources Corporation. INTERCOR CZN S.A, medidas ambientales tendientes al manejo de la contaminación ambiental del complejo Cerrejón Norte.

Que por medio de la Resolución No. 717 de 8 de agosto de 1991, el Instituto Nacional de Recursos Naturales-INDERENA, otorgó Licencia ambiental para obras de desvío del arroyo aguas blancas a la Asociación CARBOCOL-INTERCOR dentro del proyecto El Cerrejón Zona Norte.

Que mediante la Resolución No. 984 de 23 de octubre de 1991 el Instituto Nacional de Recursos Naturales-INDERENA otorgó permiso de vertimientos para el efluente de las piscinas de estabilización de la mina Cerrejón Zona Norte.

Que por medio de la Resolución No. 0832 de 3 de diciembre de 1992, el Instituto Nacional de Recursos Naturales-INDERENA otorgó a la empresa INTERCOR, Licencia Ambiental para el montaje y operación de una planta lavadora de carbón para el complejo carbonífero Cerrejón Zona Norte.

Que a través de la Resolución No. 1123 de 6 de octubre de 1995, el entonces Ministerio del Medio Ambiente otorgó Licencia Ambiental ordinaria a la empresa INTERCOR para la construcción, montaje y operación de la planta lavadora de carbón de tecnología medio denso, para el complejo carbonífero del Cerrejón Zona Norte, municipio de Albania Departamento de la Guajira.

Que por medio de la Resolución No. 670 de 27 de julio de 1998, modificada por la Resolución 104 del 10 de febrero de 1999, el entonces Ministerio del Medio Ambiente, estableció Plan de Manejo Ambiental a las empresas INTERCOR y CARBOCOL S. A., para la apertura y operación de las

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

nuevas áreas a explotar en el Cerrejón Zona Norte, localizado en jurisdicción de Hato Nuevo, Barrancas y Maicao en el departamento de la Guajira.

Que mediante la Resolución No. 494 de 18 de junio de 1999, el entonces Ministerio del Medio Ambiente estableció Plan de Manejo Ambiental presentado por la empresa CARBOCOL S. A., e INTERCOR, para la construcción y operación de las obras planteadas para la fase denominada "Proyecto de optimización acceso temprano a terceros" en el área del Cerrejón Norte, localizado en jurisdicción de los municipios de Hato Nuevo, Barrancas y Maicao en el Departamento de la Guajira.

Que a través de la Resolución No. 981 del 2 de octubre de 2000, fue aclarada la Resolución No. 494 de 18 de junio de 1999, indicando que el establecimiento del Plan de Manejo Ambiental incluye las instalaciones portuarias localizadas en Puerto Bolívar, Bahía Portete, municipio de Uribia, Departamento de la Guajira.

Que por medio de la Resolución No. 561 de 22 de junio de 2001, el entonces Ministerio del Medio Ambiente, autorizó la cesión de los derechos y obligaciones que tenía la empresa Carbones de Colombia S. A., CARBOCOL S. A., en los Planes de Manejo y Licencias Ambientales a favor de la Sociedad Cerrejón Zona Norte S. A. CZN S. A.

Que mediante la Resolución No. 1010 de 8 de noviembre de 2001 modificada a través de la Resolución No 304 de 9 de abril de 2002, por la cual se resolvió recurso de reposición interpuesto, el entonces Ministerio del Medio Ambiente modificó la Resolución No 797 de 23 de junio de 1983, autorizando la expansión y operación de la infraestructura de Puerto Bolívar, localizado en el municipio de Uribia y la extensión de 18 kilómetros del Ferrocarril de Cerrejón Zona Norte en jurisdicción de los municipios de Uribia, Barrancas y Albania en el Departamento de La Guajira.

Que el día 19 de noviembre de 2002 como consta en Escritura Pública 5114 de la Notaría 42 de Bogotá D. C., inscrita en la Cámara de comercio de Barranquilla, mediante fusión por absorción se integraron jurídicamente las Sociedades INTERCOR y CARBONES DEL CERREJÓN S. A CDC, y en el mismo acto INTERCOR como Sociedad sobreviviente cambió su nombre al de CARBONES DEL CERREJÓN LLC- CERREJÓN.

Que a través de la Resolución No. 2097 de 16 de diciembre de 2005, el entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, revocó las Resoluciones Nos. 942 de 16 de Octubre de 2002 y 1243 de 19 de diciembre de 2002, modificó la Resolución No. 797 de 23 de junio de 1983, proferida por el Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Ambiente -INDERENA, se acumularon los expedientes Nos. 577 Cerrejón Central y Oreganal, 1110 Nuevas Áreas de Minería, 1094 y 2600 Cerrejón Zona Norte y Zona Patilla, dentro del expediente 1094; y estableció un Plan de Manejo Ambiental Integral presentado para los proyectos de: Explotación de Carbón, Transporte Férreo y Operación Portuaria de la zona denominada Cerrejón, que cobija las antiguas áreas Cerrejón Zona Norte, Área Patilla, Cerrejón Central y Oreganal, Nuevas Áreas de Minería en el departamento de la Guajira.

Que a través de la Resolución No. 1632 de 15 de agosto de 2006, el entonces Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, resolvió un recurso de reposición contra la Resolución No. 2097 de 2005, en el sentido de modificar el artículo quinto, entre otras determinaciones.

Que mediante la Resolución No. 1917 de 20 de octubre de 2007 el entonces Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, modificó la Resolución No. 2097 de 2005 a su vez modificada por la Resolución 1632 de 15 de agosto de 2006, adicionando una superficie de 426 hectáreas para el Área Patilla para la ampliación del botadero existente.

Que por medio de la Resolución No.1489 de 31 de julio de 2009, el entonces Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, aclaró el artículo primero de la Resolución No 1632 de 2006, en el sentido de revocar el subnumeral 2.3 del título IV del artículo quinto.

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

Que a través de la Resolución No. 1698 de 01 de septiembre de 2010, el entonces Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, modificó el Plan de Manejo Ambiental Integral establecido a la empresa CARBONES DEL CERREJÓN LLC mediante la Resolución No. 2097 de 16 de diciembre de 2005, modificada por las Resoluciones No. 1632 de 15 de agosto de 2006 y No. 1917 de 30 de octubre de 2007, en el sentido de autorizar las obras de expansión del botadero de material estéril "Comuneros", localizado en la zona central de Cerrejón, en jurisdicción del municipio de Barrancas, departamento de La Guajira.

Que mediante la Resolución No. 2406 de 1 de Diciembre de 2010, el entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial resolvió el recurso de reposición interpuesto contra la Resolución No. 1698 de 1 de septiembre de 2010, confirmando el artículo segundo de la referida Resolución y aclarando que la razón social de la empresa es CARBONES DEL CERREJON LIMITED-CERREJON, y no CARBONES DEL CERREJON LLC.

Que a través de la Resolución No. 288 de 1 de abril de 2013, modificada por la Resolución No 630 de 28 de junio de 2013, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales ANLA, modificó la Resolución No 1010 de 8 de noviembre de 2001, la cual hace parte del Plan de Manejo Ambiental Integral establecido mediante la Resolución 2097 de 2005, en el sentido de actualizar las fichas de manejo allí aprobadas para las actividades de construcción en Puerto Bolívar, de acuerdo con los documentos radicados bajo los Nos. No. 4120-E1-80502 de 29 de junio de 2011 y 4120-E1-93898 de 28 de julio 2011.

Que por medio de las comunicaciones radicadas con los Nos. 4120-E1-41401 de 30 de julio de 2012, 4120-E1-41562 de 31 de julio de 2012, 4120-E1-44941 de 27 de agosto de 2012, 4120-E1-46327 de 6 de septiembre de 2012 y 4120-E1-56699 de 22 de noviembre de 2012 la empresa CARBONES DEL CERREJON LIMITED – CERREJON presentó solicitud de pronunciamiento sobre giro ordinario para el desarrollo y ejecución de las obras y actividades relacionadas con la ampliación de cuatro (4) aparcaderos existentes, la construcción de dos (2) bahías de mantenimiento, la construcción de dos (2) tanques de combustible y el aumento escalonado hasta una producción de 41 millones de toneladas por año.

Que en respuesta a las comunicaciones citadas de manera precedente, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales ANLA por medio del oficio radicado No. 4120-E2-56699 de 26 de diciembre de 2012, informó a la empresa CARBONES DEL CERREJON LIMITED – CERREJON, que exceptuando el incremento escalonado de la producción de carbón hasta un mínimo de 41 Mtpa, las demás actividades constituyen un cambio menor dentro del giro ordinario del proyecto, por lo cual, podrían llevarse a cabo al amparo de dicha figura y en observancia y cumplimiento de condiciones específicas para cada caso.

Que por medio de comunicación radicada con el No. 4120-E1-53422 de 6 de diciembre de 2013, el Dr Jorge Alvarez Posada, en calidad de Representante Legal Suplente de la empresa CARBONES DEL CERREJON LIMITED- CERREJON, presentó solicitud de modificación del Plan de Manejo Ambiental Integral establecido a través de la Resolución No. 2097 de 16 de diciembre de 2005 y sus modificaciones, para el proyecto de explotación de Carbón, Transporte Férreo y Operación Portuaria de la zona denominada Cerrejón, que cubre las antiguas áreas Cerrejón Zona Norte, Área Patilla, Cerrejón Central y Oreganal, Nuevas Áreas de Minería, localizado en jurisdicción de los municipios de Albania, Hato Nuevo, Maicao, Uribia y Barrancas, en el departamento de la Guajira, en el sentido de que se autorice el incremento en la producción de carbón de 35 a 41 millones de toneladas por año.

Que de la misma manera a la comunicación radicada con el No. 4120-E1-53422 de 6 de diciembre de 2013, se anexa constancia de la consignación bancaria que da cuenta del pago efectuado por concepto de evaluación, para la modificación del Plan de Manejo Ambiental Integral del proyecto de explotación de Carbón, Transporte Férreo y Operación Portuaria de la zona denominada Cerrejón,

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

por un valor de ciento setenta y seis millones ciento ochenta mil cincuenta pesos (\$176.180.050) pesos mda/cte.

Que mediante Auto No. 4414 de 23 de diciembre de 2013, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales ANLA dispuso el inicio del trámite administrativo de modificación del Plan de Manejo Ambiental Integral establecido a la empresa CARBONES DEL CERREJON LIMITED- CERREJON, mediante la Resolución No.2097 de 16 de diciembre de 2005 y sus modificaciones, para el desarrollo del proyecto de explotación de Carbón, Transporte Férreo y Operación Portuaria de la zona denominada Cerrejón, localizado en jurisdicción de los municipios de Albania, Hato Nuevo, Maicao, Uribia y Barrancas, en el departamento de la Guajira, con el propósito de que se autorice el incremento en la producción de carbón de 35 a 41 millones de toneladas por año.

Que a través de la Resolución No. 222 de 10 de marzo de 2014, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales ANLA, estableció a la empresa CARBONES DEL CERREJON LIMITED- CERREJON, la Ficha de Monitoreo y Seguimiento de procesos erosivos presentes en la línea férrea entre la mina y Puerto Bolívar, incluyéndose dentro del respectivo Plan de Manejo Ambiental Integral.

Que por medio del Auto No. 1089 de 27 de marzo de 2014 la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales ANLA, modificó el Auto No. 4414 de 23 de diciembre de 2013, en el sentido de establecer que el inicio del trámite de modificación del referido Plan de Manejo Ambiental para que se autorice el incremento en la producción de carbón de 35 a 41 millones de toneladas por año, tendría lugar a partir de la fecha de ejecutoria de dicho acto administrativo, esto es, a partir del día 16 de abril de 2014.

Que mediante escrito radicado No. 4120-E1-12857 de 17 de marzo de 2014, el Dr. Jorge Álvarez Posada, actuando en calidad de Representante Legal Suplente de la empresa CARBONES DEL CERREJON LIMITED- CERREJON, solicitó la suspensión de términos del trámite iniciado mediante Auto No. 4414 de 23 de diciembre de 2013, justificado en la necesidad de adelantar estudios complementarios del documento técnico que soporta la solicitud de modificación relacionada con la autorización para llevar a cabo el incremento en la producción de carbón de 35 a 41 millones de toneladas por año, cuya radicación se efectuó con el No. 4120-E1-53442 de 5 de diciembre de 2013, advirtiendo que una vez adelantados los referidos estudios y complementos, serán allegados con el propósito de que se reanude el respectivo trámite de evaluación.

Que a través de la Resolución No 1631 de 5 de mayo de 2014, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales ANLA, suspendió los términos del trámite de modificación de Plan de Manejo Ambiental iniciado mediante el Auto No. 4414 de 23 de diciembre de 2013, y modificado por el Auto No. 1089 de 27 de marzo de 2014, hasta tanto CERREJON presentara la información técnico ambiental complementaria del documento denominado "Modificación del Plan de Manejo Ambiental Integral por el proyecto P-40, lapso que no podría superar el término de tres (3) meses, contados a partir de la ejecutoria del acto de suspensión.

Que mediante la Resolución No. 428 de 7 de mayo de 2014, modificada por la Resolución No. 1019 de 5 de septiembre de 2014, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales- ANLA, modificó el Plan de Manejo Ambiental Integral respecto de Puerto Bolívar en el sentido de autorizar la construcción de un muelle de remolcadores, la ampliación del canal de acceso mediante un dragado de profundidad y la ampliación de la capacidad de la planta desalinizadora actual.

Que por medio de la Resolución No 759 de 14 de julio de 2014, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales ANLA, aprobó las obras y actividades relacionadas con la desviación del Arroyo Bruno, de conformidad con los documentos radicados con los Nos. 4120-E1-24772-13 y 4120-E1-25663-14; y se imponen medias adicionales a las establecidas en el PMAI.

Que mediante comunicación radicada con el No. 4120- E1-41555 de 11 de agosto de 2014, previo al vencimiento del término establecido por el Auto No.1631 de 2014, la empresa CARBONES DEL

140

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

CERREJÓN LIMITED CERREJÓN, solicitó ampliación hasta el día veinte nueve (29) de agosto de 2014, del término de la suspensión del trámite decretado a través de dicho acto administrativo.

Que por medio del Auto No.3610 de 20 de agosto de 2014, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales ANLA, amplía el plazo de suspensión de términos decretada a través del Auto No. 1631 de 5 de mayo de 2014, desde la fecha de finalización del término allí establecido, hasta el día veintinueve (29) de agosto de 2014, con el propósito de que la empresa CARBONES DEL CERREJÓN LIMITED- CERREJÓN, presente la totalidad de la información técnico ambiental complementaria del documento denominado "Modificación del Plan de Manejo Ambiental Integral por el proyecto P-40, radicada con el No. 4120- E1-53422 de 6 de diciembre de 2013.

Que a través de la comunicación radicada con el No.4120E1-45852 de 29 de agosto de 2014, la empresa CARBONES DEL CERREJON LIMITED- CERREJON, allega el documento denominado "MODIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL POR EL PROYECTO P40", el cual sustituye integralmente el documento técnico presentado en el mes de diciembre de 2013, junto con la solicitud de modificación del referido instrumento de manejo y control ambiental.

Que por medio de oficio radicado bajo el No. 4120-E1-47297 de 5 de septiembre de 2014 y dando alcance al documento radicado con el No.4120E1-45852 de 29 de agosto de 2014, denominado "MODIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL POR EL PROYECTO P40", Cerrejón allega un tomo adicional junto con un disco compacto, con el propósito de que la información allí contenida sea tenida en cuenta dentro del proceso de evaluación de modificación de Plan de Manejo Ambiental Integral.

Que mediante comunicación radicada con el No. 2014052883-1-000 de 30 de septiembre de 2014, Cerrejón remite la Geodatabase del documento técnico denominado "MODIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL POR EL PROYECTO P40".

Que la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA, llevó a cabo la evaluación de la totalidad de los documentos relacionados con el trámite de modificación del Plan de Manejo Ambiental Integral-PMAI establecido mediante la Resolución No. 2097 de 16 de diciembre de 2005 y sus modificaciones, iniciado mediante Auto No. 4414 de 23 de diciembre de 2013, así como de los demás documentos obrantes dentro del expediente LAM1094, profiriendo el Concepto Técnico No.12153 de 10 de noviembre de 2014.

Teniendo en cuenta los antecedentes previamente listados, esta Autoridad Ambiental hará el respectivo análisis y estructura del presente Acto Administrativo dentro del Expediente LAM1094 de la empresa CARBONES DEL CERREJON LIMITED-CERREJON, de la siguiente manera: I). Competencia de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA; II) Análisis y Consideraciones de Orden Técnico; III). Consideraciones Jurídicas y Motivación del Acto Administrativo.

I. COMPETENCIA DE LA AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES - ANLA

Que el artículo 12 de la Ley 1444 de 2011, reorganizó el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, y lo denominó Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Que a través del Decreto 3570 del 27 de septiembre de 2011, el Presidente de la República en ejercicio de las facultades consagradas en los literales c) y d) del artículo 18 de la Ley 1444 de 2011, modificó los objetivos y la estructura del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, dictó otras disposiciones e integró el Sector Administrativo de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Que mediante el Decreto 3573 del 27 de septiembre de 2011, el Presidente de la República en ejercicio de las facultades extraordinarias conferidas en los literales d), e) y f) del artículo 18 de la

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

Ley 1444 de 2011, creó la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA, en los términos del artículo 67 de la Ley 489 de 1998 con autonomía administrativa y financiera, sin personería jurídica, la cual hará parte del Sector Administrativo de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Que el numeral 1 del artículo tercero del Decreto 3573 del 27 de septiembre de 2011, le estableció a la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA, entre otras, la función de otorgar o negar las licencias, permisos y trámites ambientales de competencia del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, de conformidad con la ley y los reglamentos.

Que de conformidad con lo establecido en el artículo primero de la Resolución No. 0347 de 12 de abril de 2013, modificatoria de la Resolución No 0206 de 28 de febrero de 2013 *"Por la cual se establece el Manual Específico de Funciones y Competencias Laborales para los empleos de la Planta de Personal de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales-ANLA"* le corresponde al Despacho de la Dirección General de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales la suscripción del presente acto administrativo.

II. ANÁLISIS Y CONSIDERACIONES DE ORDEN TÉCNICO DE LA AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES - ANLA.**1. Concepto del Grupo de Geomática de la Subdirección de Instrumentos, Permisos y Trámites Ambientales de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA.**

En relación con la información geográfica y cartográfica presentada bajo los radicados Nos. 4120-E1-45852 de 29 de Agosto de 2014 y 2014052883-1-000 de 30 de Septiembre de 2014, por la empresa CARBONES DEL CERREJON LIMITED-CERREJON, para la modificación del Plan de Manejo Ambiental Integral (PMAI) del proyecto de Explotación de Carbón, Transporte Férreo y Operación Portuaria de la zona denominada Cerrejón, la Subdirección, de Instrumentos, Permisos y Trámites Ambientales, a través de los Memorandos Nos. 4120-4-45852 de 18 de septiembre de 2014, y 4120-3-60116 de 29 de octubre de 2014, establece que la información geográfica y cartográfica allegada por la empresa se encuentra NO CONFORME en cuanto a estructura y contenido, de conformidad con las exigencias establecidas por la Resolución 1415 de 2012, del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Por lo anterior, en relación con la información geográfica y cartográfica presentada por la empresa CARBONES DEL CERREJON LIMITED-CERREJON, para la modificación del Plan de Manejo Ambiental Integral (PMAI), se encuentra necesario efectuar los requerimientos dirigidos a dar cumplimiento de la normatividad vigente en los términos a disponer en la parte resolutive del presente acto administrativo.

2. Concepto Técnico del Grupo Interno de Minería de la Subdirección de Evaluación y Seguimiento de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA.

El Concepto Técnico No.12153 de 10 de noviembre de 2014, describe el proyecto de explotación de carbón transporte férreo y operación portuaria localizado en jurisdicción de los municipios de Albania, Halo Nuevo, Maicao, Uribia y Barrancas, en el departamento de la Guajira, desarrollado por la empresa CARBONES DEL CERREJON LIMITED -CERREJON- el cual se lleva a cabo a través del sistema de explotación a cielo abierto, incluyendo labores de pre-corte mediante voladura, arranque y cargue mecánico de mineral y estéril en un área concesionada por el Estado Colombiano de 25.000 ha.

De la misma manera, el referido Concepto Técnico analiza y evalúa la solicitud de modificación del Plan de Manejo Ambiental Integral (PMAI) del referido proyecto establecido mediante Resolución No. 2097 de 16 de diciembre de 2005, sus posteriores modificaciones y actos administrativos conexos, en el sentido de autorizar las obras y actividades necesarias para el incremento en la producción de carbón de 35 a 41 millones de toneladas por año.

Aug

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

Así las cosas, el Concepto Técnico No. 12153 de 10 de noviembre de 2014, que sirve de soporte técnico al presente acto administrativo sobre las actividades objeto de modificación dice lo siguiente:

“(…)

2.3 COMPONENTES Y ACTIVIDADES

A continuación se describen los componentes y actividades del proyecto de modificación del PMA, de acuerdo al Estudio de Impacto Ambiental, remitido a la ANLA mediante oficio radicado ANLA No 4120-E1-45852-2014 del 29 de agosto de 2014.

2.3.1 Producción

El Proyecto P40, intervendría un total de 21.587 ha, requiere la realización de las obras necesarias para el incremento de las operaciones mineras, principalmente la construcción de vías mineras nuevas o modificación de las existentes y sus obras asociadas, instalación de líneas eléctricas y de conducción de agua para riego, instalación de la infraestructura de soporte en campo (generalmente de carácter temporal y móvil) y modificaciones de infraestructura menor.

La infraestructura de manejo de carbón (tritadoras, planta de lavado, silos, etc.) en la zona industrial, no sufrirá modificaciones mayores, ya que la capacidad instalada de la misma es suficiente para procesar niveles de producción de 41 Mtpa.

Adicionalmente, para el aumento de la producción hasta 41 Mtpa y para mantener este volumen de producción hasta el año 2033, se requieren las siguientes obras:

- Modificaciones de cauces de cuerpos de agua presentes en el área minera. Río Palomino, rectificación de cauce propuesta para el proyecto P40 y obras asociadas.

El río Palomino es un cuerpo de agua intermitente, que usualmente no tienen caudal en el periodo de estiaje y tiende a secarse con un periodo de retorno menor a dos años. Adicionalmente son necesarias obras menores de canalización de cuerpos de agua torrenciales (corrientes formadas durante eventos de lluvias fuertes).

- Modificación de vías públicas (veredales) existentes que pasan por áreas de operaciones futuras. Modificación (desplazamiento 300 m hacia el Sur-Oeste) de un tramo de la vía al costado sur del área Patilla (2,2 km aproximadamente), la cual es de uso comunitario.

Para el periodo 2015 - 2033 se planeaba producir 665 Mt bajo el escenario de 35 Mtpa (PMAI); con el proyecto P40 esta producción se incrementará a 729 Mt. Así mismo, el volumen de estéril a excavar en el mismo periodo bajo el escenario de 35 Mtpa era de 4.308 Mbcm.; con el Proyecto P40 el volumen será de 5.496 Mbcm. La relación promedio de material estéril a carbón producido para el Proyecto P40 es de 7,54:1 para la vida de la mina.

2.3.2 Descripción del proyecto

2.3.2.1 Obras de explotación minera

En el cuadro siguiente se identifican las obras de la operación minera actual y resaltando los cambios por el Proyecto P40.

TIPO DE OBRA	OBRAS MINERAS ACTUALES	CAMBIOS EN OBRAS ESPECÍFICAS POR EL PROYECTO P40
Obras de explotación minera	Tajos	Cambios en el desarrollo de Zona Norte (i. Nuevas Áreas de Minería: en La Puente y Tabaco, ii. Cambios en el desarrollo planeado de tajo Annex y sus botaderos) y área Patilla Cambios en el desarrollo de Zona Central (Comunidad de El Cerrejón) y Oreganal

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

	Botaderos	
	Retrolenados	
Instalaciones de manejo de carbón	Sistemas de almacenamiento (pilas y silos) y transporte en el área minera	Por el Proyecto P40 no hay modificaciones
	Sistemas de trituración	
	Sistemas de lavado	
Infraestructura vial	Vías de superficie	Se desarrollarán de acuerdo con la planeación detallada.
	Vías internas de los tajos	
Obras para desarrollo minero	Cauces rectificados o nuevos	Modificación de cauce del río Palomino
Obras de soporte a la minería	Instalaciones para soporte de operación minera (zona industrial)	Con la ejecución de la planeación minera normal, la capacidad de las instalaciones actuales puede requerir ampliaciones puntuales
	Instalaciones para personal, administrativas y de seguridad	
	Servicios	
Sistema de manejo de agua	Sistema de captación, transporte, tratamiento, uso, reuso, disposición, monitoreo y control de agua superficial y subterránea en la mina	Se desarrollarán de acuerdo con el avance de cada tajo. La capacidad de las instalaciones actuales de tratamiento de agua es suficiente para atender las necesidades de la mina a 41 Mtpa de intervención
Sistemas de manejo de residuos sólidos	Sistemas de manejo, transporte, tratamiento, disposición, reciclaje, monitoreo y control acordes con el tipo de residuo generado: Zonas de almacenamiento temporal Zonas de tratamiento y disposición final (avance de botaderos, trincheras, celda de seguridad, área de bio-remediación)	Cuando se generan cambios por avance de obras, la programación y los avances se reportan oportunamente
Obras adicionales de apoyo a actividades ambientales	Áreas rehabilitadas o en proceso de rehabilitación	Cambios que corresponden a las nuevas áreas de operación de tajos, botaderos y retrolenados
	Bancos de suelos	Se desarrollarán de acuerdo con el avance de cada tajo como está programado.
	Vivero y Centro de rehabilitación de fauna de Cerrejón (CRFC)	La capacidad de las instalaciones actuales es suficiente para cumplir lo establecido en el PMAI para la operación del Proyecto P40
Modificación de vías públicas que pasan por áreas de operaciones	Vías externas al área de operación o de uso principalmente comunitario	Reemplazo de un tramo de la vía Patilla en el año 2015

fuy

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

Las obras mineras principales a saber son: tajos, botaderos y áreas de retrolleado que constituyen el foco de la operación minera y son los sitios donde efectivamente se remueve el material estéril, se transporta y dispone en los botaderos y donde se extrae el carbón para su posterior procesamiento.

Los tajos se diseñan teniendo en cuenta las condiciones del yacimiento, representadas en el modelo geológico que a su vez se desarrolla con información geológica y de perforación exploratoria acopiada durante la historia de la operación. Adicionalmente se tienen en cuenta las condiciones topográficas, geotécnicas, hidrológicas y ambientales del área. (La figura y la gráfica correspondientes a las características de diseño geométrico de los tajos, botaderos y áreas de retrolleado pueden ser consultadas en el Concepto Técnico No.12153 de 10 de noviembre de 2014).

2.3.2.1.1 Modificaciones Proyecto P40 - Zona Norte y área Patilla

Para el tajo Patilla está previsto un avance adicional de 300 m hacia el Sur-Oeste de la operación actual a 35 Mtpa, con el desplazamiento de la pared final del tajo y la extensión de la zona de servicios mineros; también se prevé el correspondiente avance del área de retrolleado hacia el Sur-Oeste.

2.3.2.1.2 Modificaciones Proyecto P40 - Zona Central y Oreganal

En esta Zona se proyectan cambios en la secuencia y dirección del avance de los tajos Oreganal, 100 y Comuneros, que implican la generación de un retrolleado temprano en la zona común Oreganal-Tajo 100 y el aumento del volumen total depositado en retrolleado. Como consecuencia de estos cambios, el Tajo Comuneros y su respectivo retrolleado avanzarán de Suroeste a Noreste. Adicionalmente se modifica el avance del tajo y botadero Oreganal y se incluye el retrolleado en el área del Tajo 100, ya intervenida.

2.3.2.1.3 Modificaciones Proyecto P40 -Nuevas Áreas de Minería-NAM: Tajos Tabaco, La Puente y Annex

Para las Nuevas Áreas de Minería (NAM) se diseñó la modificación del tajo Annex y su botadero, extendiéndolos, proponiéndose cambios adicionales en el avance de las áreas de minería de los tajos Tabaco y La Puente. Se resalta que el tajo Annex es el único tajo incluido en el PMAI vigente que todavía no se ha iniciado.

2.3.2.1.4 Avance minero.

El avance minero condensa la información anual en las ventanas definidas para el proyecto (2015, 2016, 2017, 2020, 2025, 2030 y 2033) por zona minera (Patilla, zona centro, NAM).

Las "Otras obras para el desarrollo minero" corresponden a las áreas requeridas para las modificaciones de cauce del río Palomino, y al cambio en un tramo de la vía en Patilla. Las áreas de servicios corresponden a aquellas identificadas para la instalación de obras asociadas a la operación minera, como estaciones de combustible, patios de almacenamiento de materiales, instalaciones temporales de personal, etc.; éstas no serán necesariamente objeto de intervención, es posible que durante la evolución de la operación minera no todas sean requeridas por lo que es muy probable que algunas áreas se mantengan en sus condiciones originales. En el cuadro a continuación se resumen las intervenciones con el proyecto P40. (La tabla relacionada con las áreas de intervención con el proyecto P40 (ha) puede ser consultada en el Concepto Técnico No.12153 de 10 de noviembre de 2014).

2.3.2.2 Instalaciones de manejo de carbón

El carbón de la mina es transportado en camiones hasta las instalaciones de manejo de carbón, donde es descargado en la planta de triturado o almacenado en pilas según su calidad. El carbón apilado es recuperado con cargadores frontales y enviado por camión a la planta de triturado según las necesidades de embarque y las especificaciones de calidad de los clientes. Una pequeña parte del carbón producido en zonas de falla y canales de arena, con alto contenido de cenizas, así como el carbón denominado de interfase, es enviado a la planta de lavado de carbón.

Las instalaciones de trituración constan de dos plantas con trituradoras de rodillos con capacidades de 4.000 t/h y 2.200 t/h respectivamente, que permiten llevar el carbón a un tamaño máximo de 50 mm. Cada trituradora tiene regulación del tamaño de salida y está conectada por una banda transportadora que lleva el carbón triturado hasta los silos de almacenamiento. Mediante un sistema de transferencia, cada trituradora puede alimentar ambos silos, lo cual aumenta la flexibilidad del sistema. El proceso de trituración de carbón cuenta con sistemas para el control de dispersión de material particulado por medio de agua y colectores de polvo.

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

Los dos silos de almacenamiento poseen una capacidad de 10.500 t de carbón cada uno.

Los patios de almacenamiento de carbón tienen capacidad máxima de 4,2 millones de toneladas en 18 pilas para diferentes calidades. El nivel de inventario óptimo para cumplir con las especificaciones de calidad de los clientes es de 3 millones de toneladas.

En la planta de lavado de carbón se procesa el material de interfaz que queda después del proceso de limpieza y minado del carbón. Aproximadamente el 3% de la producción total de la mina es material de interfaz. Adicionalmente, son lavados los carbones con alto contenido de cenizas que provienen de zonas con complejidades geológicas o dificultades operacionales (aproximadamente el 5% de la producción total).

La planta, con capacidad nominal de 500 t/h, consta de circuitos de ciclones de medios densos y espirales que permiten separar el carbón y la roca. El carbón lavado es centrifugado para reducir su contenido de humedad y enviado a un apilador radial. El material de desecho es enviado a los botaderos de estéril y a lagunas de sedimentación.

Las instalaciones de manejo y lavado de carbón serán las mismas existentes para la producción de 35 Mtpa, con optimizaciones menores ya completadas y autorizadas como giro ordinario. No se prevén cambios de tecnología o ampliaciones adicionales, excepto las que resulten en el futuro por reemplazo u obsolescencia de los equipos instalados.

2.3.2.3 Infraestructura vial

La infraestructura vial para la operación minera se divide en dos, vías de superficie y vías internas de los tajos. Con el desarrollo minero del Proyecto P40 se presentarán modificaciones de las vías de superficie e internas. Estos diseños se definen en la etapa de planeación de corto y mediano plazo de la mina y pueden variar según las necesidades de la operación y el avance de los tajos, botaderos y retrollos.

Las vías mineras son construidas para el transporte de estéril a los botaderos y de carbón a las plantas trituradoras y pilas de almacenamiento, sus especificaciones incluyen dimensiones y procesos constructivos estándar que permiten la movilización de equipos mineros de gran tamaño y materiales desde y hacia los tajos.

Las vías internas construidas en los corredores de acarreo de la pared alta (con separación vertical de 40 m) son de carácter permanente y están conectadas entre sí por rampas con pendiente del 8% que permiten salir a la superficie y conectarse con las vías hacia los botaderos y hacia las pilas de carbón. Las vías que se derivan de los corredores en la pared alta en cada panel de minería, son de carácter temporal y deben ser removidas cada vez que se inicie la excavación/profundización de un panel, para ser reconstruidas en cada nuevo panel, por fuera del límite de excavación.

Adicionalmente se construyen vías cortas, de carácter secundario, que permiten el acceso a algunas de las instalaciones de soporte. La localización de estas vías se define en la etapa de planeación de detalle (planes anuales y mensuales de minería).

De acuerdo con las necesidades, Cerrejón tiene establecidas especificaciones para dos tipos de vías de acuerdo con el servicio que van a prestar:

- Vías de acarreo clase A: se usan para corredores permanentes, rampas de acceso a botaderos, vías perimetrales permanentes y paso de vehículos pesados (tales como camiones de 170 t, 240 t y 320 t, tanqueros, motoniveladoras, entre otros).
- Vías auxiliares clase C: se usan para acceso a bombas, áreas de voladuras, comunicación entre dos niveles, tendido de cables o tuberías, entre otros.

2.3.2.4 Obras para desarrollo minero

El planteamiento y diseño se realizan de acuerdo con las características del área a intervenir. Entre las obras necesarias se destaca la modificación o rectificación de cauces, para lo cual a continuación se describen las que se planean para la operación del Proyecto P40.

2.3.2.4.1 Modificaciones Proyecto P40 – Cauce del río Palomino

Según el Estudio de Impacto Ambiental - EIA de las Nuevas Áreas de Minería - NAM incluido como estudio base de la unificación del PMA de Cerrejón, para el desarrollo minero correspondiente a una producción de 32 Mtpa, se previeron los desvíos de los siguientes cuerpos de agua: (i) Arroyo Cerrejón requerido para la

“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental”

explotación del tajo Annex, (ii) Arroyo Tabaco requerido para la explotación del tajo Tabaco y (iii) Arroyo Bruno previsto para el desarrollo del tajo La Puente. De acuerdo con el desarrollo minero que se propone para el Proyecto P40, adicionalmente se requiere modificar el cauce del río Palomino.

El siguiente cuadro incluye la descripción de los tipos de cuerpos de agua en el área de operaciones y el tipo de obra que se requeriría de acuerdo con sus características.

TIPO DE CUERPO DE AGUA	DEFINICIÓN	CUERPO DE AGUA	TIPO DE OBRA
Intermitente	Corresponde a cuerpos de agua que usualmente no tienen caudal durante todo el año. Generalmente tienen caudal sólo en temporadas de lluvia y se definen con una tendencia a secarse con un periodo de retorno menor a dos años. Estos cuerpos de agua están asociados a acuíferos importantes.	Arroyo Cerrejón y río Palomino	Modificación o rectificación de cauce
Continuo	Corresponde a cuerpos de agua que generalmente tienen caudal durante todo el año. Estos cuerpos de agua se definen con una tendencia a secarse con un periodo de retorno igual o mayor a dos años. Estos cuerpos de agua están asociados a acuíferos críticos	Arroyos Tabaco y Bruno	
Torrencial	Corresponde a corrientes formadas durante eventos puntuales de lluvias fuertes	Arroyos La Ceiba y Galluso	Canales de drenaje

En el cuadro se presentan las modificaciones y rectificaciones a ser realizadas en los cuerpos de agua.

CUERPO DE AGUA	TIPO DE CUERPO DE AGUA	PROYECTO MINERO AL QUE ESTÁ ASOCIADA	TIPO DE OBRA A REALIZAR	LONGITUD DE INTERVENCIÓN DECLARADA (m)	AÑO EN EL QUE DEBE ESTAR CONSTRUIDA
Arroyo Cerrejón	Intermitente	32 Mtpa base para PMAI	Modificación de cauce	2.500 Con el proyecto P40 la intervención final es de 1.579 m, como se presenta en el Anexo 3-13	2020
Arroyo Tabaco	Continuo	32 Mtpa, base para PMAI	Modificación de cauce	2.500	Ya construida en la longitud requerida para el avance del tajo. Se aclara que la modificación finalmente construida es de 524 m que reemplazan un cauce natural de 1.005 m
Arroyo Bruno	Continuo	32 Mtpa, base para PMAI	Modificación de cauce	3.600	2016
				9.300 aproximadamente	2020
Río Palomino	Intermitente	Proyecto P40	Modificación de cauce para el desarrollo del tajo Oreganal	3.300	2025

De esta manera, el objetivo corresponde a la Modificación del cauce actual del río Palomino en un tramo de 1,9 km (longitud de cauce natural a reemplazar) para permitir la expansión minera de la Zona Central de Cerrejón (Tajo Oreganal) de acuerdo con el área de concesión actualmente aprobada.

El proyecto se localiza en la cuenca media del río Palomino, afluente del río Ranchería en su cuenca media. Los datos básicos de la modificación de cauce son los que se presentan a continuación:

DATO	VALOR	
Inicio de la modificación propuesta	Cota inicio (msnm)	146,6 msnm
	Coordenadas	X: 1 146 308,1 Y: 1 703 542,3
Fin de la modificación propuesta	Cota final (msnm)	141,3 msnm
	Coordenadas	X: 1 145 504,9 Y: 1 703 990,7
Longitudes	Longitud del cauce natural	1880,1 m
	Longitud del cauce modificado	1621,9 m (86% del cauce natural)
Pendientes	Pendiente natural	0,28%
	Pendiente del cauce modificado	0,32%

El área total intervenida es de 27,8 ha. El inicio del corredor está localizado aproximadamente 2 km aguas abajo de Crucetal, punto de confluencia del río Mapurito y del río Palomino (donde además el proyecto de

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

expansión a largo plazo de Cerrejón considera la construcción de la presa de Palomino). El corredor se desprende del cauce natural en dirección oeste, se desarrolla una distancia de aproximadamente 1 km, se desvía hacia el norte y, tras una distancia de cerca de 0,5 km, se reintegra al cauce natural aproximadamente en el punto en el que el cauce de rebose desemboca al río Palomino.

La modificación del cauce contempla la conformación de un cauce meándrico con base igual a 10m y taludes laterales con pendiente 2.5H:1V, que únicamente se conformará mediante excavación del terreno natural sobre el alineamiento de la modificación de cauce, lo que generará profundidades de excavación variables a lo largo del cauce. En este caso no se va a conformar una planicie de inundación, sino que el terreno natural alrededor del cauce modificado servirá como tal.

La modificación de cauce incluirá también la conformación de la intersección del cauce modificado con el cauce de rebose actual. En efecto, con miras en conservar el cauce de rebose actual, es necesario diseñar adecuadamente la intersección de estos dos cauces implementando dispositivos de entrega y activación del cauce de rebose sobre el cauce modificado. Para esto se ha contemplado el diseño de un tramo de empalme del cauce de rebose al cauce modificado y un vertedero en la banca derecha del cauce modificado que se activará con un caudal máximo de 1 año de periodo de retorno.

El cauce principal fue planteado como un cauce meándrico, cuyas características han sido dimensionadas teniendo en cuenta las características geométricas del cauce natural (radio de curvatura, ángulo de deflexión, longitud de entretangencia, longitud de onda), las cuales fueron identificadas mediante un proceso de caracterización realizado con base en cartografía disponible, información topográfica levantada, fotografías aéreas y reconocimiento directo de la zona.

En la margen derecha del cauce modificado, la planicie de inundación quedará limitada por un janillón que permitirá la protección del tajo proyectado (ampliación del tajo Oreganal) contra inundaciones; el ancho de la planicie de este lado oscila entre 150 y 500 m aproximadamente. Al interior de la planicie de la margen derecha se desarrolla el cauce de rebose existente. En la margen izquierda, la planicie de inundación es más amplia pues presenta un ancho de cerca de 400 m hacia el inicio del tramo de modificación –en el cual limita con las estribaciones de la serranía del Perijá (cuchilla Majaguita) - y anchos mayores hacia el final de la misma. Al interior de la planicie de inundación de la margen izquierda quedará emplazado el dique izquierdo, el cual constituye un depósito longitudinal de enrocados destinados a limitar el eventual desplazamiento del cauce hacia el suroeste (la función de estos enrocados no es contención de crecientes). La planicie de inundación tiene una función hidráulica importante en la medida que permite el tránsito de los caudales de crecienta del río con anchos de flujo muy amplios y profundidades bajas; de acuerdo al modelo hidráulico realizado, se estima que los anchos de flujo para una crecienta con periodo de retorno de 10.000 años podrán ser mayores a 500 m, mientras que las profundidades serían menores a 2,0 metros.

Las estructuras de estrechamiento del cauce consisten en tramos con un perfil del fondo localizado 0,50 m por encima del perfil del cauce excavado, sección hidráulica equivalente al 60% de la sección definida para el cauce principal, y un refuerzo del cauce consistente en un revestimiento con rocas de tamaño mínimo 0,30 m y espesor del orden de 1 m. En este tipo de diseños es frecuente utilizar el caudal formativo (que en el caso particular del río Palomino se ha establecido en 38 m³/s), sin embargo, el uso del caudal con periodo de retorno de 5 años se considera conservador en la medida que permitirá la compensación de energías para un escenario más frecuente. En conclusión, el primer estrechamiento tendrá 9 m de base con taludes 2.5H:1V, mientras que el segundo estrechamiento tendrá los mismos taludes laterales pero la base será de 8.8 m. En ambos casos, dado que la profundidad de diseño es menor que la profundidad del terreno natural, cada estructura deberá prolongarse hasta la superficie del terreno natural.

Dado que el cauce modificado se conformará mediante excavación, su sección transversal quedará conformada en los materiales propios de la llanura aluvial por la que actualmente discurre el río Palomino. La forma del cauce será trapezoidal, con un ancho en la base de 10 m. Este valor se definió teniendo en cuenta las características de la sección natural presenta un ancho promedio de 8 m. La inclinación de las banquetas se estableció en 2.5H:1V; esta inclinación quedó establecida de acuerdo a los criterios geotécnicos de estabilidad de taludes.

La planicie de inundación estará conformada por el terreno natural (llanura aluvial) que rodea el cauce modificado y su límite quedará conformado en la margen derecha por un dique de contención para crecientes extraordinarias que se construirá sobre el alineamiento de la Barrera 11 (tabla) y cuyo objetivo principal es proteger el tajo minero, y en la margen izquierda por una terraza natural que forma la ladera de la cuchilla

fuy

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

Majagüita en dirección al río Ranchería (hacia el noroeste). Es de anotar que por el costado derecho del cauce modificado se encontrará el cauce de rebose que ayudará a evacuar con mayor rapidez el agua que circula o que pueda quedar acumulada en la planicie de inundación. Adicionalmente, por la margen izquierda del cauce modificado, se encontrará el dique de protección izquierdo que constituye un depósito longitudinal de enrocados en superficie, los cuales están destinados a evitar el eventual desplazamiento del cauce hacia el suroeste. Es importante mencionar que los enrocados en los que quedará conformado este depósito lineal permitirán filtraciones, por lo que no se considera que tenga una función de contención de crecientes. La altura de este depósito de enrocados se ha fijado en 1,5 m, y coincide aproximadamente con el nivel máximo de flujo asociado a una creciente con un periodo de retorno de 10 años.

Las funciones de los diques de protección son las siguientes:

1. Dique de protección en la margen izquierda. Con el fin de evitar que el cauce modificado tome otro rumbo, especialmente porque la pendiente del terreno natural de la margen izquierda le favorece, y para contrarrestar el efecto de las derivas del cauce modificado hacia este sector, se propone dejar un dique en enrocado. En caso de que el cauce modificado migre hasta ponerse en contacto con este dique, el material que lo compone se derrumbará recubriendo la banca izquierda del cauce modificado y evitando que éste siga desplazándose en esa dirección.

DIQUE MARGEN IZQUIERDO		
PUNTO	NORTE	ESTE
WP1	1.703.515,13	1.146.304,16
PC1	1.703.517,27	1.146.287,97
PT1	1.703.508,94	1.146.263,58
PC2	1.703.478,63	1.146.233,58
PRC 2-3	1.703.459,87	1.146.147,43
PRC 3-4	1.703.478,13	1.146.017,98
PRC 4-5	1.703.495,56	1.145.960,10
PRC 5-6	1.703.557,77	1.145.553,60
PRC 6-7	1.703.552,94	1.145.504,75
PRC 7-8	1.703.552,33	1.145.441,77
PRC 8-9	1.703.636,46	1.145.357,52
PRC 9-10	1.703.722,31	1.145.354,93
PRC 10-11	1.703.796,88	1.145.384,96
PRC 11-12	1.703.889,64	1.145.468,13
PT-12	1.703.907,86	1.145.482,74
PC-13	1.703.921,81	1.145.498,01
PT-13	1.703.963,89	1.145.495,24
WP-2	1.703.967,91	1.145.489,47

2. Dique de protección en la margen derecha sobre la Barrera 11. Este dique tiene como función la de contención de crecientes dentro del valle del río Palomino, se plantea es como un medio para evitar que el agua se desborde o se filtre hacia el tajo minero, planteándose su construcción mediante el empleo de material poco permeable (producto de la excavación del cauce modificado, con una altura de 3m) con cara de enrocado en el costado izquierdo y su altura debe estar supeditada a los niveles del agua que se presenten en el cauce modificado para las crecientes de diseño.

DIQUE MARGEN DERECHO		
PUNTO	NORTE	ESTE
PK-1	1.703.806,02	1.146.568,28
PK-2	1.703.705,00	1.146.180,00
PK-3	1.703.800,00	1.146.079,99
PK4	1.704.274,69	1.145.244,57

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

Para estudiar el funcionamiento hidráulico del nuevo cauce se realizaron tránsitos hidráulicos en el sector de la modificación, los cuales fueron realizados utilizando el programa HEC-RAS 4.1.0. Para ello se asignó la sección de diseño al cauce modificado a lo largo de todo el alineamiento y se tomaron secciones transversales de 50 m de ancho separadas 20 m entre sí. Esta simulación incluyó un tramo de cauce natural de aproximadamente 200 m de longitud aguas arriba y aguas abajo del tramo de cauce modificado con el fin de simular el comportamiento del agua a la entrada y salida del cauce modificado. La simulación consideró una condición de flujo gradualmente variado en régimen sub-crítico, y se utilizó como condición de frontera aguas abajo la profundidad de flujo uniforme.

Teniendo en cuenta que la profundidad del cauce modificado es variable a lo largo de su alineamiento, un aspecto importante a resaltar dentro de los resultados del modelo hidráulico tiene que ver con la capacidad del cauce proyectado para contener caudales. En efecto, dada la poca profundidad que tendría el cauce en el sector cercano a la abscisa 1.400 m, la magnitud del caudal para el que ninguna sección rebosa es de aproximadamente $4,5 \text{ m}^3/\text{s}$ y corresponde a un caudal máximo con periodo de retorno entre 1 y 2 años. Mientras tanto, la magnitud del caudal para el que todas las secciones rebosan corresponde a un caudal máximo con periodo de retorno entre 10 y 100 años y su magnitud es aproximadamente de $86 \text{ m}^3/\text{s}$. La ocurrencia de reboses puntuales para eventos con periodo de retorno mayor a 2 años no se considera indeseable pues no tiene efectos negativos en el entorno, así como tampoco se consideran indeseables los reboses generalizados que podrían ocurrir para eventos con periodo de retorno mayores a 100 años, mientras éstos no afecten la zona minera (lo cual quedará garantizado gracias a la construcción del jarillón de la margen derecha de protección de la zona minera contra inundaciones).

El valor del radio de curvatura adoptado de 55 m, que corresponde a 3 veces el ancho del cauce modificado a banca llena en promedio (el ancho del cauce es variable), y que permite, junto con los otros parámetros de diseño adoptados, que el porcentaje de longitud del cauce modificado con respecto al cauce natural sea de 86%.

Para la caracterización del ángulo de deflexión este parámetro en el tramo de modificación de cauce, se estableció para el trazado de 80° , correspondiente a una probabilidad de excedencia del 60%; los valores mínimos y máximos utilizados (en casos aislados) fueron de 37° y 120° respectivamente (correspondientes a probabilidades de ocurrencia de 90% y 25% aproximadamente).

Para la longitud de entretangencia que es un parámetro con amplia variabilidad en el río Palomino ya que oscila entre 0 y 400 m. Es claro que dicha longitud se perfila en dirección sesgada con respecto al corredor del cauce modificado llevan a un alargamiento de éste, en la medida que permiten maximizar la relación entre longitud de cauce y longitud asociada de corredor, sin embargo, también implican una reducción de las longitudes de curva (y de sus radios). Buscando balancear ambos efectos, para este parámetro se tomó un rango de valores entre 0 y 45 m.

La longitud del cauce modificado es de 1621,9 m y la calda total del fondo del río Palomino, entre el punto de inicio y el punto final del sector a modificar es de 5,3 m, con lo cual la pendiente del fondo del nuevo cauce será del orden de 0,32%, que es 16% superior a la pendiente natural promedio del río Palomino en el tramo considerado, que es de 0,28%. Esta diferencia en pendiente, sumado a que la sección transversal del nuevo cauce es levemente más amplia que la del cauce natural, llevará a que la capacidad hidráulica del nuevo cauce sea mayor que la del cauce actual.

Para compensar esta diferencia se contempla la implementación de estructuras de estrechamiento del cauce que generen pérdidas de energía suplementarias a aquellas asociadas al flujo por la sección transversal típica; estas pérdidas adicionales permiten compensar el aumento en la energía de flujo asociada al incremento en la pendiente longitudinal del cauce. Las estructuras de estrechamiento del cauce consisten en tramos con un perfil del fondo localizado 0,50 m por encima del perfil del cauce excavado, sección hidráulica equivalente al 60% de la sección definida para el cauce principal, y un refuerzo del cauce consistente en un revestimiento con rocas de tamaño mínimo 0,30 m y espesor del orden de 1 m. Las zonas de estrechamiento del cauce en las entre-tangencias servirán como elemento adicional para reforzar la formación de rápidos y generar condiciones variables de profundidad y velocidad gracias a la rugosidad impuesta por las rocas.

En lo relacionado con las secciones transversales para el cauce modificado se conformará mediante excavación, su sección transversal quedará conformada en los materiales propios de la llanura aluvial por la que actualmente discurre el río Palomino. La forma del cauce será trapezoidal, con un ancho en la base de 10

Sug

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

m. Este valor se definió teniendo en cuenta las características de la sección natural presenta un ancho promedio de 8 m; el valor de 10 m se ha fijado buscando darle una holgura al cauce que permita un proceso de adaptación del río en el que éste encuentre una dinámica estable. Es importante mencionar que el diseño del cauce principal está orientado a garantizar una dinámica fluvial similar a la que actualmente presenta el río más que a eliminar la posibilidad de reboses para un periodo de retorno determinado. En efecto, el rebose de caudales desde el cauce principal no se considera indeseable en la zona del proyecto, en la medida que en dicha situación el flujo podrá realizarse sobre la planicie de inundación sin que esto represente un perjuicio (la planicie, por su parte, quedará limitada por un jarillón para protección del tajo contra inundaciones). La altura del cauce oscilará entre 0,5 y 3,0 m aproximadamente, pues dependerá de la distancia vertical entre el terreno natural y el fondo del cauce. La inclinación de las bancas se estableció en 2.5H:1V; esta inclinación quedó establecida de acuerdo a los criterios geotécnicos de estabilidad de taludes.

A pesar de que la capacidad hidráulica a banca llena es variable a lo largo del cauce modificado, en las zonas con profundidades bajas esta capacidad se acerca al caudal máximo con periodo de retorno de 2 años (11,8 m³/s) mientras que en las zona con profundidades altas, la capacidad corresponde al caudal máximo con periodo de retorno de 10 años (52,1 m³/s). La velocidad del flujo para este rango de caudales se estima que varíe a lo largo del cauce modificado entre 0,7 y 2,2 m/s incluyendo las zonas donde se piensan ubicar las dos estructuras de estrechamiento. (La figura correspondiente al esquem de la sección transversal típica del nuevo cauce principal, puede ser consultada en el Concepto Técnico No.12153 de 10 de noviembre de 2014)

En cuanto a la planicie de inundación estará conformada por el terreno natural (llanura aluvial) que rodea el cauce modificado y su límite quedará conformado en la margen derecha por un dique de contención para crecientes extraordinarias que se construirá sobre el alineamiento de la Barrera 11 y cuyo objetivo principal es proteger el tajo minero, y en la margen izquierda por una terraza natural que forma la ladera de la cuchilla Majagüita en dirección al río Ranchería (hacia el noroeste). En el costado derecho del cauce modificado se encontrará el cauce de rebose que ayudará a evacuar con mayor rapidez el agua que circula o que pueda quedar acumulada en la planicie de inundación. Adicionalmente, por la margen izquierda del cauce modificado, se encontrará el dique de protección izquierdo que constituye un depósito longitudinal de enrocados en superficie, los cuales están destinados a evitar el eventual desplazamiento del cauce hacia el suroeste. Es importante mencionar que los enrocados en los que quedará conformado este depósito lineal permitirán filtraciones, por lo que no se considera que tenga una función de contención de crecientes. La altura de este depósito de enrocados se ha fijado en 1,5 m, y coincide aproximadamente con el nivel máximo de flujo asociado a una creciente con un periodo de retorno de 10 años.

Finalmente para de evitar el flujo de agua subterránea desde los acuíferos saturados circundantes hacia los tajos de la zona central objeto de la expansión, se propone una barrera de baja permeabilidad. Por lo anterior se considera que la estructura más adecuada para el control de flujo hacia los tajos es una barrera de suelo – bentonita, la cual consiste en una trinchera excavada en el depósito aluvial y parcialmente en la roca subyacente, cuyo ancho puede variar entre 0,70 y 1,20 m, que se rellena posteriormente con el mismo material de la excavación, adicionado con un lodo bentonítico. (La figura y la tabla correspondientes a un esquema típico de diseño de barrera de baja permeabilidad, pueden ser consultadas en el Concepto Técnico No. 12153 de 10 de noviembre de 2014)

2.3.2.4.1 Modificaciones Proyecto P40 – Realineación Cauce del arroyo Cerrejón

El plan de expansión minera P40, involucra la ampliación del tajo Annex y para realizar esta última se requiere la modificación de un tramo del arroyo Cerrejón. La empresa presenta el diseño básico para la modificación de dicho tramo del arroyo Cerrejón tomando en cuenta la caracterización del cauce natural y conceptos de mecánica fluvial. En este tramo el cauce ingresa y sale del sector minero en dos ocasiones siendo más crítica la longitud recorrida en la irrupción aguas abajo, la cual tiene una longitud de 3.650 m aproximadamente y el cauce del arroyo presenta características efímeras y está constituido por gravas de sedimentos rojos, arenas y fragmentos de rocas ígneas en general en matriz arenosa limpia.

Para la realineación se realizó una caracterización del arroyo Cerrejón que consistió en determinar las particularidades hidrológicas y geométricas (en planta y en perfil) entre las abscisas K1+500 y K6+500, que corresponden a las coordenadas 1.712.466,5N 1.155.280,6E y 1.714.287N 1.154.438,083E, respectivamente.

El arroyo en el área de interés presenta los siguientes caudales líquidos:

“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental”

Periodo de retorno	Caudal
(años)	m³/s
2,33	28
5	44
10	58
50	94
100	111
500	153
1 000	170
10 000	238

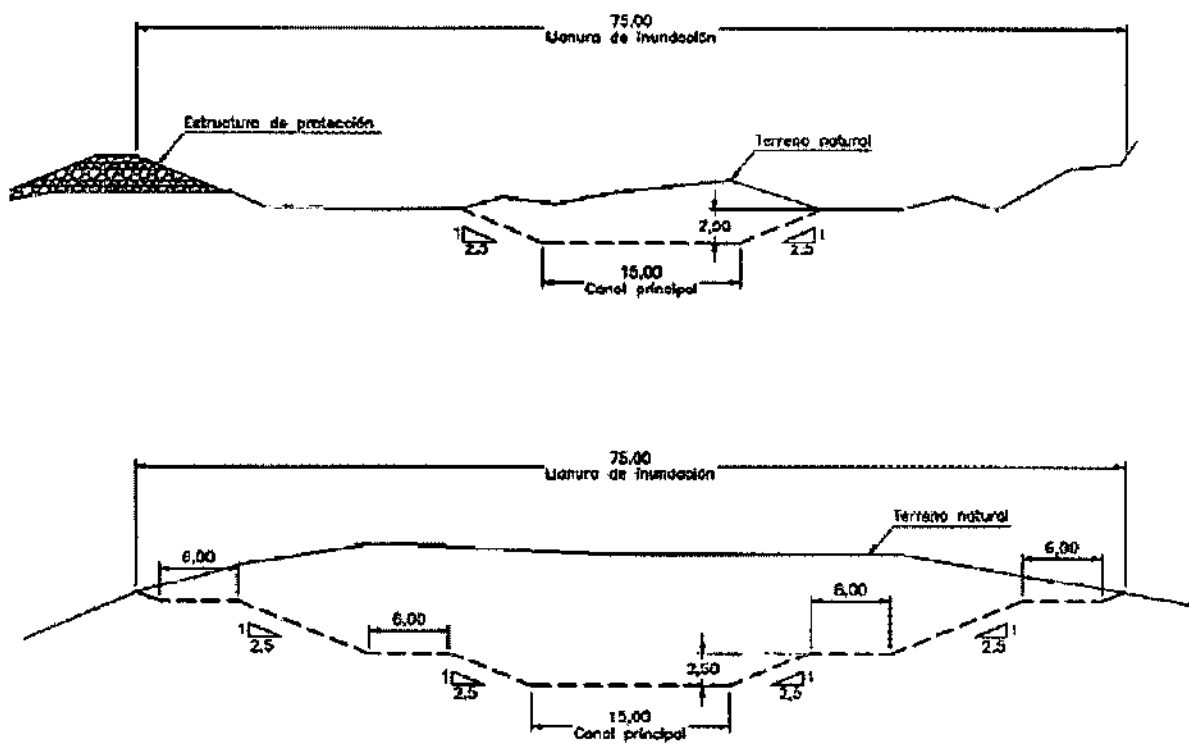
En el documento se identifican patrones de comportamiento que permitieron facilitar el trazado del eje modificado del arroyo Cerrejón relacionando los valores del ángulo de deflexión y de entretangencia con los respectivos datos de radio de curvatura. No se identifica una clara correlación entre el radio y la deflexión, ni entre el radio y la entretangencia para los datos brutos obtenidos con la metodología presentada por la empresa. Para definir la pendiente media del fondo del arroyo se estimó la distancia entre las curvas de nivel sobre el alineamiento del eje del cauce natural de arroyo. La información correspondiente se presenta en el siguiente cuadro:

Abcisa inicial	Abcisa final	Longitud (m)	Elevación (m)		Pendiente de fondo
			Inicial	Final	
K1+527,93	K2+042,42	514,49	124	123	-0,19%
K2+042,42	K2+407,38	364,97	123	122	-0,27%
K2+407,38	K2+652,70	245,32	122	121	-0,41%
K2+652,70	K3+020,14	367,44	121	120	-0,27%
K3+020,14	K3+340,60	320,46	120	119	-0,31%
K3+340,60	K3+832,57	491,97	119	118	-0,20%
K3+832,57	K4+046,71	214,14	118	117	-0,47%
K4+046,71	K4+692,20	645,48	117	116	-0,15%
K4+692,20	K5+150,03	458,83	116	115	-0,22%
K5+150,03	K5+710,14	560,11	115	114	-0,18%
K5+710,14	K5+911,71	201,58	114	113	-0,50%
K5+911,71	K6+260,19	348,48	113	112	-0,29%
K6+260,19	K6+674,13	413,94	112	111	-0,24%

Dado que el cauce modificado se conformará mediante excavación, su sección transversal quedará emplazada sobre la Formación Cerrejón (Tc) y el Aluvión Cerrejón (Qc), y la forma del cauce será trapezoidal, con un ancho en la base de 15 m. Este valor se definió tomando en cuenta las características de la sección natural, la cual presenta un ancho promedio de 10 m; el valor de 15 m se ha fijado buscando darle una holgura al cauce que permita un proceso de adaptación del río en el que este encuentre una dinámica estable, especialmente en los tramos en que se desarrolle completamente la altura definida para el canal principal. La planicie contigua al cauce principal se definió en 6 m. Para la llanura de inundación (parte superior) se identificó un ancho medio de 20 m, sin embargo se adoptó un ancho mínimo de 75 m con el objetivo de facilitar el tránsito de la creciente de 10 000 años en las secciones que están completamente enterradas. La altura del cauce oscila entre 1,0 y 3,0 m aproximadamente, pues depende de la distancia vertical entre el terreno natural y el fondo del cauce y de la escala de la información disponible. Se adoptó el valor medio de los datos (2,5 m) como la altura del cauce principal y la inclinación de las banquetas se estableció en 2,5H: 1,0V y el ancho de las banquetas laterales en 6 m, de acuerdo con los criterios geotécnicos de estabilidad de taludes. En el Cuadro y la Figura se presenta la sección transversal típica adoptada para el tramo de arroyo a desviar.

Canal principal			Ancho de la llanura de inundación (m)
Ancho basal (m)	Ancho superficial (m)	Altura (m)	
15	25	2,5	75

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"



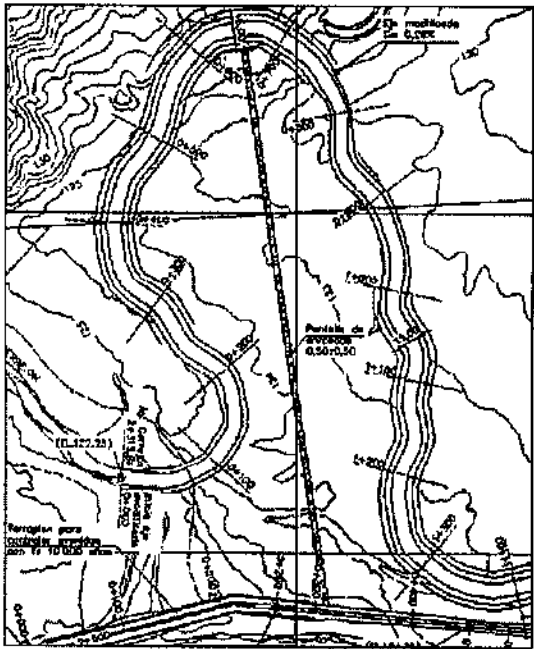
Finalmente en el proceso de la definición del eje del tramo de cauce modificado se analizaron varias alternativas de trazados con el objetivo de seleccionar la opción más adecuada desde el punto de vista económico, técnico y ambiental. De la información aportada en el documento denominado anexo 3-13_1, la empresa define como alternativa escogida la denominada alternativa 3, que consiste en lograr una profundidad mínima de 1 m para el canal principal y reducir la longitud de intervención. Bajo este lineamiento se decidió utilizar la franja comprendida entre la zona de alta excavación detectada en la Alternativa 1 y una línea separada 130 m del límite de excavación del tajo Annex, quedando la mayor parte del trazado dentro de la zona del P40. En el cuadro siguiente se indican el eje de coordenadas de la realineación.

EJE REALINEACION ARROYO CERREJON		
PUNTO	NORTE	ESTE
0+000 INICIO	1.155.272,953	1.713.070,916
0+100	1.155.213,952	1.713.165,208
0+200	1.155.163,005	1.713.174,104
0+300	1.155.092,402	1.713.105,773
0+400	1.155.010,020	1.713.062,451
0+500	1.154.921,874	1.713.104,749
0+600	1.154.832,324	1.713.145,650
0+700	1.154.819,827	1.713.235,751
0+800	1.154.896,471	1.713.295,588
0+900	1.154.983,784	1.713.331,406
1+000	1.155.078,877	1.713.350,276
1+100	1.155.172,022	1.713.369,999
1+200	1.155.268,294	1.713.357,842
1+300	1.155.358,846	1.713.384,033
1+400	1.155.384,161	1.713.476,062
1+500	1.155.331,663	1.713.557,986
1+600 FIN	1.155.255,872	1.713.592,395

Como complemento a la alternativa escogida se plantean dos tipos de estructuras de protección tomando en cuenta el diseño básico que son: pantalla de enrocado y terraplén hacia el tajo Annex.

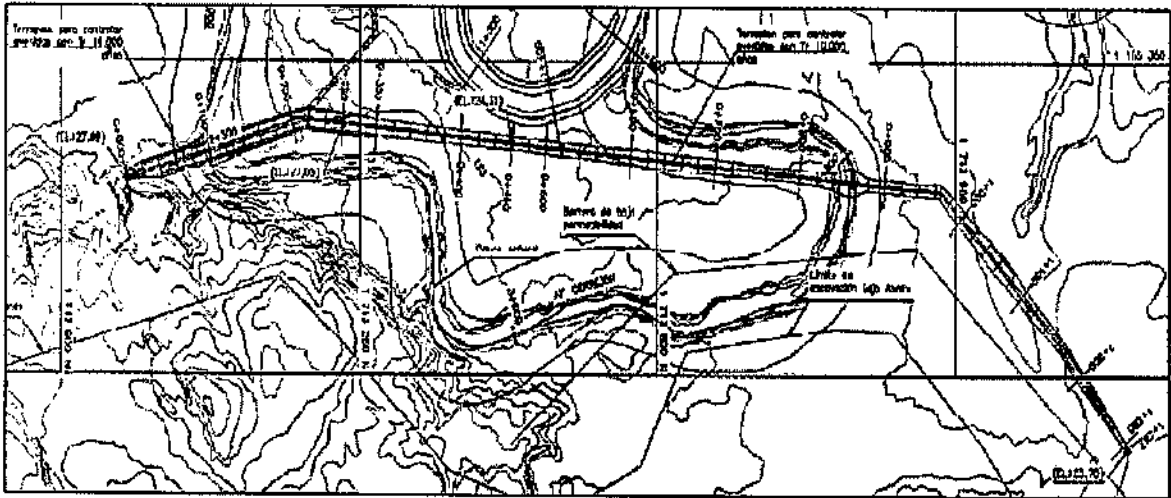
“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental”

La pantalla de enrocado se ubica en el meandro principal que se obtiene con la modificación del cauce. Esta pantalla consiste en una zanja rellena de enrocado de 0,50 m de profundidad y 0,50 m de ancho y tiene como función evitar la generación de cauces superficiales que poco a poco puedan desencadenar en el fenómeno de avulsión. La pantalla queda orientada casi perpendicular al flujo de avenidas que evidencia el depósito aluvial que se muestra en la figura, al igual que coordenadas de ubicación de la misma.



EJE COORDENADAS PANTALLA DE ENROCADO		
PUNTO	NORTE	ESTE
P1 INICIO M.I	1.154.829,135	1.713.198,528
P1 INICIO M.D	1.154.829,868	1.713.193,592
P2 FIN M.I	1.155.403,913	1.713.283,656
P2 FIN M.D	1.155.403,456	1.713.278,534

El terraplén se construirá hacia el lado del tajo Annex con el fin de proteger dicho tajo frente a crecientes en el arroyo Cerrejón con periodos de retorno de 10 000 años y se ha previsto un borde libre de 1,0 m. En la figura se muestra el alineamiento previsto para el terraplén de protección y en el cuadro las coordenadas del eje del terraplén propuesto.



EJE COORDENADAS TERRAPLEN		
PUNTO	NORTE	ESTE
0+000 INICIO	1.155.456,373	1.712.977,202
0+100	1.155.430,839	1.713.073,887

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

0+200	1.155.406,217	1.713.170,810
0+260	1.155.406,247	1.713.230,112
0+300	1.155.409,472	1.713.269,980
0+400	1.155.418,152	1.713.369,602
0+460	1.155.421,869	1.713.429,500
0+500	1.155.426,626	1.713.469,243
0+600	1.155.435,513	1.713.568,847
0+700	1.155.444,193	1.713.668,470
0+800	1.155.452,874	1.713.768,093
0+900	1.155.461,554	1.713.867,715
1+000	1.155.490,394	1.713.957,550
1+100	1.155.560,620	1.714.028,742
1+200	1.155.633,606	1.714.096,869
1+280	1.155.696,132	1.714.146,773
1+287 FIN	1.155.701,205	1.714.151,003

3.2.5 Obras de soporte a la minería

Las obras de soporte corresponden a todas las instalaciones que prestan soporte vital para la operación minera, ya sean fijas o móviles, tales como:

Talleres: Talleres de mantenimiento para camiones, tractores, cargadores y traillas, talleres de reconstrucción y soldadura, taller para equipo de soporte a la operación (grúas, luminarias portátiles etc.) y talleres para la atención de equipos en campo (palas eléctricas e hidráulicas).

Bodegas: Almacenamiento de insumos, materias primas, componentes y repuestos de maquinaria, materiales de consumo, para todas las actividades del complejo (mineras, de soporte y relacionadas).

Planta: Planta de procesamiento y manejo de explosivos suficiente para alcanzar producción de 41 Mtpa.

Laboratorios: laboratorios para análisis de carbón, aceites y lubricantes, agua para el seguimiento de calidad de producto y control ambiental.

Instalaciones móviles: Instalaciones construidas de modo que su traslado, desmantelamiento y reinstalación se pueda hacer de manera rápida y a bajo costo para mantener una operación segura y eficiente. Esta es una práctica normal en la operación la cual permite relocalizar instalaciones como islas de combustible, áreas de parqueo y cambio de turno (líneas de listos, descritas más adelante), torres de llenado, subestaciones y líneas eléctricas, etc. que debido a la dinámica de la operación tienden a quedar alejadas de los frentes de explotación.

Así mismo, cuando no se justifique o no sea posible trasladar los equipos a los talleres, el mantenimiento se realiza en campo. Actividades menores como lubricación y suministro de combustible a equipos de oruga, desvare de camiones, reparaciones menores y todo el mantenimiento de los equipos mayores de cargue (palas eléctricas e hidráulicas) se hace en el campo, trasladando allí todos los elementos y equipos necesarios. Cerrejón cuenta con una flota completa de grúas, carros canasta, camiones de lubricación y suministro de combustible, carros taller y equipos de apoyo para prestar los servicios de campo que se requieran.

2.3.2.6 Sistema de manejo de agua

El manejo de agua en la mina se desarrolla con base en la aplicación de un modelo de cantidad y calidad que involucra los cuerpos de agua naturales y los almacenamientos del recurso en la mina, cuyo uso eficiente está enmarcado en el Plan de Gestión Integral del Recurso Hídrico – PGIRH de Cerrejón. La planeación del uso considera almacenamientos de aguas de minería, escorrentía que ha pasado por áreas mineras y aguas tratadas para su reúso en el área ambiental (riego de vías), lo que permite minimizar la captación concesionada y disminuir los vertimientos. Este modelo involucra en su análisis todas las fuentes de agua

“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental”

existentes (embalses, lagunas, sumideros, captaciones del río Ranchería o sus afluentes) así como todas las demandas (agua para consumo humano y para consumo industrial). Para el manejo, uso, reuso y disposición de agua, la mina cuenta con la infraestructura descrita en el siguiente cuadro. (Ver Concepto Técnico No. 12153 de 10 de noviembre de 2014).

OBRA	DESCRIPCIÓN																																										
Obras de drenaje	Red de drenaje perimetral de las áreas de operación (tajos, botaderos, retrolenados, etc.). Esta red permite desviar las aguas lluvias y de escorrentía limpia, separándolas de las aguas residuales de minería. Adicionalmente, al interior de los tajos, en las vías de acarreo y alrededor de los botaderos, existe un sistema de canales que conduce las aguas de escorrentía que han pasado por áreas intervenidas por la actividad minera a las lagunas de retención o sedimentación. Finalmente, se menciona el sistema que permite recolectar las aguas que se extraen de los pozos de despresurización, del acuífero cuaternario dentro de la zona del tajo y en la zona aledaña al mismo y los pozos para manejar los flujos máximos de drenaje.																																										
Sistemas de lagunas para sedimentación y almacenamiento	La mina cuenta con un sistema interconectado de lagunas de retención y embalses para la recepción, tratamiento y almacenamiento del agua proveniente de tajos (escorrentía y pozos de despresurización), botaderos, planta de carbón, áreas de pilas de carbón. Las aguas almacenadas en las lagunas de sedimentación/almacenamiento se utilizan en su mayoría para la operación del complejo minero y en caso necesario pueden ser vertidas cumpliendo con la normatividad ambiental colombiana.																																										
Sistemas de bombeo	El sistema de bombeo permite llevar el agua de los sistemas de drenaje y los pozos de despresurización a las lagunas de sedimentación y de éstas a los sistemas de abastecimiento de carro tanques para su reúso.																																										
Sistema de captación y distribución de agua	Correjón cuenta con permisos de captación de aguas superficiales, captación de aguas subterráneas y uso de aguas de lagunas de sedimentación y almacenamiento. Los usos son doméstico, industrial y ambiental (principalmente control de material particulado. Las aguas captadas son conducidas a los sistemas de tratamiento requeridos y distribuidos según sus diferentes usos a través de sistemas de bombeo y carro tanques o sistemas de acueducto. Las aguas residuales también son conducidas por sistemas de canales, tubería, alcantarillado o carro tanques a los sistemas de tratamiento y vertido.																																										
Sistemas de tratamiento de aguas	De acuerdo con su uso, el recurso captado puede requerir tratamiento, como potabilización para uso doméstico y filtración para agua de uso industrial. Los sistemas de tratamiento para las agua residual generadas son: Escorrentía y aguas de minería con alto contenido de sólidos: lagunas de sedimentación antes de ser usadas en riego para control de material particulado o de ser vertidas. Aguas residuales industriales: separadores de aceite y lodos (piscina de retención y trampas de aceite) antes de ser enviadas a las lagunas de sedimentación o vertidas. Aguas residuales domesticas: lagunas de oxidación y sistemas en líneas de listos e instalaciones temporales (tanque sépticos) antes de ser re usadas o vertidas.																																										
Obras de contención de acuíferos	Una de las medidas de manejo ambiental para la protección de acuíferos cuaternarios es la construcción de barreras de baja permeabilidad, para evitar la tubificación y flujos hacia el tajo. Las barreras específicas requeridas para el desarrollo del proyecto P40 se resumen a continuación: <table><tr><th>Barrera No.</th><th></th><th>Longitud estimada (m)</th><th>Profundidad promedio de la barrera (m)</th><th>Espesor barrera (m)</th><th>Material de relleno</th></tr><tr><td>Tabaco</td><td>14</td><td>550</td><td>13,3</td><td>1,0 (estimado)</td><td>Áridos disponibles en el área, principalmente desechos de trituración</td></tr><tr><td></td><td>14A</td><td>500</td><td>13,3</td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td>2A</td><td>250</td><td>12,6</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Patilla</td><td>20</td><td>650</td><td>7,0</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Oreganal</td><td>11</td><td>1.713</td><td>10,1</td><td>1,0</td><td></td></tr><tr><td>Annex</td><td>15</td><td>2.300</td><td>25,0</td><td>1,0 (estimado)</td><td></td></tr></table>	Barrera No.		Longitud estimada (m)	Profundidad promedio de la barrera (m)	Espesor barrera (m)	Material de relleno	Tabaco	14	550	13,3	1,0 (estimado)	Áridos disponibles en el área, principalmente desechos de trituración		14A	500	13,3				2A	250	12,6			Patilla	20	650	7,0			Oreganal	11	1.713	10,1	1,0		Annex	15	2.300	25,0	1,0 (estimado)	
Barrera No.		Longitud estimada (m)	Profundidad promedio de la barrera (m)	Espesor barrera (m)	Material de relleno																																						
Tabaco	14	550	13,3	1,0 (estimado)	Áridos disponibles en el área, principalmente desechos de trituración																																						
	14A	500	13,3																																								
	2A	250	12,6																																								
Patilla	20	650	7,0																																								
Oreganal	11	1.713	10,1	1,0																																							
Annex	15	2.300	25,0	1,0 (estimado)																																							

149

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"**2.3.2.7 Sistema de manejo de residuos sólidos**

La infraestructura para manejo de residuos ordinarios y peligrosos en la mina, se caracteriza por los siguientes aspectos:

Zonas de almacenamiento temporal: El almacenamiento de los residuos se hace separando residuos ordinarios y peligrosos, en instalaciones con capacidad suficiente para permitir su almacenamiento temporal hasta su transporte a las áreas de disposición final o sitio de aprovechamiento. Adicionalmente, existen bodegas de reciclaje para separación y almacenamiento del material aprovechable y bodegas para material que es devuelto a proveedores para su manejo y disposición responsable.

Zonas de tratamiento y disposición final: La infraestructura para tratamiento y disposición final de residuos propuestos corresponden a:

- Trincheras en retrolenados o en botaderos de estéril para disposición de residuos ordinarios no aprovechables.
- Trincheras independientes para la disposición de residuos de podas y cortes del material vegetal.
- Frentes de avance de botadero de material estéril para disposición final de escombros resultantes de demoliciones.
- Área de biorremediación (land farming) para el tratamiento de lodos aceitosos.
- Celda de seguridad para la disposición final de residuos peligrosos

2.3.2.8 Obras adicionales de apoyo de actividades ambientales. Referidas, básicamente a:

- Áreas rehabilitadas o en proceso de rehabilitación. La planeación de su ejecución y avance se realiza con base en el plan minero de largo plazo. Sobre las áreas ya intervenidas (áreas que se liberan una vez terminada la conformación final de los botaderos y áreas de retrolenado), se procederá a restablecer condiciones similares a las originales a través de la colocación de suelos y la siembra secuencial de especies nativas para reconformar coberturas vegetales sostenibles. Las áreas que se intervengan por el Proyecto P40 se adicionarán a las ya incluidas en el plan de rehabilitación a 35 Mtpa. y se tratarán según las prácticas establecidas de rehabilitación.

- Bancos de suelo. El suelo proveniente de las áreas intervenidas es almacenado para su posterior uso en rehabilitación. El suelo se almacena en pilas hasta su uso final en áreas a rehabilitar.

- Vivero. A través del cual se produce más de 40 especies nativas del bosque seco tropical incluyendo el Carreto, Guayacán de bola y el Puy, las cuales se encuentran amenazadas a nivel nacional y regional. Estos especímenes son usados en el proceso de rehabilitación de tierras al finalizar la actividad minera de un área.

- Centro de rehabilitación de fauna de Cerrejón (CRFC). Dicho centro, dispone de un área de cuarentena, jaula de pequeños felinos, jaula de vuelo para aves, área de incubación de huevos, zona de reptiles, espacio abierto de reacondicionamiento, clínica para cirugías y necropsias y una bodega de trampas de captura especializada. El CRFC brinda atención y seguimiento veterinario, que incluye plan dietario y control de peso, teniendo siempre en cuenta los comportamientos naturales de cada especie y buscando el menor contacto con sus cuidadores en miras a un eventual regreso a su hábitat natural.

2.3.2.9 Modificación de vías públicas que pasan por áreas de operaciones

Las obras de compensación son aquellas diseñadas y construidas para reemplazar la infraestructura de uso público comunitario que eventualmente pueda verse afectada por el desarrollo de las áreas mineras. Para el Proyecto P40 se ha identificado como obra con estas características al reemplazo de un tramo de la vía paralela al área de avance propuesto en el tajo Patilla y de su infraestructura asociada (línea eléctrica) en terrenos de Cerrejón. El tramo de vía a reemplazar es de cerca de 3.200 m que deberá estar construido en el año 2015 de acuerdo con el plan minero. (La figura de la vía prevista para el Tajo Patilla, puede ser consultada en el Concepto Técnico No.12153 de 10 de noviembre de 2014)

Para esta vía se proyecta la construcción de un tramo vial de calzada sencilla de 2 carriles, de longitud 3,2 km con una sección típica como la que se presenta en la figura. (Ver Concepto Técnico) Este tramo está

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

diseñado con un ancho de calzada de 7,5 m (igual al existente) y en el anexo 3-15 se allegan los criterios básicos para diseños de vías según el INVIAS.

2.3.3 Descripción de actividades**2.3.3.1 Etapa Preoperativa**

La etapa preoperativa comprende todas las actividades previas necesarias para el desarrollo minero e incluyen:

Presentación del Proyecto P40 a autoridades locales.

- Diseños complementarios.
- Requerimiento de predios de terceros y terminación de comodatos.
- Contratación de personal y empresas contratistas.
- Construcción de rectificaciones y modificaciones en tramos de cauces naturales.
- Intervención de infraestructura pública y afectación a terceros, construcción de obras de compensación asociadas.
- Construcción, ampliación y/o modificación de infraestructura de soporte minero (obras mayores y menores).

En la actividad de diseños complementarios se concluyen los estudios y diseños de las obras requeridas para el desarrollo minero, como vías de acarreo, líneas eléctricas, cruces y modificaciones de cauces, barreras de baja permeabilidad, etc. En esta etapa también se desarrollan los trámites complementarios ante la autoridad ambiental.

2.3.3.2 Etapa Operativa

Corresponde a la explotación minera propiamente dicha. Las actividades que componen esta etapa son:

- Remoción de cobertura vegetal, manejo y disposición.
- Descapote, movimiento y almacenamiento de suelo.
- Remoción, transporte y disposición del material estéril en botaderos y en áreas de retrolenado.
- Perforación y voladura de roca.
- Extracción de carbón.
- Cargue y transporte de carbón.
- Trituración y lavado de carbón.
- Actividades de soporte:

Mantenimiento

Suministro de servicios (manejo de agua, residuos sólidos, energía, suministros)

Actividades de personal

Con el proyecto P40 se espera un incremento de 3.080 ha en la intervención, alcanzando un total de 21.587 ha, y de la cantidad de carbón producida (incremento de la producción máxima anual de 35 Mtpa a 41 Mtpa), con el consecuente cambio en todas las actividades necesarias en la operación minera.

Se ha establecido el sistema de explotación minera a cielo abierto para su operación de acuerdo con las características geológicas del yacimiento y del entorno ambiental del área de influencia. El método de explotación utilizado por Cerrejón es el tajo abierto (open pit), que se caracteriza por mover grandes volúmenes de estéril. El diseño comprende una serie de bancos de extracción ubicados en el macizo rocoso o mineralizado, que por su buzamiento obligan a una profundización de la excavación.

La explotación inicia con la remoción de cobertura vegetal, manejo y disposición del material retirado; para el proyecto P40 se espera que la actividad se desarrolle tal y como se realiza actualmente en la mina. Esta actividad se llevará a cabo en la medida que se avance en la explotación minera, manteniendo en su estado actual las zonas que no serán explotadas en el corto plazo de la actividad. En desarrollo de la actividad se remueven los árboles y arbustos junto con las raíces de la vegetación leñosa, la cual es derribada y amontonada con bulldozer. Se aprovecha el mayor volumen maderable posible en labores tales como cercado de áreas y producción de estacas para topografía; el material restante se pica y se dispone en las pilas de suelo.

Seguidamente se efectúa la remoción de estéril y la extracción de carbón. En general, los mantos de carbón se encuentran cubiertos por una capa de material aluvial y roca meteorizada de espesor variable. Para la excavación del material estéril se usan voladuras bajo manto que permitan la excavación del mismo y el

111

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

empuje con tractores de oruga.

El análisis de las necesidades adicionales de perforación y voladura para el proyecto, indica que no se generarán impactos adicionales en las comunidades vecinas y que las distancias mínimas a zonas habitadas no sufrirán cambios importantes siempre mayores a 2.000 m.

La mayoría de las voladuras se hace con la técnica denominada voladura bajo manto, utilizando patrones de perforación que dependen del tipo de roca y de manera controlada utilizando retardos electrónicos para minimizar las vibraciones y evitar la proyección de rocas. Todas las operaciones de preparación de emulsión, manejo y transporte de explosivos y cargue de áreas a volar se ejecutan con extremas medidas de seguridad y por personal altamente entrenado. Todas las áreas afectadas por una voladura son evacuadas y acordonadas al momento del disparo.

La parte superior del manto de carbón se limpia utilizando tractores de orugas, empujando el material remanente en el sentido del buzamiento (localización del manto de carbón). Este material de limpieza es cargado por cargadores frontales en los camiones de estéril. Cuando el manto de carbón está totalmente limpio es escarificado y empujado con los mismos tractores en el sentido del buzamiento hasta el piso del nivel donde es apilado. El carbón se retira por medio de cargadores frontales que lo depositan en los camiones carboneros que a su vez lo transportan hasta la planta de trituración o a los patios de almacenamiento temporal.

La operación minera continúa con la trituración y almacenamiento de carbón en los silos para su posterior cargue en los trenes que lo transportan hasta Puerto Bolívar. Una porción menor de carbón con alto contenido de cenizas se lava en la planta de lavado de carbón y el producto se mezcla con el carbón triturado.

2.3.3.3 Etapa de Cierre

Hace referencia a la etapa final de la operación e incluye la implementación del plan de cierre. A nivel conceptual las actividades identificadas en esta etapa son:

- *Terminación de operaciones, rehabilitación de tierras en áreas liberadas por la operación, botaderos y áreas de retrolenado según el plan de cierre.*
- *Reducción gradual de la fuerza laboral y finalmente cesación de actividades laborales productivas.*
- *Desmantelamiento y demolición de infraestructura seleccionada y rehabilitación de áreas.*
- *Actividades del plan de cierre relacionadas con la comunidad.*
- *Cesión y uso de obras e infraestructura no demolidas.*
- *Formalización de finalización de contratos mineros. Reversión al Estado según términos contractuales.*

Las labores de cierre están actualmente descritas en el PMAI vigente para Cerrejón, fichas PBF-20 (Programa Abandono de Tajos y de Infraestructura) y PBF-16 (Programa de Rehabilitación de las Tierras Intervenidas por la Actividad Minera)".

En relación con los componentes y actividades del proyecto, Concepto Técnico No. 12153 de 10 de noviembre de 2014, presenta las siguientes consideraciones:

"La información presentada por la Empresa, mediante radicado ANLA No 4120-E1-45852-2014 del 29 de agosto de 2014., correspondiente al documento denominado: "Modificación del Plan de Manejo Ambiental Integral -PMAI- para el incremento de la producción de carbón de 35 a 41 millones de toneladas por año - Mtpa (en adelante Proyecto P40).", desde la descripción del proyecto, como los soportes de la presente solicitud, permiten, teniendo en cuenta lo descrito, que se consideren viables ambientalmente algunos de los criterios de diseño y la intervención de áreas presentadas ante la ANLA, Sin embargo, deberá ajustar previamente a la intervención de las áreas propuestas lo siguiente:

En lo que hace referencia a la información cartográfica necesaria para los futuros seguimientos ambientales estos no se ajustan a los mínimos necesarios para comparar en campo los avances mineros vs la información gráfica, por lo que se deberá presentar cartografía detallada año a año de la secuencia minera proyectando los cambios en la secuencia y dirección del avance de los tajos como de los botaderos y retrolenados, lo cual debe estar acorde a las especificaciones técnicas de presentación de planos y mapas aplicados a minería (normas técnicas oficiales) como lo establece el Decreto 3290 del 18 de noviembre de 2003.

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

En la secuencia minera propuesta para el desarrollo del tajo ANNEX, cartográficamente se puede identificar que existen cuerpos de agua superficial como el caño Galluso y La Ceiba, los cuales no presentan de manera clara el manejo ambiental que se le va a dar, ya que solamente se limita el documento presentado con el radicado ANLA No. 4120-E1-45852 del 29 de agosto de 2014 en el capítulo de permisos a citar la construcción de canalizaciones, sin que se detalle por ejemplo aspectos geométricos y de localización, por lo tanto existe un vacío en cuanto a la longitud de los cauces a intervenir por el avance del tajo ANNEX como el desarrollo de la secuencia minera en donde se evidencia inevitablemente que existe una pérdida de caudales del río Ranchería, ya que al intervenirlos se reduciría el caudal que llega a tal fuente. De esta manera, la empresa debe allegar previo al desarrollo minero en el tajo ANNEX, la caracterización físico biótica de los caños Galluso y La Ceiba para pronunciamiento de la ANLA.

Adicionalmente, la secuencia minera propuesta para el desarrollo del Tajo ANNEX incluyendo botaderos externos, muestra en el sector Sur tramos de arroyos que no serán objeto de intervención, ante lo cual la empresa en los documentos técnicos que soportan la presente evaluación no explica cuál será el manejo de ellos.

Debido a que la empresa no presenta en el documento objeto de la presente evaluación y en concordancia con las actividades establecidas por la Resolución 0759 de 14 de julio de 2014, relacionadas al monitoreo del desvío del Arroyo Bruno; además de la existencia de diferentes realineaciones autorizadas (Arroyos: Cerrejón, Bruno, Tabaco); se hace necesario que la empresa unifique en un solo programa de manejo las actividades que tengan como objetivo la realización del monitoreo a las derivas y ratas de migración de los nuevos canales realineados (geoformas), así como la evolución del paisaje en términos de la morfología fluvial asociada al nuevo tramo de los cauces y de las formas asociadas a su construcción, como taludes y rellenos, ya que desde el punto de vista técnico, se considera que el re direccionamiento del río Palomino y todos los cauces que se pretendan re direccionar en el proyecto minero cuenten con un único programa de manejo ambiental para facilitar el seguimiento ambiental por parte de la ANLA.

En cuanto a la zona sur de desarrollo del avance minero en el Tajo ANNEX, existe una elevación topográfica contra la cual reposarán los estériles del botadero externo planeado, en razón a esto se incrementará los caudales de escorrentía hacia este sector, conllevando a un efecto no previsto en el sector, involucrando los predios circundantes, por lo tanto la empresa debe plantear y/o proponer que hacer en el eventual caso del incremento de caudales.

En cuanto a lo argumentado por la empresa que piensa construir una represa en el futuro con el río Palomino; se considera al respecto que la modificación del cauce de este río de acuerdo a la información aportada con radicado ANLA No. 4120-E1-45852 del 29 de agosto de 2014, no pre-viabiliza tal propuesta y en tal sentido para cualquier intervención adicional a esta fuente, la empresa deberá solicitar las derivadas autorizaciones ante las autoridades competentes.

En cuanto a la construcción en la margen derecha del cauce modificado, de un jarillón que permitirá la protección del tajo proyectado (ampliación del tajo Oreganal) contra inundaciones; se debe considerar al respecto que el mismo se autoriza en las coordenadas correspondientes e indicadas en el presente concepto técnico y que además si se llegará a afectar algún recurso natural objeto de permiso, se debe contar con la debida autorización por parte de la autoridad ambiental competente. De igual manera, para lo argumentado con respecto a: (...) "Al interior de la planicie de inundación de la margen izquierda quedará emplazado el dique izquierdo, el cual constituye un depósito longitudinal de enrocados destinados a limitar el eventual desplazamiento del cauce hacia el suroeste (la función de estos enrocados no es contención de crecientes)"; de esta manera se considera que se puede autorizar la obra en las coordenadas correspondientes e indicadas en el presente concepto técnico.

Para el manejo de aguas es pertinente que la empresa muestre a través de cartografía como se trazará el manejo de las mismas, proyectada inicialmente a los siguientes dos años.

En cuanto a los resultados de la modelación hidrogeológica, la empresa reporta que la dirección de flujo subterráneo en los acuíferos cuaternarios está influenciada por las dos principales corrientes superficiales, con una dirección de movimiento siguiendo al Arroyo Paladines, y próximo a la intersección con el Río Ranchería, por lo tanto el flujo de agua subterránea en la Formación Cerrejón se mueve en dirección al rumbo de los mantos de carbón (dirección NE) existiendo inter-relación entre corrientes superficiales y acuíferos cuaternarios. Por lo anterior la empresa Carbones del Cerrejón Limited debe allegar alternativas de manejo de las aguas subterráneas extraídas en los procesos de despresurización, que involucren acciones concretas

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

que permitan retroalimentar las líneas de flujo subterráneas naturales que han sido interrumpidas por el accionar de los diferentes pozos construidos en la operación minera.

Es importante hacer claridad que con respecto a la intervención del Arroyo Cerrejón, en el presente concepto técnico se hace referencia a lo presentado en el anexo 3-13 del radicado 4120-E1-45852 del 29 de agosto de 2014, en el sentido de autorizar la realineación del mismo para lo cual la empresa se debe ceñir a los ejes de coordenadas indicados en el presente informe tanto para la realineación en si como para todas las obras complementarias a las modificaciones de cauces propuestas.

En relación con los materiales de construcción, el Concepto Técnico No. 12153 de 10 de noviembre de 2014, señala lo siguiente:

"(...) Cuando en el avance de los tajos se encuentran acumulaciones de material aluvial con cantos rodados de buen tamaño, está previsto que el material pueda ser excavado en forma selectiva y acumulado en pilas de almacenamiento que sirven de alimentación a las dos (2) plantas trituradoras existentes, para el aprovechamiento de estos materiales de construcción en las operaciones mineras, en la vía férrea y como material de sub-base para la construcción de vías, tal y como se describe en el documento de actualización del Plan de Manejo Ambiental que fue unificado por las Resoluciones 2097 de 2005 modificada por la Resolución 1632 de 2006.

(...)

Si en el desarrollo de obras de infraestructura asociadas al desarrollo de las operaciones mineras (como modificaciones de cauce, reemplazo o mejora de vías públicas) se requieren materiales provenientes de fuentes externas a la mina, éstos se comprarán a proveedores externos que cuenten con los títulos mineros y licencias ambientales vigentes, otorgadas por las autoridades competentes (...)"

De conformidad con el análisis efectuado en el Concepto Técnico No. 12153 de 10 de noviembre de 2014, se tienen en cuenta, para efectos del fundamento del presente acto administrativo, las siguientes consideraciones técnicas del Grupo Evaluador de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales- ANLA:

"3. CONSIDERACIONES TECNICAS**3.1 CONCEPTOS TÉCNICOS RELACIONADOS**

En el expediente LAM1094, no reposa ningún documento de conceptualización de la autoridad ambiental regional, sobre la documentación remitida por la Empresa, para efectos de Modificación del PMAI del proyecto Explotación carbonífera Cerrejón, respecto al desarrollo del Proyecto P40

Es de anotar que la Empresa anexa copia del oficio con radicado No. 20143300199272 de agosto 29 del 2014, a través del cual presenta ante CORPOGUAJIRA copia del documento para la modificación del PMAI relacionado con el incremento de la producción de 35 a 41 Mtpa del proyecto carbonífero Cerrejón".

"3.2 CONSIDERACIONES SOBRE LAS ÁREAS DE INFLUENCIA

3.2.1 Al respecto en el documento con radicado No. 4120-E1-45852-2014, la Empresa manifiesta que las áreas de influencia que se presentan, contienen tanto aquellas que fueron determinadas para la operación minera actual declarada y aprobada, como las correspondientes al desarrollo del actual proyecto de modificación, considerando en su delimitación el alcance en extensión de las posibles afectaciones ambientales que la intervención de dichas áreas puede ocasionar al entorno. En tal sentido, se reporta:

3.2.1.1 Área de Influencia Directa (AID).

a. Definida para el medio fisicobiótico, como un polígono continuo conformado tanto por el área que actualmente viene siendo intervenida en forma directa, como por aquella que se tiene proyectada con la presente modificación intervenir, a partir de las cuales se toma una franja de 100 metros en donde existe la probabilidad de que se presenten de forma voluntaria e involuntaria intervenciones directas relacionadas con actividades necesarias para la construcción y operación del proyecto, cubriendo así una superficie total de 30.444,56 ha., de las cuales 21.587 ha., serán intervenidas. Así mismo se registra que en la delimitación se

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

tuvo en cuenta la isopleta de 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para PST definida por el modelo de dispersión de material particulado PST elaborado por Cerrejón para el Proyecto P40, los cuerpos de agua presentes y su ronda hídrica (Río Ranchería-Ronda de 30 m sobre cada margen, y afluentes del río Ranchería entre el río Palomino y el arroyo El Bruno-Ronda de 30 m sobre cada margen), las coberturas vegetales del área a afectar, su fauna asociada, los corredores biológicos a lo largo de los cursos de agua, y el área de intervención de los acuíferos aluviales de las áreas de desarrollo de actividades mineras. (La figura contentiva del área de influencia directa, puede ser consultada en el Concepto Técnico no.12153 de 10 de noviembre de 2014).

En relación a la Isopleta de 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para PST, adoptada como parte de los criterios para la delimitación del AID, es pertinente anotar que Carbones del Cerrejón Limited define dicho valor de concentración de PST por ser el nivel máximo permisible de calidad del aire para este contaminante de acuerdo a la Resolución 610 de 2010 del MAVDT.

El área de influencia estuvo definida por el modelo de dispersión de material particulado PST elaborado por Cerrejón para el Proyecto P40, aplicando los controles de calidad de aire actualmente en funcionamiento para la actividad minera, es decir aplicando el número de tanqueros utilizados actualmente (34) en vez de los planeados para cada uno de los años de la vida de la mina. La modelación se realizó considerando los escenarios más críticos en cuanto a producción de carbón y estériles a futuro, teniendo en cuenta las áreas de las fuentes de emisión en cada pit de la mina, y considerando diferentes escenarios meteorológicos, incluyendo años con meteorología de baja precipitación. Al final la isopleta de 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ seleccionada se tomó como la más crítica de las modelaciones realizadas. Los resultados del modelo de dispersión se muestran más adelante en la caracterización del medio físico, dentro del subcomponente atmosférico.

b. En cuanto al medio socioeconómico, se registra que al igual que para el medio biofísico, el AID fue determinada teniendo en cuenta la Isopleta de 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para PST con base en la aplicación del modelo de dispersión de material particulado elaborado por Cerrejón. De acuerdo a lo anterior las comunidades puntualmente identificadas como área de influencia directa (AID) se ubican todas en el municipio de Barrancas y son:

- Asentamiento nucleado de Las Casitas, ubicado en jurisdicción del municipio de Barrancas (Actualmente en proceso de reasentamiento por la actividad minera actual). (30 Familias)
- Asentamientos Patilla y Chancleta (actualmente en la fase final de culminación de su proceso de reasentamiento). (Patilla con 6 familias pendientes y Chancleta con 11 familias)
- Terceros propietarios o poseedores de predios en el AID, en proceso de adquisición por el desarrollo minero actual: Integran este grupo los propietarios o poseedores de los predios rurales ubicados entre la margen izquierda del río Palomino y el límite de la isopleta de calidad de aire para la actividad minera actual, con quienes Cerrejón adelanta el proceso de negociación y adquisición de 97 predios, como acción preventiva frente a la posible afectación en la calidad del aire en la zona del río Palomino (1 hogar unipersonal del comodatario y 5 familias de trabajadores de los comodatarios).
- Terceros propietarios o poseedores de predios en el AID del proyecto P40: Se consideran en este numeral los propietarios y poseedores de 11 predios localizados dentro del límite de la isopleta de calidad de aire de 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ del proyecto P40, con los cuales Cerrejón realizará un proceso de adquisición de predios. Éstos se encuentran localizados tanto al margen izquierdo del río Palomino, en los sectores rurales de Las Casitas, Manantialito, Crucetel y Pascual (corregimiento de San Pedro), como en el sector de Sabana En Medio todos en el Municipio de Barrancas. Ocho (8) de estos predios están ubicados en la margen izquierda del río Palomino, los cuales están habitados por sus propietarios y/o sus trabajadores; los otros tres (3) predios están ubicados en el sector de Sabana En Medio, dos se encuentran deshabitados y uno habitado).

3.2.1.2 Área de Influencia Indirecta (AII).

a. La Empresa manifiesta que para la delimitación del AII desde el punto de vista biofísico, se tuvo en cuenta las zonas de vida y los ecosistemas afectados por la operación minera que se encuentran localizados aproximadamente bajo la cota 300 msnm, de las microcuencas de los arroyos tributarios del río Ranchería, considerando dicho río desde aguas arriba de la confluencia con el río Palomino, hasta aguas abajo de la confluencia con el arroyo Bruno en la falla de Oca. En tal sentido, el AII corresponde a la limitada al Este por

149

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

las estribaciones de la serranía del Perijá, al Norte por la falla de Oca, al Oeste por la loma de Materesa y al Sur por la cuenca del río Palomino.

b. Desde el punto de vista socioeconómico, la Empresa identifica como All los municipios de Albania, Barrancas y Hatonuevo, en los cuales se encuentran como zonas a destacar:

- Diez (10) de los 22 resguardos Wayuu que existen hoy en La Guajira, según el informe del DANE "Proyecciones de población indígena en resguardos, con corte a junio 30 de 2013. La distribución de estos resguardos por municipio es la siguiente: Municipio de Barrancas: El Zahino, Provincial, San Francisco, Trupigachó, Cerro de Oca; Municipio de Albania: Cuatro de Noviembre, Soldado Parate Bien; Municipio de Hatonuevo: Lomamato, Cerro de Hato Nuevo, Rodeito El Pozo.

- Población indígena asentada por fuera de áreas de resguardo en la parcialidad indígena Campo Herrera, y los asentamientos indígenas Campoalegre, Nuevo Espinal, Barrancón y Tamaquito I.

Las zonas rurales cercanas al proyecto identificadas como los sectores de Caurina, Cotofazo, Los Estados, Sabana en Medio y Sierra Azul todos en el Municipio de Barrancas donde existe un total de 135 predios; de este número, se identificó que 34 de ellos no cuentan con vivienda. Los restantes 101 que cuentan con vivienda el 15% están deshabitadas, o son utilizadas de manera ocasional por los propietarios, debido a las condiciones de orden público en la zona. De acuerdo con la información obtenida se estima una población aproximada de 258 habitantes.

Entre las comunidades indígenas identificadas anteriormente, en la visita de evaluación realizada por parte del grupo de profesionales de esta Autoridad, se visitó el Resguardo de Provincial en el Municipio de Barrancas, quienes por su cercanía al tajo patilla manifiestan su preocupación por el posible incremento del material particulado que se generaría con las obras de expansión. Durante la visita de seguimiento la comunidad de este Resguardo, a través de su líder Oscar Guariyú manifestó inconformidad con los mecanismos de participación que la empresa adelantó con ellos.

Si bien reconocen haber recibido la información sobre el proyecto de modificación para el incremento de producción, tienen dudas sobre el mecanismo que ha utilizado la empresa para estas socializaciones y manifiesta que se encuentran en consulta con las autoridades tradicionales para pronunciarse oficialmente al respecto. Considerando que la Dirección de Consulta Previa certificó la no existencia de comunidades indígenas en el AID de la modificación y por lo tanto Provincial no será sujeto de Consulta Previa, se recomendó a la empresa detallar el proceso de participación adelantado con esta comunidad Wayuu, frente a lo cual la empresa presenta en el documento radicado mediante NUR 4120-E1-45852 del 29 de agosto de 2014 las siguientes actividades:

"Relacionamiento con los resguardos indígenas de Provincial, San Francisco, Trupigachó, Cerro de Hatonuevo y la comunidad indígena de Campoalegre: En el marco del relacionamiento, Cerrejón definió una metodología que consistió en tratar el tema del proyecto de expansión en las reuniones o actividades cotidianas y con las autoridades tradicionales de estas comunidades indígenas a través de la Supervisión de Gestión Social – Mina." La empresa reporta y anexa actas y listados de asistencia de la realización de 6 reuniones entre el 28 de octubre de 2013 y el 4 de marzo de 2014 sostenidas con los líderes indígenas Luis Emiro Guariyú, Oscar Guariyú y representantes de la Autoridad Tradicional Carmen Uriana, Valentín Ortiz y Olga Bouriyú.

3.2.2.2 Área de influencia directa, para el Área de Influencia Directa – AID conformada por los asentamientos que se encuentran en procesos de reasentamiento colectivo denominados Chancleta y Patilla, la empresa manifiesta que no se socializaron las actividades del proyecto P40 porque en el momento de los acuerdos del proceso de reasentamiento este proyecto de incremento aún no estaba en estudio y en la actualidad el 100% de las 46 familias categorizadas como residentes reubicables en Patilla ya se trasladaron y a abril de 2014, en Chancleta el 83% de las familias se encuentran reubicadas en su nuevo entorno de vida.

En la visita de evaluación se entrevistó al señor Néstor Pineda, habitante de Chancleta y actualmente sin traslado quien manifiesta que la demora en el traslado se debió a dos requerimientos puntuales de su familia frente a la empresa, el primero fue la educación universitaria a los dos nietos que tiene, y el otro el trabajo al hijo por 5 o 6 años a término indefinido. Ambos puntos se encuentra en negociación con Cerrejón luego de un año de conversaciones. De igual manera el señor Pineda identifica las 4 familias pendientes de traslado las cuales ya tiene su casa hecha y sólo les falta finalizar algunos acuerdos para poderse ubicar en su nuevo

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

hogar. Por otro lado identifica otro grupo de habitantes que no piensan irse al nuevo Chancleta, y que en cabeza de Wilman Parnesano están en litigio con Cerrejón para su traslado. Estas son 8 familias las cuales siguen en negociación con la empresa, encontrándose a la fecha de la visita, dos de ellas ya bastante adelantadas y con pronta decisión de traslado.

Otra de las comunidades del AID que se encuentra en reasentamiento es la comunidad de las Casitas. Desde el 2009 que se socializó el proceso de reasentamiento con esta comunidad y en reuniones con los poseedores de predios rurales la empresa manifiesta que les ha informado sobre los motivos que llevaron a adoptar esta medida, no obstante, a la fecha de la solicitud de esta modificación no se ha logrado el traslado. En la visita de evaluación esta Autoridad sostuvo reunión con aproximadamente 15 integrantes de ésta comunidad en el salón comunal de la Vereda Las Casitas y de acuerdo con sus testimonios, efectivamente tienen conocimiento del proyecto P.40, sin embargo se encontraban pendientes de la terminación de sus predios nuevos y como condición para su traslado, la firma de unos acuerdos con Cerrejón en el tema de vinculación laboral y educación. Frente a estos temas, los funcionarios de Cerrejón que acompañaron la visita, Angela Santos y Maria Eugenia Cerchar, manifestaron encontrarse en perfeccionamiento de estas peticiones y negociación de las mismas para poder comenzar el traslado.

Por último, para las comunidades del AID identificadas como terceros propietarios o poseedores de predios en proceso de adquisición por el desarrollo minero actual (8 en el sector de Casitas- Manantialito- Crucetal y 3 en el sector de Sabana en Medio), la estrategia de socialización se enfocó en la realización de una visita personalizada, en la cual se explicó a cada propietario el objeto del proyecto. Dicha estrategia se definió con el fin de prevenir generación de expectativas, teniendo en cuenta que estos predios están en áreas cercanas a predios en proceso de negociación por la operación actual. En la visita de evaluación no se pudo tener contacto con estas familias no obstante se revisaron los registros y soportes de las visitas realizadas.

3.2.3. Así las cosas, desde el punto de vista fisicobiótico se considera que la información ha sido plenamente cubierta. Los criterios adoptados para la delimitación del área tanto de influencia directa como indirecta, relativos al alcance espacial que tendrán los impactos directos o indirectos, se consideran adecuados, por cuanto ellos permiten mensurar y acotar en forma integral las diferentes incidencias ambientales que el desarrollo de la modificación solicitada, incluyendo la relativa a la actual operación minera, ocasionarán al sistema natural, al considerar en ello los aspectos relativos a: cobertura vegetal, conectividad ecosistémica y de movilidad de fauna, ecosistemas acuáticos, acuíferos aluviales y posibles cambios en las concentraciones de calidad de aire por la generación de material particulado.

De otra parte, desde el punto de vista socioeconómico el criterio asociado a la calidad del aire que escogió la empresa para la definición de las áreas de influencia indirecta y directa, si bien no es integral desde el punto de vista de considerar todos los impactos que generará la modificación solicitada para el incremento de producción a las comunidades aledañas, en efecto representa el mayor riesgo para las mismas y por lo tanto se considera pertinente su priorización para dicha delimitación. No obstante lo anterior es necesario que la empresa mantenga especial atención a las comunidades aledañas identificadas como resguardos indígenas en especial el resguardo indígena de Provincial cuya especial cercanía al tajo Patilla, el cual se encuentra incluido entre las actividades de expansión minera, percibe posibles afectaciones en temas de aire y ruido diferentes a las modeladas por la empresa, frente a las cuales las autoridades tradicionales están a la expectativa de ser consultadas mediante el procedimiento establecido por la ley para los grupos étnicos.

3.3 CONSIDERACIONES SOBRE LA CARACTERIZACIÓN DEL LOS COMPONENTES AMBIENTALES DEL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA.

La empresa presenta una descripción de la línea base en cuanto a los sistemas físico, biótico y social del área geográfica donde se desarrollará la modificación solicitada, encaminada a la valoración de los posibles impactos que su implementación ocasionará al entorno, y la formulación de las medidas de manejo ambiental que como consecuencia de ello, sean requeridas. En tal sentido tenemos:

3.3.1 Consideraciones sobre el medio físico

3.3.1.1 Geología. El área del proyecto se caracteriza porque a lo largo de su extensión existen rocas y depósitos de edades que van desde el Paleozoico hasta el Cuaternario. La geología regional considera una zona de influencia enmarcada al norte por la Falla de Oca, al sureste por la falla del Cerrejón, al este por las estribaciones de la Serranía de Perijá y al oeste por las estribaciones de la Sierra Nevada de Santa Marta.

149

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

Con respecto a la geología de la mina, Bayona et al. (2004) ha establecido para la Formación Cerrejón 13 zonas palinológicas con un promedio de 48 metros estratigráficos por zona, asignando una edad Paleoceno Tardío y un tiempo de depositación de 2 Ma. Su composición litológica consiste esencialmente de litoarenitas grises claras a oscuras, arcillolitas, limolitas grises y shales grises a negros con abundantes mantos de carbón. Su ambiente de formación ha sido interpretado como parálico. Infrayaciendo a la Formación Cerrejón, en contacto transicional concordante, se encuentra la Formación Manantial. Esta sucesión se encuentra compuesta por calizas fosilíferas con escasa glauconita, de colores blanco a amarillo, areniscas de grano fino, de color blanco a gris claro, con marcada laminación de material carbonoso, impresiones de hojas, e intercalaciones frecuentes de areniscas calcáreas oscuras, shales arenosos y shales laminados micáceos. El espesor de la formación varía entre 150 y 170 m, su edad es Paleoceno (Tschanzet al., 1974). La Formación Tabaco suprayace discordantemente a la Formación Cerrejón y está compuesta por arenitas y arenitas conglomeráticas grises a amarillentas y ambientalmente evidencia una zona de canales fluviales.

Teniendo en cuenta la información presentada, desde el punto de vista físico se considera adecuada la descripción establecida por la empresa para el componente geológico.

3.3.1.1 Estratigrafía. A continuación se presenta la descripción de las unidades geológicas en orden cronológico de la más antigua a la más reciente dentro del área de influencia directa e indirecta del Proyecto P40. Las unidades aflorantes están principalmente representadas por rocas sedimentarias:

Jurásico. Este período está representado por la Formación Girón (Jgs).

Cretácico. Este período está representado por el Grupo Cogollo (Kime) del Cretáceo Inferior, la Formación La Luna (Ksl), y la Formación Molino (Ksm).

Paleógeno o Terciario. Está representado por la Formación Hato Nuevo (Kthn), Formación Manantial (Tm), Formación Cerrejón (Tc), Formación Areniscas de Tabaco (Tt) y Formación Palmito Shale (Tpsh).

Cuaternario. Incluyen depósitos aluviales indiferenciados como depósitos de cauce aluvial (Qal) y Terrazas aluviales, en parte conos aluviales (Qt). En el área de interés el cuaternario está representado principalmente por el Aluvión del Río Ranchería (Qr), Aluvión de inundación del arroyo Luis (Qil), Aluvión de Palotal (Qpal), Aluvión de Cerrejón (Qc), Aluvión de inundación de Patilla (Qp) y Aluvión de Palomino (Qpal).

Dada la información presentada, desde el punto de vista físico se considera adecuada la descripción establecida por la empresa para la estratigrafía.

3.3.1.2 Geomorfología. Morfológicamente el valle del Ranchería corresponde a un bloque hundido de tipo tectónico reciente; por lo tanto, su control depende de la actividad y modificación regional y continental. Lateralmente está limitado por dos cadenas montañosas, las cuales están constituidas por rocas duras y blandas que, a su vez, han sido afectadas por esfuerzos tectónicos que le imprimen sectores de mayor rompimiento. Esta fracturación facilita la segregación de una gran cantidad de detritos que han sido transportados y transpuestos por corrientes fluviales torrenciales dando origen a depósitos cuaternarios acumulados en el fondo del valle del río Ranchería.

En la parte alta de la población de Chorreras la morfología corresponde a un cañón estrecho y profundo entallado en la roca. Posteriormente, entre las poblaciones de Chorreras y Distracción, se da inicio al desarrollo de una zona plana con una leve inclinación hacia el NE, denominado El Abanico Aluvial de Fonseca, que en épocas de invierno se transforma en una zona de inundación por efecto del desbordamiento del río Ranchería. En esta planicie se encuentran importantes niveles de suelos que alternan en la base del abanico con sedimentos más gruesos e incluye los centros poblados de Chorreras y Oreganal.

El modelado de este valle ha sido influenciado por diferentes factores, como tipo de roca, drenaje, relieve, erosión e inestabilidad, los cuales se analizaron con ayuda de mapas temáticos a escala 1:100.000; los resultados de dichos análisis se presentan más adelante.

En el área de la llanura aluvial del río Palomino el valle tiene un ancho cercano a los 200 m, que en parte se desarrolla sobre la margen izquierda del cauce y en otra sobre la margen derecha; desde esta zona hacia aguas abajo, el curso del arroyo se torna sinuoso.

En el tramo inicial del río, hasta el sector donde cambia de dirección para cruzar la cuchilla Palmarito, el cauce y la llanura aluvial son relativamente angostos, y el curso hacia el norte de manera prácticamente recta,

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

con tan sólo algunas sinuosidades. Después del punto de inflexión en el que el cauce toma rumbo N45°W y desde la zona donde atraviesa la cuchilla Palmarito, el cauce se mantiene angosto pero la llanura aluvial se amplía y el curso se torna sinuoso a meandriforme.

Dada la información presentada, desde el punto de vista físico se considera adecuado la descripción establecida por la empresa para el componente geomorfológico.

3.3.1.3 Geotecnia. El informe completo realizado por Cerrejón incluye los criterios y análisis básicos de estabilidad de taludes aplicados en la mina, específicamente los relativos a las áreas adicionales del proyecto P40.

Para el aumento de producción de 35 a 41 Mtpa se harán modificaciones menores a la pared alta del tajo Tabaco y se modificará sustancialmente el diseño final del tajo Annex con el fin de acceder a un mayor volumen de reservas. Los análisis de estabilidad realizados para estos nuevos diseños indican que no existen condiciones de estabilidad particularmente adversas y que los criterios generales de diseño de tajos y botaderos son aplicables a los tajos modificados.

En consecuencia se considera que las prácticas de operación, excavación de tajos y monitoreo de Cerrejón son adecuadas y se continuarán aplicando. Cerrejón continuará evaluando la estabilidad de los tajos y botaderos y acopiando información que permita mantener actualizados los análisis de estabilidad de tajos y botaderos.

Análisis estabilidad de taludes

La caracterización del macizo rocoso de las áreas de minería se ha hecho utilizando métodos conocidos como el RQD (Denominación de la Calidad de la Roca), RMR (Calificación de la Masa de Roca) y GSI (Índice de Resistencia Geológica) que implican la asignación de números de calificación de los parámetros geológicos y geotécnicos medibles de la roca. Este enfoque identifica las secciones que son críticas con respecto a la estabilidad de los taludes de la mina.

Análisis de paredes altas

En las zonas en las que es difícil o imposible determinar la superficie freática general o la presión del acuífero confinado para el análisis de estabilidad, se utilizó el coeficiente de presión de poros de Skempton (R_u) de 0,1 a 0,3 para el análisis de la estabilidad de las arcillas.

Se utilizó el método de las tajadas de Spencer para los análisis de estabilidad de dos dimensiones para los taludes de las paredes finales de los tajos, con el fin de calcular los valores de FOS y POF. Los parámetros de resistencia de la roca se derivaron del Método de Reducción del Módulo de CNI y del Método de la Masa de Roca GSI. No hay prácticamente ninguna diferencia en los análisis de estabilidad de las paredes finales para los resultados de FOS o POF, utilizando ya sea el Método de Reducción del Módulo de CNI o el Método de Masa de Roca GSI.

Se realizan análisis de estabilidad en dos dimensiones del talud general de la pared alta, simulando fallas circulares y fallas de bloque a través de la masa de roca, utilizando el método de equilibrio límite. En los análisis se aplica generalmente el método de tajadas de Spencer, que exige un equilibrio de fuerzas y movimientos. Se realizan trayectorias de falla anisotrópica, simulando el mecanismo de una falla de bloque o una falla circular, en el que la resistencia al corte de los planos de estratificación se asigna al plano de la base del talud que buza hacia adentro de la pared.

Mediante el programa UTEXAS3 se permite una búsqueda anisotrópica en el pie del talud, y reporta un Factor de Seguridad (FOS) general de la superficie de corte. El programa PSLCST3M de CNI se utilizó para calcular la probabilidad de falla (POF) tajada por tajada, ponderada por el ancho de la tajada. Un factor R_u de 0,25 se asume como valor promedio de la presión de poro normal dentro del talud.

El factor mínimo de seguridad utilizado para realizar un ajuste en el diseño del talud es de aproximadamente 1,20. La correspondiente probabilidad máxima de falla permitida es de aproximadamente 20 por ciento. Los ajustes al diseño de los taludes de pared alta para mejorar el FOS incluyen la reducción del ángulo general de inclinación del talud. Si la estratificación tiene relativamente bajo buzamiento (menos de 30 grados buzando hacia adentro del talud), se asume que la falla de bloque es el método crítico de falla. Si la estratificación tiene

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

relativamente alto buzamiento (más de 30 grados), entonces se asume que la falla circular es el modo de falla dominante.

Los análisis de paredes altas están basados en la máxima saturación del talud aceptable para mantener el FOS arriba del valor mínimo de 1,20. Los sectores de las paredes altas con requerimientos de 10% a 30% de saturación deben tener piezómetros instalados para monitorear los niveles de agua en el talud a medida que ellos alcanzan la altura de diseño. Los piezómetros son para confirmar la efectividad del programa de Cerrejón para despresurizar las paredes altas. Si los niveles de agua exceden el máximo nivel de saturación, debe ser ajustado el programa de desagüe de taludes para alcanzar los requerimientos de diseño. Esto podría incluir un menor espaciamiento de los pozos de bombeo instalados sobre la pared alta. (Las figuras correspondientes a la configuración típica del talud de la pared alta y de pared lateral final, pueden ser consultadas en el Concepto Técnico No.12153 de 10 de noviembre de 2014)

Análisis de paredes bajas

En lo que respecta a la estabilidad de taludes en paredes bajas, las arcillas de baja resistencia, que están presentes en las capas de roca que separan mantos de carbón, tienen ángulos de fricción que son más bajos (10 a 14 grados) que los ángulos de los taludes excavados en paredes bajas, por lo tanto, si la estratificación es cortada en el pie del talud, las losas planas de las paredes bajas se deslizarán dentro de la excavación. Sin embargo, como en las paredes bajas la estratificación generalmente no está cortada, los taludes son estables hasta que se acumulan tensiones en el pie de la pared baja y exceden la capacidad de resistencia de la masa de roca en el pie del talud.

En Cerrejón se han desarrollado tres estrategias mineras para controlar la inestabilidad de la pared baja, así :

Estrategia de Pernado: la colocación de pernos de cable no tensado, inyectados con lechada de cemento e instalados a lo largo de toda la longitud del talud de la pared baja, a intervalos definidos y con profundidad variable dependiendo de las condiciones del talud.

Estrategia de Descarga: crear una pared baja más plana en la parte superior del talud mediante remoción de estéril detrás del manto final.

Estrategia de Escalonamiento del talud: banqueo del talud hacia adentro del tajo de manto en manto, lo que resulta en un talud general más plano.

Cabe señalar que las dos últimas opciones (descarga y escalonamiento del talud) todavía pueden requerir la instalación de pernos para proporcionar estabilidad en los bancos intermedios. Los análisis de estabilidad de las paredes bajas se utilizaron para evaluar qué taludes deben ser aplanados para evitar que se produzca una falla profunda en los taludes finales de los tajos. En este caso, la falla profunda de los taludes de pared baja se ha definido como la profundidad más allá de la cual no es práctica para la instalación actual de pernos con cables de pala e inyección de lechada de cemento, con una profundidad de 30 metros.

Para las áreas donde el análisis de la estabilidad indica fallas de losas mayores a 30 metros de espesor, se ha recomendado para las paredes bajas la descarga o el escalonamiento del talud manto a manto. Para todas las áreas en las que es posible un talud continuo o en las zonas de pared baja banqueada, donde se requiere pernado para soportar losas de 3 a 30 metros de espesor, se llevará a cabo un análisis de pernado para evaluar el diseño del programa de pernado y el costo potencial del pernado.

En todas las secciones analizadas, la estabilidad de las paredes altas es sensible a la presión de poros dentro del talud. Si en la práctica Cerrejón confirma que los requerimientos de desagüe en algunos sectores no son factibles de lograr durante el avance de la excavación, entonces en estos sectores se debe tender los ángulos de los taludes. (Las figuras correspondientes a la configuración típica de un talud recto y un talud escalonado de pared baja, pueden ser consultadas en el Concepto Técnico No.12153 de 10 de noviembre de 2014)

Análisis de estabilidad de taludes de retrolleados y botaderos de superficie

Durante el desarrollo de las nuevas áreas de minería de Cerrejón, y debido a la introducción de grandes camiones tanto para las operaciones mineras como para el proceso de rehabilitación de tierras, el diseño

“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental”

geométrico de los botaderos se modificó mediante la introducción de bermas finales más amplias entre bancos, lo que resulta en un talud general más plano.

Los estudios iniciales de análisis de estabilidad evaluaron específicamente los beneficios de tener paredes generales más empinadas versus la variación de la estabilidad de los taludes. Los beneficios del aumento de la pendiente general del botadero y del retrolleado son limitados, el beneficio de aumento de la pendiente es marginal y se relaciona con los ahorros asociados por una sola vez con un aumento del volumen final del botadero. Por lo tanto, a menos que existan graves limitaciones de espacio, los taludes finales más planos de los botaderos de estéril ofrecen ventajas en términos de estabilidad, flexibilidad operativa y facilitan la rehabilitación de los taludes finales. (Las figuras correspondientes a la configuración típica del retrolleado con bancos de botado cada 40 m de altura y a la configuración típica del botadero con bancos de 60 m de ancho cada 20 m de altura, pueden ser consultadas en el Concepto Técnico No.12153 de 10 de noviembre de 2014)

3.3.1.4 Suelos.

3.3.1.4.1 El área objeto de intervención directa o puntual para el desarrollo del proyecto de modificación P40, a groso modo se caracteriza por presentar:

- Suelos correspondientes a paisajes de valle, piedemonte y lomerío, integrados por doce (12) unidades cartográficas (Plano CDR 03 - MPMAI-011-R1 del documento con radicado 4120-E1-45852-2014), a saber:

PAISAJE	UNIDAD CARTOGRÁFICA	UNIDAD TAXONÓMICA	CARACTERÍSTICAS	ÁREA DE OCUPACIÓN	
				Ha	%
Valle	Consociación Humanidad (HU)	-Typic Haplustepts (75%) -Haplustepts cálcicos (25%)	Suelos derivados de sedimentos aluviales finos, localizados en la terraza media del paisaje de valle; relieve plano (0-3%), moderadamente profundos, bien drenados, con altos contenidos de carbonato de calcio, de textura franca y con alta retención de humedad.	3599,15	11.8
	Complejo La Laguna (LL)	-Fluventic Haplustepts (40%) -Sodic Calciusterts (30%) -Typic Fluvaquents (30%)	Suelos derivados de sedimentos aluviales finos, moderadamente finos y gruesos, localizados en las napas, cubetas y cauces abandonados del plano de inundación del paisaje de valle; moderadamente profundos y superficiales, bien y pobremente drenados y de texturas moderadamente gruesas, gruesas y moderadamente finas.	2657,92	8.7
	Consociación Fermin (FE)	-Fluventic Haplustepts (80%) -Sodic Calciusterts (20%)	Suelos formados a partir de sedimentos aluviales moderadamente gruesos, localizados en la terraza baja en el paisaje de valle; relieve plano (0-3%), profundos, bien drenados, de texturas medias, ligeramente alcalinos y de fertilidad moderada. Las principales restricciones para el uso de los suelos, son la deficiencia de lluvias durante un semestre, la retención de humedad baja y las inundaciones frecuentes y cortas.	2248,04	7.4
	Consociación Portón Amarillo (PO)	-Sodic Calciusterts (75%) -Fluventic Haplustepts (25%)	Suelos evolucionados a partir de sedimentos aluviales finos, formando parte de las cubetas de decantación del plano de inundación en el paisaje de valle; relieve plano-cóncavo, con pendientes 0-3%, que sufren	80,90	0,3

1386

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

PAISAJE	UNIDAD CARTOGRÁFI	UNIDAD TAXONÓMICA	CARACTERÍSTICAS	ÁREA DE OCUPACIÓN	
			encharcamientos por aguas lluvias y sedimentación lenta de materiales finos por el desbordamiento de los caños o del río, bien drenados, moderadamente profundos, neutros a moderadamente alcalinos y de fertilidad natural alta.		
	Consociación El Encanto (EN)	-Typic Fluvaquents (90%) -Fluventic Haplustepts (10%)	Suelos evolucionados a partir de sedimentos aluviales gruesos, localizados en los cauces abandonados del plano de inundación, en el paisaje de valle; relieve plano cóncavo (0-1%), muy superficiales, pobremente drenados, moderadamente alcalinos y de fertilidad media.	14,13	0.1
	Consociación Paladines (PA)	-Typic Haplustepts (75%) -Vertic Haplustepts (15%) -Calcic Haplustalfs (10%)	Suelos originados a partir de sedimentos calcáreos moderadamente finos, provenientes de la serranía del Perijá, localizado en el tipo de relieve de abanicos recientes; bien drenados y con texturas medias.	664,11	2.2
Pie de Monte	Consociación Dios Verá (DV)	-Typic Haplustepts (85%) -Fluventic Haplustolls (15%)	Suelos formados a partir de fragmentos gruesos en matriz franca, localizados en el ápice de los abanicos sub-recientes del paisaje de pie de monte; relieve de ligero a fuertemente inclinado (1-3-7-12%), superficiales, bien drenados, con fragmentos de roca en el perfil y en superficie.	261,85	0.9
	Consociación Molino (MO)	-Typic Haplustept (75%) -Typic Natrustalfs (15%) -Typic Calciustolls (10%)	Suelos formados a partir de sedimentos moderadamente finos y calcáreos, haciendo parte del cuerpo del abanico sub-reciente en el paisaje de piedemonte; relieve de ligero a fuertemente inclinado (1-3-7-12%), con erosión ligera a moderada, moderadamente profundos, limitados por piedra, cascajo y gavilla, bien drenados y de textura fina.	1360,76	4.5
	Consociación Estancia (ES)	-Vertic Haplustolls (75%) -Typic Haplustepts y Typic calciustepts (25%)	Suelos formados a partir de sedimentos finos, localizados en la base de los abanicos sub-recientes del paisaje de piedemonte; relieve con pendientes 3-7%, moderadamente profundos, bien drenados y de texturas finas.	1078,81	3.5
	Consociación Quebrachal (QB)	-Typic Ustorthents (75%) -Typic Haplustepts (15%) Fluventic haplustepts (10%)	Suelos derivados de fragmentos gruesos en matriz arcillosa, localizados en el plano inclinado del glacis de acumulación; relieve ligeramente plano a moderadamente inclinado (1-3-7-12%), superficiales, bien drenados, de texturas finas con abundante piedra en el perfil.	1650,42	5.4
	Consociación Cerrejoncito (CE)	-Typic Calciustepts (90%) -Typic Ustorthents (10%)	Suelos derivados a partir de sedimentos aluviales gruesos y moderadamente finos, localizados en las vegas y napas; profundos, bien drenados y de texturas gruesas; hay carbonatos en el 90% del área que ocupa la Consociación.	885,39	2.9

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

PAISAJE	UNIDAD CARTOGRÁFI	UNIDAD TAXONÓMICA	CARACTERÍSTICAS	ÁREA DE OCUPACIÓN	
Lomerío	Consociación San Salvador (SA)	-Typic Ustorthents (85%) -Fluventic Dystrustepsts (15%)	Suelos originados a partir de granitos, granodioritas y granulitas, localizados en las laderas de las lomas y colinas del paisaje de lomerío; relieve ligeramente inclinado a moderadamente inclinado (3-7-12%), con presencia en algunos sectores de procesos de erosión moderada y severa, bien drenados, superficiales, de texturas moderadamente finas.	2261,51	7.4
Sub-Total				16.762,99	55.1
Áreas en rehabilitación, tejido urbano y zona minera				13.681,57	44.9
TOTAL				30.444,56	100.0

Fuente: Compilación del grupo evaluador, basado en el documento denominado "Modificación del Plan de Manejo Ambiental Integral - PMAI por el Proyecto P40", CERREJON, 2014.

Igualmente se reporta que para el caso específico del Proyecto P40, la mayoría de los suelos son muy susceptibles al deterioro por su pobreza en materia orgánica, baja estabilidad de los agregados en el horizonte superficial, alto contenido de fragmentos gruesos, escasa profundidad, y la poca protección que en amplias áreas la cobertura vegetal xerofítica brinda al suelo.

- El área se encuentra integrada por veintitrés (23) unidades de cobertura y uso actual del suelo (Plano CDR-04-MPMAI-027-R0 del documento con radicado 4120-E1-45852-2014), siendo en su orden tal como se muestra a continuación, las unidades de vegetación secundaria o en transición, las zonas de extracción minera, y los pastos enmalezados las unidades de coberturas de la tierra de mayor cubrimiento dentro del AID.

TIPOS DE COBERTURA VEGETAL	SUPERFICIE OCUPACIÓN	
	Ha	%
Tejido urbano continuo	144	0.47
Tejido urbano discontinuo	25	0.08
Zonas industriales o comerciales	592	1.94
Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	133	0.44
Zonas de extracción minera	9.464	31.10
Cultivos transitorios	30	0.10
Cultivos permanentes arbóreos	12	0.04
Cultivos permanentes no arbóreos	5	0.02
Pastos Limpios	518	1.70
Pastos Arbolados	1.249	4.10
Pastos Enmalezados	1.532	5.03
Mosaico de Cultivos, Pastos y Espacios Naturales	17	0.06
Bosque Denso	740	2.43
Bosque Abierto	686	2.25
Bosque de Galería	2.797	9.19
Herbazal	11	0.04
Arbustal	294	0.96
Vegetación secundaria o en transición alta	8.194	26.91
Vegetación secundaria o en transición baja	3.566	11.71
Zonas Arenosas Naturales	2	0.00
Tierras Desnudas y Degradadas	121	0.40
Ríos	219	0.72
Cuerpos de Agua Artificiales	94	0.31
TOTAL	30.445	100.0

Fuente: Compilación del grupo evaluador, basado en el documento denominado "Modificación del Plan de Manejo Ambiental Integral - PMAI por el Proyecto P40", CERREJON, 2014.

- El área se encuentra integrada por seis (6) categorías de aptitud de uso (Plano CDR 03 - MPMAI-012-R1, del documento con radicado 4120-E1-45852-2014), enmarcadas en tres (3) clases agrologicas, a saber:

Fig

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

Clase	subclase	Características Principales	Aptitud de Uso	Área de Ocupación	
				Ha	%
IV	4sc/4cs	Relieve plano, con pendientes 0-3% y 3-7%; suelos bien drenados, moderadamente profundos, de texturas medias y moderadamente finas, con fertilidad media a alta, estacionalidad prolongada de sequía; CaCO_3 alto, fertilidad media en sectores	Cultivos transitorios y ganadería semi-intensiva	8.739	28.7
	4 hs	Relieve plano, inundable; drenaje pobre en sectores	Ganadería extensiva con pastos nativos e introducidos y resistentes a las condiciones de humedad, cultivos de ciclo corto	1.198	3.9
VI	6s	Aparecen en los abanicos recientes y subrecientes con pendientes 0-3% y 3-7% y erosión ligera; los suelos son bien drenados, poco profundos por presencia de fragmentos gruesos en el perfil; el clima seco y las dos últimas características limitan el uso de las tierras	Sistemas agro-silvo-pastoriles y ganadería extensiva	2101	6.9
	6p	Ocurren en las lomas colinas del lomerío con pendientes 7-12%, 12-25% y 25-50%; la susceptibilidad al deterioro es alta, hay piedra en sectores	Mantener la cobertura vegetal nativa y establecer sistemas agro-silvo-pastoriles	3397	11.2
	6pa	Están distribuidas en el ápice del abanico reciente, en el glacis y en las colinas y lomas con pendientes 7-12% y erosión moderada	Mantener la cobertura vegetal permanente y evitar la ganadería para frenar la erosión	560	1.9
VII	7s/7sh	El drenaje es bueno en algunos sectores (subclase 7s) y pobre en otros (subclase 7hs) por lo que los suelos son moderadamente profundos y superficiales; ocurren inundaciones y encharcamientos; los suelos son moderadamente alcalinos y de fertilidad media y alta	Coberturas vegetales densas y permanentes para la protección de los suelos como los pastos, los cultivos permanentes, los sistemas agroforestales y el bosque nativo o plantado	768	2.5
Subtotal				16.763	55.1
		Áreas en rehabilitación, tejido urbano y zona minera		13.681	44.9
TOTAL				30.444	100.0

Fuente: Compilación del grupo evaluador, basado en el documento denominado "Modificación del Plan de Manejo Ambiental Integral - PMAI por el Proyecto P40", CERREJON, 2014.

- Mediante el cruce de la temática de cobertura vegetal y uso actual del suelo, con el de aptitud de uso, la Empresa reporta, tal como lo presenta en el plano CDR-03-MPMAI-013-R0, tres (3) categorías de conflicto, registrando que el 47,62% del área no presenta conflicto alguno. En tal sentido se tiene:

Tipo de Conflicto	Nivel	Característica	Área de Ocupación	
			Ha	%
Adecuado		El uso actual corresponde con la capacidad de uso del suelo	14.498	47.62
Sobreutilización	Ligera	El uso actual sobrepasa la capacidad de uso que el suelo puede soportar	62	0.21
	Moderada		2	0.00
Subutilización	Ligera	El uso actual está por debajo de la clase de vocación de uso principal recomendada	7.794	25.60
	Moderada		2.841	9.33
	Severa		5.248	17.24
TOTAL			30.445	100.0

Fuente: Compilación del grupo evaluador, basado en el documento denominado "Modificación del Plan de Manejo Ambiental Integral - PMAI por el Proyecto P40", CERREJON, 2014.

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

- De acuerdo con el plan de recuperación de suelo en superficie y volumen, presentado por unidad cartográfica de suelo, sector (Sector Patilla, Zona centro, Nuevas Áreas de minería, y Nuevas Áreas de Minería - Annex) y actividad implícita al proyecto (tajo, botadero y retrolleado, área de servicios, rehabilitación, área buffer ambiental, otras obras para el desarrollo minero), considerando en ello la intervención realizada al año 2012, y las huellas a 2033, tanto para una producción de 35 Mtpa, como para el proyecto P40, y un espesor de suelo promedio a ser removido de 30 cm., se tiene:

a. El área total intervenida a 2012 corresponde a 13.329 ha., equivalentes a un volumen de suelo removido de 39,98 Hm³.

b. Al año 2012, se ha utilizado un volumen de suelo de 9,75 Hm³ en la rehabilitación de 3.251 ha.

c. El área total de intervención a 2033 con una producción de 35 Mtpa., es decir sin incluir la presente modificación, será de 18.507 ha, equivalentes a un volumen total de suelo a ser removido de 55,52 Hm³.

d. El área total de intervención a 2033 con una producción de 41 Mtpa., es decir incluyendo la presente modificación, será de 21.587 ha., equivalentes a un volumen total de suelo a ser removido de 64.76 Hm³.

Así las cosas, se deduce que con la presente modificación en relación al proyecto aprobado para una producción de 35 Mtpa, el área de intervención se incrementará en 3.080 ha., superficie que de acuerdo al espesor promedio de suelo calculado por la Empresa de 30 cm., su intervención permitirá recuperar un volumen de suelo adicional de 9,24 Hm³.

3.3.1.4.2 Tanto el procedimiento metodológico adoptado, como la información presentada por la Empresa sobre este medio (caracterización edáfica, capacidad de uso del suelo, cobertura y uso actual del suelo y conflictos de uso), en términos generales se considera cubierta, por cuanto ella desde el punto de vista de caracterización permite conocer sus condiciones actuales en cuanto a calidad y oferta del recurso, información la que a su vez permitirá valorar y dimensionar el nivel de afectación que la implementación del proyecto de modificación ocasionará al mismo, en pro de formular las medidas de manejo ambiental que para el efecto de mitigar y/o corregir la afectación causada, sean requeridas. No obstante lo anterior, es pertinente realizar las siguientes acotaciones sobre la información allegada, con miras a que mediante su complementación y/o rectificación durante el desarrollo del proyecto de modificación, se realice de ser necesario los ajustes a las medidas de manejo ambiental que al respecto fueron planteadas, de tal forma que su dimensionamiento y especificidades sean acordes a las posibles incidencias ambientales que el citado proyecto de modificación ocasionará sobre este medio:

- No se presentan los perfiles modales correspondientes a las diferentes unidades cartográficas que fueron delimitadas, situación que de una parte no permite tener un conocimiento detallado de sus características fisicoquímicas y microbiológicas, y de otra una determinación más precisa del volumen de suelo orgánico que de acuerdo a las áreas a ser intervenida será removido, por cuanto no se registran para dichas unidades los espesores de suelo orgánico correspondientes (Horizontes O y/o A.).

Respecto al espesor de suelo adoptado para efectos del cálculo de su oferta (30 cm.), es pertinente acotar que tan solo 4 de las 12 unidades delimitadas, correspondientes a EN, DV, QB y SA, presentan un espesor catalogado entre muy superficial y superficial, los que de acuerdo a la clasificación por profundidad corresponden a espesores que fluctúan entre >0.25 m y entre 0.25 -<0.50 m., respectivamente, situación que junto a la reducida área que dentro del contexto del proyecto ellas representan (4.187,91 ha., equivalentes al 25% de la superficie ofertadora de este recurso), permite inferir que dicho espesor, no corresponde al que realmente este puede aportar para los fines de rehabilitación de las áreas intervenidas por el desarrollo del proyecto, espesor el cual tomando los valores mínimos referidos a las diferentes categorías de clasificación que presentan las unidades cartográficas con presencia en el área (2 unidades-profundos, entre 100 y 150 cm; 6-moderadamente profundos, entre 50 y 100 cm.; 3-superficiales, entre 25 y 50 cm.; 1-muy superficial, entre 3 y 25 cm.), correspondería a un espesor promedio ponderado de 0.53 m., condición que representa un volumen de suelo ofertado por la intervención del área objeto de la presente modificación (3080 ha), de 16,32 Hm³ y no de 9,24 Hm³ como lo determina la Empresa, por lo que se deberá precisar dicha información, considerando en ello la superficie y espesor de las unidades cartográficas de suelo que realmente con el objeto de la presente modificación serán intervenidas.

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

- No se presenta la programación anual de las áreas a ser intervenidas atribuibles al desarrollo de la presente modificación, donde se establezca por unidad cartográfica de suelo y tipo de actividad implícita al proyecto (tajos, botaderos, infraestructura física de soporte), el área a ser intervenida y el volumen de suelo a ser removido, considerando en ello los espesores de suelo orgánico (O y/o A) registrados en sus perfiles modales correspondientes.

3.3.1.5 Hidrogeología. La empresa presenta la caracterización de las unidades hidrogeológicas de interés para el proyecto P40. El avance de los tajos conlleva el corte parcial de los acuíferos, situación que puede alterar el recurso asociado al agua subterránea. Por su parte, la presencia de aguas subterráneas afecta la explotación minera y las actividades de extracción de carbón. La información consigna los principales aspectos hidrogeológicos que caracterizan las áreas de los tajos Patilla, Annex, Oreganal y Tabaco, donde se realizarán las actividades del Proyecto P40. Se describen las condiciones para cada uno de los tajos en mención, haciendo referencia a las unidades geológicas, unidades hidrogeológicas, caracterización de acuíferos, flujos y posibles alteraciones al recurso hídrico y correspondientes medidas para minimizar el flujo de agua subterránea hacia el tajo.

3.3.1.5.1 Tajo Patilla.

El área total del estudio (influencia directa e indirecta) está constituida por 8,74 km², de los cuales solamente 0,393 km² hacen parte de del avance del tajo Patilla que se propone para el Proyecto P40. El área hace parte de la sub-cuenca media del río Ranchería, donde predominan geoformas de depositación como, terrazas, llanuras aluviales, llanuras de inundación y coluviones. Representa un valle bajo, suavemente ondulado, desarrollado sobre rocas sedimentarias detríticas Terciarias.

Con la interpretación de todos los datos geológicos e hidrogeológicos obtenidos se elaboró el Modelo Numérico Hidrogeológico. La realización de las simulaciones buscó identificar los impactos Exógenos o Endógenos que puedan generarse a futuro en el recurso hídrico subterráneo y superficial por la minería del carbón a cielo abierto y predecir el comportamiento de los niveles estáticos del agua subterránea almacenada en los principales acuíferos del área. Con base en estos resultados, se evaluaron y definieron las medidas de mitigación de dichas alteraciones.

Modelo hidrogeológico conceptual

Las unidades de mayor interés hidrogeológico corresponden a las unidades hidrogeológicas conformadas por los depósitos Cuaternarios. En el área de estudio se identificaron cuatro depósitos cuaternarios: depósito aluvial del Río Ranchería, depósito aluvial del Arroyo Paladines, depósito aluvial del Patilla, y un depósito aluvial identificado como Qal. Estas unidades poseen características similares, siendo la más importante de ellas la presencia de paleocanales o paleocauces. La gran importancia hidrogeológica de estos paleocauces radica en que al tener un mayor tamaño de grano, son capaces de almacenar y transmitir mayor cantidad de agua.

Para la modelación numérica proponen un modelo de 4 capas. La capa inferior (capa 4) corresponde al basamento hidrogeológico representado por las formaciones Terciarias Formación Cerrejón y Formación Manantial. Se representan aproximadamente 70 metros del Acuífero Cerrejón. La capa 3 representa el meteorizado de la Formación Cerrejón, considerada hidrogeológicamente como un acuitardo. La capa 2 del modelo numérico es conformada por los depósitos Cuaternarios, todos ellos considerados acuíferos libres. Los paleocauces, en tanto, son representados por una mayor conductividad hidráulica, mayor transmisividad, y mayor coeficiente de almacenamiento. La capa 1 corresponde al horizonte actual de suelo.

Además de las capas anteriormente nombradas, en el modelo se incluyeron cuatro (4) elementos más: las fallas, las cuales actúan como barreras impermeables en la capa 3 y 4; el Clinker, distribuido en la capa 3 y capa 4. Las Zonas de baja Conductividad, ubicadas de forma geométrica en el highwall y el footwall, con el fin de representar el no flujo del agua subterránea, el cual no se presenta en estos dos sentidos por la disposición de los mantos de carbón y de la Formación Cerrejón. La barrera de baja permeabilidad construida en la pared sur-oriental del tajo.

El Tajo Patilla será modelado como un drene con una transmisividad extremadamente alta. Se establecen como condiciones de fronteras las corrientes superficiales (Río Ranchería y Arroyo Paladines), las cuales tienen interacción directa con el sistema acuífero, especialmente con los acuíferos someros y, por tanto, con

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

el flujo de agua subterránea. (La figura denominada modelo conceptual, puede ser consultada en el Concepto Técnico No.12153 de 10 e noviembre de 2014).

Modelo numérico de flujo: El comportamiento de los acuíferos de la zona de estudio, las alteraciones que puede producir la minería sobre los recursos hídricos de la zona y las corrientes superficiales y las afectaciones sobre la minería, las medidas de mitigación de impactos necesarias para desarrollar la minería, el comportamiento de los niveles Piezométricos durante la minería y el efecto que las medidas de mitigación puedan tener sobre ellos, fueron evaluadas con la ayuda del modelo numérico Visual Modflow Pro Versión 2011.1, con el que se realizaron simulaciones para el estado estacionario, o condiciones de flujo actual (año 2012), en estado transitorio simulando los avances de la minería (años 203, 2014 y 2015), y las medidas de mitigación, aplicando lo expuesto en el modelo conceptual.

Resultados de la modelación: La dirección de flujo subterráneo en los acuíferos cuaternarios está influenciada por las dos principales corrientes superficiales, con una dirección de movimiento siguiendo al Arroyo Paladines, y próximo a la intersección con el Río Ranchería, el flujo toma una trayectoria al NE en la misma dirección que tiene el Río Ranchería. El flujo de agua subterránea en la Formación Cerrejón se mueve en dirección al rumbo de los mantos de carbón (dirección NE). Existe inter-relación entre corrientes superficiales y acuíferos cuaternarios. (Las figuras denominadas Dirección de flujo estado estacionario para los cuaternarios y Dirección de flujo estado estacionario de la formación Cerrejón, pueden ser consultadas en el Concepto Técnico No.12153 de 10 e noviembre de 2014).

Simulaciones en estado transitorio: Se simularon cuatro escenarios para evaluar las alteraciones que la minería, sin medidas de mitigación, pueda causar sobre los acuíferos cuaternarios y las corrientes superficiales presentes en el área de estudio, así como los impactos que pueda tener el agua subterránea para el desarrollo de la actividad minera. Los escenarios simulados fueron para cada uno de los 3 años estimados para el avance del tajo propuesto y para el año 5 posterior a la terminación del tajo (año 8).

En los cuatro escenarios se observa: La dirección de los flujos en los Acuíferos Cuaternarios muestra la influencia de las dos corrientes superficiales principales, conservando una dirección SE (sur-este) en el sector del Arroyo Paladines y NE (Nor - este) en el sector del Río Ranchería. En el sector aledaño al tajo, se presentan unos flujos hacia el tajo desde el acuífero del Patilla.

El agua subterránea del Acuífero Cerrejón fluye a lo largo del rumbo de los estratos, drenando hacia el Tajo Patilla en el sector sur. Además se observa el efecto que genera la Falla del Paladines, la cual actúa como barrera impermeable convirtiéndose en un límite. (Las figuras denominadas Dirección de flujo estado transitorio para los depósitos cuaternarios, año 1 de expansión del tajo y año 5 después de terminar la expansión, así como la denominada Dirección de flujo estado transitorio para la formación Cerrejón, año 1 de expansión del tajo y año 5 después de terminar el avance del tajo, pueden ser consultadas en el Concepto Técnico No.12153 de 10 e noviembre de 2014).

Teniendo en cuenta lo presentado, desde el punto de vista físico se considera adecuada la descripción establecida por la empresa para el componente hidrogeológico del tajo patilla.

3.3.1.5.2 Tajo Annex: El Tajo Annex está localizado en el departamento de La Guajira, sobre la margen derecha del río Ranchería a aproximadamente 2,3 km, al Sur-Este de la población de Chancleta y a 4 km al Sur-Oeste de la población de Roche (ya reasentada). Geológicamente está limitado por las fallas Ranchería y el Cerrejón. Para la realización de la minería en el tajo Annex, Cerrejón ha planteado hacer esta explotación en dos etapas:

1-Desarrollar una primera etapa (Annex Mínimo) con un área aproximada de 2,32 km² hasta una profundidad de 240 m. Se estima que el Annex Mínimo se desarrollará de completaría entre los años 2016 y 2020.

2-Desarrollar la segunda etapa (Annex Máximo), corresponde a una ampliación hacia el nororiente y oriente del Annex Mínimo, alcanzando un área total de 7,0 km². Con la ampliación que se plantea los niveles de explotación alcanzarán un total de 370 m de profundidad.

Hidrogeología local y corrientes de agua superficiales: Las corrientes de aguas superficiales más representativas de la zona total del Annex, son en grado de importancia, el Arroyo El Cerrejón que es perenne y el Arroyo El Cequión que es intermitente, los dos tributarios del río Ranchería. El arroyo El Cerrejón tiene un caudal medio mensual que varía entre 6 l/s y 989 l/s en épocas de verano, y entre 102 l/s y 3.870 l/s en

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

épocas de invierno. En la zona existen además, algunas corrientes intermitentes que fluyen a través de paleocanales, drenando la zona hacia los dos arroyos principales.

Modelo hidrogeológico conceptual: Antes de la intervención minera, el principal acuífero del área corresponde al aluvial del Cerrejón. Este acuífero es recargado por la precipitación y fundamentalmente por la infiltración directa del arroyo Cerrejón. El componente principal de la dirección del agua subterránea, en el Acuífero Aluvial del Cerrejón, sigue aproximadamente la misma dirección NW del arroyo, hasta cerca del río Ranchería donde toma una orientación NE, siguiendo aproximadamente la dirección del río Ranchería.

La calidad química del agua de los acuíferos cuaternarios, está controlada por la lixiviación que producen las corrientes superficiales en las rocas aledañas al valle, la mayoría de ellas carbonatadas, razón por la cual predominan las aguas bicarbonatadas cálcicas o sódicas, esta última por efectos de cambio de base en las intercalaciones arcillosas.

En cuanto al acuífero de la Formación Cerrejón, su agua en alta proporción es connata, de mala calidad química por su contacto con el carbón. Sin embargo este acuífero es recargado a través de sus mantos de carbón mediante flujos subterráneos verticales provenientes de los acuíferos aluviales Cuaternarios que le suprayacen, y en menor proporción por la precipitación en las zonas donde aflora. A pesar de la mezcla que se origina con el agua infiltrada, el agua subterránea sigue siendo de mala calidad físico-química para cualquier uso.

El comportamiento del flujo subterráneo en el Acuífero Cerrejón, en general está controlado por la tectónica de bloques producto de la interceptación de las fallas del Ranchería y la del Cerrejón. Los contactos fallados se consideran impermeables debido a que estas fracturas ocurren entre rocas sedimentarias incompetentes con alta fracción arcillosa. Al infiltrarse el agua por los mantos de carbón, sigue una dirección predominante a lo largo del rumbo (NE), más o menos paralela a la dirección del Río Ranchería.

Por último, el Acuífero Areniscas de Tabaco de edad Terciaria, situado en el borde sur-oriental del área, es recargado directamente por el agua lluvia y las corrientes superficiales que lo atraviesan.

El desarrollo minero implica la remoción de parte de los acuíferos, lo cual modifica el comportamiento del agua subterránea en el área.

Modelo numérico de flujo: Con base en la información hidrogeológica de la zona y en los niveles piezométricos, se han desarrollado modelos tridimensionales multicapas, que incluye el tajo Annex en sus dos etapas, con el objetivo de determinar el flujo de agua subterránea en los acuíferos de la zona. En general, los modelos se han representado con tres capas, de las cuales, la primera corresponde a los acuíferos aluviales cuaternarios, la segunda corresponde a la Formación El Cerrejón entre el fondo del acuífero Cuaternario y el tope del manto 170, y la tercera capa (más profunda) corresponde a la Formación El Cerrejón entre los mantos 170 y el manto 100.

La recarga del acuífero de la Formación El Cerrejón en el modelo proviene exclusivamente de los arroyos Cerrejón y El Cequión.

Para simular el drenaje de los acuíferos aluviales y de los acuíferos de la Formación El Cerrejón, se adicionan al modelo estacionario, una zona de drenes sobre el área total del Tajo, de tal forma que las cabezas especificadas en los drenes corresponden a los bancos de minería establecidos para el Tajo.

Dado lo anterior, desde el punto de vista físico se considera adecuada la descripción establecida por la empresa para el componente hidrogeológico del tajo Annex.

3.3.1.5.3 Tajo Oreganal. El denominado Tajo Oreganal, se ubica al este del casco urbano del Municipio de Barrancas, hacia la margen derecha del río Ranchería, y al suroeste del río Palomino. Hace parte de la subcuenca media del Río Ranchería, donde predominan geoformas de depositación como, terrazas, llanuras aluviales, llanuras de inundación y coluviones. Representa un valle bajo, suavemente ondulado, desarrollado sobre rocas sedimentarias detríticas Terciarias.

Modelo hidrogeológico conceptual: El valle del Río Ranchería está constituido por sedimentos cuaternarios que cubren la Formación Cerrejón la cual está constituida por capas de arenisca, limolita, arcillolita y mantos de carbón, inclinadas hacia el SE. Al Este del Valle Medio del Río Ranchería aparecen unidades

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

litoestratigráficas tales como la Formación Arenisca de Tabaco, la Formación Cogollo y la Formación Girón. Al Oeste aparecen la Formación Manantial, la Formación Hato Nuevo y la Formación Molino.

En la zona sur del tajo Oreganal se presenta un acuífero somero, compuesto por depósitos aluviales Cuaternarios con diferentes características hidrogeológicas, que se hallan interconectados hidráulicamente, con buenas posibilidades acuíferas, que suprayacen el acuífero de la Formación Cerrejón con pocas posibilidades acuíferas. Se ha observado que los niveles piezométricos, tanto en el cuaternario como en la formación Cerrejón, tienen ascensos suaves al pasar de épocas secas a periodos de lluvias. Se estima que debido a que en la superficie se presenta principalmente una cubierta limosa poco permeable, la recarga de los acuíferos superficiales por infiltración no debe ser considerable; por tanto la recarga debe provenir de los lechos de los ríos, principalmente del Palomino.

Los acuíferos Cuaternarios del área se comportan bajo condiciones naturales de flujo como acuíferos libres a semiconfinados y los acuíferos Terciarios como confinados. La dirección predominante de flujo subterráneo en los acuíferos cuaternarios, bajo condiciones naturales de flujo es E-W, siguiendo aproximadamente la dirección del río Palomino, la cual cambia a N-E, a medida que se acerca al río Ranchería. Por su parte, la dirección predominante del flujo subterráneo en el Acuífero Cerrejón es en dirección del rumbo de los mantos de carbón (NE) aproximadamente paralela a la dirección del río Ranchería.

De estos acuíferos, el acuífero Aluvial del Palomino presenta las mejores características hidrogeológicas que lo hacen de alto rendimiento. Por ser somero puede aprovecharse fácilmente a través de aljibes y/o pozos poco profundos. Por su parte, el agua del Acuífero de la Formación Cerrejón es, desde el punto de vista práctico, connata por su muy baja velocidad natural, y de mala calidad química por su contacto con el carbón. No tiene uso alguno por parte de la comunidad.

El desarrollo minero implica la remoción en el área de los tajos, de los acuíferos aluviales, principalmente la porción del acuífero aluvial del Palomino, y la extracción de carbón de la Formación Cerrejón, acción que en conjunto modifica el comportamiento del agua subterránea en el área de influencia de los tajos.

Modelo numérico de flujo: El modelo incorpora las principales características de los acuíferos cuaternarios y de los acuíferos terciarios y cretácicos de interés, haciendo énfasis en la Formación Cerrejón (Formación de interés comercial). Se realizaron simulaciones para el estado estacionario (o condiciones de flujo natural), estado transitorio y estado transitorio con obras de mitigación.

Para determinar las alteraciones al agua subterránea, que puedan generarse durante la etapa de explotación minera, se establecieron tres fases en la simulación numérica. La primera fase o etapa consistió en la simulación de las condiciones naturales de flujo, sin intervención del área, en la segunda fase se simuló el avance de la minería hasta el año 2009 y en la tercera fase se simuló el avance de la minería hasta el año 2032.

Para la elaboración del modelo numérico, se sintetizaron las unidades hidrogeológicas en cuatro capas de la siguiente manera, siendo la topografía el límite superior del modelo:

Capa 1: es la capa superficial y corresponde principalmente a los acuíferos Cuaternarios.

Capas 2 y 3: corresponde a dos capas intermedias que representan el material meteorizado de la Formación Cerrejón, de 5 metros de espesor cada una, e incluye desde la base de Cuaternario hasta 10 metros por debajo de este; hacia el sector sureste se involucran los materiales de la Formación Cerrejón, que se presentan por encima del manto 175.

Capa 4: corresponde al Acuífero de la Formación Cerrejón desde el tope del manto 175, hasta 20 metros por debajo del manto 100.

Los parámetros hidráulicos de las unidades hidrogeológicas usados para la elaboración del modelo numérico se obtuvieron de las pruebas de bombeo realizadas por Cerrejón en diferentes años, para el acuífero de la Formación Cerrejón la transmisividad se calculó sumando las trasmisividades de los mantos de carbón en la zona a minar y teniendo en cuenta un espesor de 300 metros de la formación para calcular la conductividad hidráulica equivalente.

Se considera que los acuíferos Cuaternarios se comportan como libres y semilibres a semiconfinados y los acuíferos Terciarios son considerados de carácter confinado, una vez se inicia el drenaje de los dos

149

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

horizontes acuíferos se comportaran como libres. Las corrientes superficiales se incorporaron al modelo como condiciones de frontera. En el modelo transitorio para el estudio de la barrera No 11, se incorporó una modificación al cauce del río Palomino. Los resultados de las modelaciones son: La figura muestra la simulación del flujo en estado estacionario para los acuíferos Cuaternarios, determinándose claramente la dirección de flujo hacia el río Ranchería y mostrando como parte de los depósitos cuaternarios se encuentran secos (ver celdas amarillas). (La figura denominada Simulación de flujos en estado estacionario para los acuíferos cuaternarios, puede ser consultada en el Concepto Técnico No.12153 de 10 de noviembre de 2014).

La simulación de flujo para el Acuífero de la Formación Cerrejón muestra una dirección de flujo hacia el norte de la zona de interés. La dirección de flujo, está muy influenciada por las fallas presentes en la formación terciaria.

Los resultados de la simulación para el estado estacionario muestran que existe una contribución de las corrientes superficiales hacia los acuíferos someros y viceversa, al igual que existe interacción entre los acuíferos someros y el acuífero de la Formación Cerrejón.

Teniendo en cuenta lo anterior, desde el punto de vista físico se considera adecuada la descripción establecida por la empresa para el componente hidrogeológico del tajo oreganal.

3.3.1.5.4 Tajo Tabaco. El tajo Tabaco, se ubica aproximadamente a 5,5 km al sureste del casco urbano del Municipio de Albania, hacia la margen derecha del río Ranchería, y al oriente del arroyo Tabaco. El avance propuesto para el tajo Tabaco está localizada al Nor-occidente de dicho tajo, ocupando un área total de aproximadamente 1,16 km². La explotación en el avance propuesto se hará desde nivel de superficie (aproximadamente 100 msnm), hasta el manto 106 (aproximadamente -300 msnm).

Modelo hidrogeológico conceptual: La capa geológica más reciente del área, corresponde a los Acuíferos cuaternarios denominados acuífero aluvial del Ranchería, acuífero aluvial de Tabaco, acuífero aluvial de Tabaco 1, acuífero aluvial de Inundación. Dichas capas suprayacen a las rocas terciarias de la formación Arenisca de Tabaco y formación Cerrejón.

Estos acuíferos son recargados por la precipitación y principalmente por la infiltración directa de las corrientes superficiales. Localmente, el componente principal de la dirección del agua subterránea es SW-NE, siguiendo aproximadamente la dirección del arroyo Tabaco. Dicha tendencia sigue hasta cerca del río Ranchería donde las líneas de flujo siguen aproximadamente la trayectoria del río Ranchería.

La calidad química del agua de los anteriores acuíferos, está controlada por la lixiviación que producen las corrientes superficiales en el suelo y las rocas, predominando las aguas bicarbonatadas cálcicas.

En cuanto al acuífero de la Formación Cerrejón, su agua en alta proporción es connata, de mala calidad química por su contacto con el carbón. Sin embargo, este acuífero es recargado a través de sus mantos de carbón mediante flujos subterráneos provenientes de los acuíferos aluviales Cuaternarios que le suprayacen, en menor proporción por la precipitación y por las corrientes superficiales en los sitios donde estas alcanzan a cortar dichos mantos. A pesar de la mezcla que se origina con el agua infiltrada, el agua subterránea es de mala calidad físico-química para cualquier uso.

Localmente, el comportamiento del flujo subterráneo en el Acuífero Cerrejón está controlado por la estructura. Al infiltrarse el agua por los mantos de carbón sigue una dirección predominante a lo largo del rumbo (SE-NW).

Por último, el Acuífero Areniscas de Tabaco que aflora en el extremo sur del área de expansión, es recargado directamente por el Arroyo Tabaco que atraviesa sus capas, tomando el flujo del agua subterránea una dirección SE-NW. El agua almacenada es de buena calidad para su consumo.

El desarrollo minero implica la remoción parcial de los acuíferos aluviales y la construcción de tajos en el acuífero de la formación Cerrejón, lo cual modifica el comportamiento del agua subterránea en el área. Para evitar o mitigar los cambios sobre el agua subterránea, es necesario implementar medidas.

Modelo numérico de flujo: Con base en la información hidrogeológica de la zona y en los niveles piezométricos de varios de los piezómetros perforados en el tajo Tabaco, se desarrolló un modelo tridimensional multicapa para determinar el flujo de agua subterránea en los acuíferos. El área de interés del

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

estudio se representó con un modelo de cuatro capas, de las cuales, la primera corresponde a la capa arcillosa que va desde topografía hasta el tope de los aluviones, la segunda corresponde a los acuíferos aluviales cuaternarios, la tercera corresponde a la parte meteorizada de la Formación El Cerrejón, entre el fondo del acuífero Cuaternario y el tope del manto 183, y la cuarta capa (más profunda) corresponde a la Formación El Cerrejón entre los mantos 180 y 106.

Las unidades aluviales cuaternarias y las Formaciones terciarias (Cerrejón y Arenisca de Tabaco) se diferenciaron entre sí por medio de sus parámetros hidrogeológicos, cuyos valores se han establecido con base en datos de pruebas de bombeo realizadas con anterioridad.

Por lo anterior, desde el punto de vista físico se considera adecuada la descripción establecida por la empresa para el componente hidrogeológico del tajío Tabaco.

3.3.1.6 Hidrología. El proyecto minero actual y las obras y acciones relativas al proyecto P40 se desarrollan en la cuenca media del río Ranchería, cuerpo de agua más importante del departamento de La Guajira.

La cuenca del río Ranchería, desde su nacimiento (laguna de Chirigua) hasta su desembocadura (mar Caribe en Riohacha), cuenta con los arroyos, quebradas y ríos tributarios enumerados en los siguientes cuadros, tanto para la margen izquierda como para la margen derecha. En los cuadros se señalan los cuerpos de agua incluidos en las áreas de influencia indirecta y directa revisadas con el proyecto P40 y las características de los mismos.

Inventario de drenajes, margen izquierda del río Ranchería (desde el K 0 hasta el K 248). NOTA: Los arroyos resaltados corresponden a los ubicados en el área de influencia directa del Proyecto P40

TIPO DE DRENAJE	CUENCA	NOMBRE	ABSCISA
Quebrada	Alta	Ulacatcua	K 35
Arroyo		La Montaña	K 67
Arroyo	Media	Mamón (desemboca al arroyo Arenoso)	
Arroyo		Prieto (desemboca al arroyo Arenoso)	
Arroyo		Arenoso	K 85
Arroyo		Los Micos (desemboca al arroyo Seco)	
Arroyo		Seco (desemboca al arroyo Pozo Hondo)	
Arroyo		Pozo Hondo	K 97
Arroyo		Paladines	K 112
Arroyo		Aguas Blancas	K 127
Arroyo	Baja	El Juncal	K 183
Arroyo		Karrerokimah	K 237
Arroyo		El Tablazo	K 238
Quebrada		De Moreno	K 238

Inventario de drenajes, margen derecha del río Ranchería (desde el K 0 hasta K 248). NOTA: Los arroyos resaltados corresponden a los ubicados en el área de influencia directa del Proyecto P40.

TIPO DE DRENAJE	CUENCA	NOMBRE	ABSCISA
Quebrada	Alta	Tabainguera	K 22
Río		Marocaso	K 40
Arroyo		Cañaverales	K 68
Arroyo	Media	La Yaya (tributa en el arroyo La Quebrada)	
Arroyo		El Toco (tributa en el arroyo La Quebrada)	
Arroyo		Magueyes (tributa en el arroyo La Quebrada)	
Arroyo		El Conejo (tributa en el arroyo La Quebrada)	

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

Arroyo		La Quebrada	K 90
Arroyo		El Ovejero (tributa en el río Palomino)	
Río		Mapurito (tributa en el río Palomino)	
Río		Palomino	K 97
Arroyo		Los Estados (tributa en el arroyo Cerrejón)	
Arroyo		Salado (tributa en el arroyo Cerrejón)	
Arroyo		Pasquería (tributa en el arroyo Cerrejón)	
Arroyo		Cerrejón	K 121
Arroyo		Monte Oscuro (tributa en el arroyo Galluso)	
Arroyo		Galluso	K 131
Arroyo		La Ceiba	K 131
Arroyo		Caurina	K 131
Arroyo		Cortedora (tributa en el arroyo Tabaco)	
Arroyo		Tabaco	K 144
Arroyo		Bruno	K 151
Arroyo	Baja	Tuparamahana (desemboca en brazo Jojomahana)	K 173
Brazo		Jojomahana	K 194

Características de los tributarios más importantes

CUENCA	TRIBUTARIO	CARACTERÍSTICAS
Alta	Río Marocaso	Se encuentra localizado en la margen derecha del río Ranchería, con un área de drenaje de 55,4 km ² ; tiene un caudal medio de 1,15 m ³ /s y se caracteriza por tener un tipo de flujo perenne
Media	Arroyo La Quebrada	Es el afluente con mayor área de drenaje y el que aporta mayores caudales al río Ranchería. Nace en las estribaciones de la Serranía del Perijá y discurre sobre un amplio valle en forma casi paralela al río Ranchería, desembocando cerca a la población de Barrancas, con un área de drenaje de 725 km ² . Recibe el aporte de arroyos importantes que tienen su nacimiento en la Serranía de Valledupar, a 2.000 msnm, y que representan cerca del 70% del área total de drenaje, como es el caso de los arroyos Conejo, La Yaya, Tragaentero y otros menores. Tiene un caudal medio de 2,39 m ³ /s, el cual se mide en la estación hidrométrica Los Magueyes. Estos caudales están influenciados por las captaciones de agua del río Ranchería, las cuales se realizan en el sector Chorreras - Fonseca.
	Arroyo Pozo Hondo	Localizado en la margen izquierda del río Ranchería, con un área de drenaje de 65,2 km ² , caudal medio de 0,09 m ³ /s. En los últimos años (1996 - 2000) ha presentado características de cauce efímero. Recibe el aporte del arroyo Seco
	Arroyo Paladines	Localizado en la margen izquierda del río, tiene un área de drenaje de 111,6 km ² y un caudal medio de 0,36 m ³ /s. Al igual que el arroyo Pozo Hondo, en los últimos años (1996 - 2000) ha presentado características de cauce efímero
	Río Palomino	Nace en la serranía de Perijá, en límite con la República de Venezuela, y desemboca sobre la margen derecha del río Ranchería al norte del municipio de Barrancas, donde el río desciende desde la cota 1200 hasta la cota 130 msnm en una distancia de 30 km y con un área de drenaje de 165 km ² . De acuerdo a las características topográficas, el río Palomino puede dividirse en tres sectores: Alto, entre las cotas 2.200 y 300 msnm, con un área aproximada de 95 km ² , corresponde a la zona montañosa de la cuenca, caracterizada por la presencia de altas pendientes y valles estrechos y donde desembocan arroyos menores. La precipitación promedio anual es de 1.150 mm. Medio, entre las cotas 300 y 160 msnm, desde San Pedro hasta la zona donde el río cruza los cerros de Majagüita y Palmarito. Cuenta con un área de drenaje de 61 km ² . El cauce es sinuoso y el río recibe el aporte de importantes afluentes, como el río Mapurito y el arroyo Jagüito. La precipitación promedio anual para esta zona es de 1.000 mm. Bajo, entre las cotas 160 y 130 msnm, corresponde a la zona más plana de la cuenca, donde el cauce es sinuoso y meándrico y cuenta con una amplia llanura de inundación, antes de su confluencia con el río Ranchería. El río en este tramo permanece seco la mayor parte del año, lo que indica que hay infiltración del agua que viene de la parte alta de la cuenca, alimentando los acuíferos. En esta zona, la

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

		<i>cuenca tiene una precipitación promedio anual de 800 mm.</i>
	Arroyo Cerrejón	<i>El arroyo Cerrejón tiene caudales que oscilan entre cauce seco (época seca) y caudales máximos hasta de 58 m³/s (época húmeda); tiene un caudal medio mensual multianual de 0,70 m³/s. El área de drenaje es de 163 km². El cauce del arroyo presenta características efímeras</i>
	Arroyo Galiuso	<i>Se encuentra localizado en la margen derecha del río Ranchería, con un área de drenaje de 17 km² y un caudal medio mensual multianual de 0,10 m³/s. Tiene un flujo de agua efímero</i>
	Arroyo La Ceiba	<i>Nace en las estribaciones de la serranía de Perijá; se caracteriza por ser una corriente efímera, con un área de drenaje de 17 km² y un caudal medio mensual multianual de 0,06 m³/s.</i>
	Arroyo Caurina	<i>Nace en las estribaciones de la serranía de Perijá; se caracteriza por ser una corriente efímera, con un área de drenaje de 42 km² y un caudal medio mensual multianual de 0,42 m³/s</i>
	Arroyo Tabaco	<i>Se ubica en la margen derecha del río Ranchería. Tiene un área de drenaje de 100 km², un caudal medio mensual multianual de 1,0 m³/s, con fluctuaciones que oscilan entre cauce seco (época seca) y 88,0 m³/s (máximo en época húmeda). Este arroyo es perenne hasta la población de Los Remedios y en la zona de valle se seca por días</i>
	Arroyo Aguas Blancas	<i>Se localiza en el sector occidental, margen izquierda del río. Este arroyo discurría por donde actualmente se localiza el tajo Oeste, y por ello fue desviado mediante un dique y un canal a la laguna Este. Tiene un área de drenaje de 58,6 km² y un caudal medio mensual multianual de 0,30 m³/s. Este arroyo no se seca completamente en su parte alta.</i>
	Arroyos Bruno y La Puente	<i>El arroyo Bruno se ubica sobre la margen derecha del río Ranchería. Tiene un área de drenaje de 77,5 km² y un caudal medio mensual multianual de 0,45 m³/s; en la parte baja tiene periodos de sequía y es efímero en su régimen. Este arroyo desciende de la parte alta de la serranía de Perijá y atraviesa en rumbo noroeste el sector derecho del valle del río Ranchería. El caudal de este arroyo es bajo durante las épocas de estiaje y alto en épocas lluviosas.</i>
Baja	Arroyo El Juncal	<i>Localizado en la margen izquierda del río Ranchería, con un área de drenaje de 65 km², se estima un caudal medio mensual multianual de 0,12 m³/s. Este arroyo entrega sus aguas aproximadamente a 30 km de la falla de Oca.</i>
	Brazo Jojomahana	<i>Aproximadamente a 14 km aguas abajo de la falla de Oca, el río Ranchería se bifurca formando el brazo Jojomahana, el cual puede captar cerca de la mitad del caudal que lleva el río. El área que drena este brazo es de 235 km², en el cual están incluidos los arroyos propios de la zona, como son Purpurema y Porciosa. El brazo retorna al río aproximadamente 43 km aguas abajo de la falla de Oca</i>
	Quebrada de Moreno	<i>Desemboca al río Ranchería a 10 km de la desembocadura del río al mar Caribe. Se forma por la confluencia de numerosos arroyos que nacen en la estribación oriental de la Sierra Nevada de Santa Marta, entre los que se encuentran El Salado, Santa Catalina, La Quebradita y Guaymaro. Muy cerca de la desembocadura al río recibe las aguas del arroyo El Tablazo. El caudal medio se estima en 2 m³/s.</i>

Caudales medios

Estación Río Ranchería – El Cercado: Se tiene que el régimen de caudales es bimodal, con dos periodos húmedos y dos periodos secos. El primer periodo húmedo se presenta entre mayo y junio y el segundo periodo entre septiembre y diciembre, siendo octubre el mes más húmedo, con un valor promedio de 11,72 m³/s. El primer periodo seco está comprendido entre enero y abril, siendo marzo el mes más seco, con un valor inferior a 2,85 m³/s; el segundo periodo seco está comprendido entre julio y agosto.

Estación Río Ranchería – Hacienda Guamito: El régimen de caudales en la estación Río Ranchería – Hacienda Guamito es bimodal con dos periodos húmedos y dos periodos secos. El primer periodo húmedo se presenta en mayo y junio y el segundo está comprendido entre septiembre y diciembre, siendo noviembre el mes más húmedo, con un valor promedio de 30,5 m³/s. El primer periodo seco está comprendido entre enero y abril, siendo marzo el mes más seco con un valor inferior de 1,9 m³/s; el segundo periodo seco está comprendido entre julio y agosto.

Estación Río Ranchería – Cuestecitas: En la estación Cuestecita se tiene un caudal medio multianual de 12,2 m³/s y sigue un régimen bimodal con periodos de caudales altos de mayo a junio y de septiembre a diciembre y periodos de caudales bajos de enero a abril y de julio a agosto. El valor más bajo de caudal

1411

“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental”

medio registrado es de 0,00 m3/s (seco) registrado en el mes de febrero y el valor más alto de caudal medio registrado es de 144,60 m3/s, registrado en el mes de diciembre.

Principales tributarios del río Ranchería: En el tramo comprendido entre el río Palomino y falla de Oca, el río Ranchería recibe los afluentes principales en forma casi ortogonal, los cuales descienden de cotas cercanas a los 1.000 msnm, entran al valle aluvial y después de aproximadamente 5 km de recorrido entregan sus aguas al río Ranchería; por la vertiente izquierda la situación es similar. Los principales afluentes que recibe el río Ranchería en este tramo son el río Palomino y los arroyos Cerrejón, Galluso, Ceiba, Caurina, Tabaco y Bruno por la margen izquierda, y los arroyos Pozo Hondo, Paladines y Aguas Blancas por la margen derecha. Los caudales medios multianuales del río Ranchería estimados en diferentes sitios del cauce para el periodo 1987 – 2011 se presentan en el siguiente cuadro.

LUGAR	ÁREA (km2)	CAUDAL MEDIO (m3/s)
Aguas arriba confluencia con río Palomino	1636,8	8,44
Aguas abajo confluencia con arroyo Paladines	1837,8	9,30
Estación Hacienda Guamiño	2046,0	11,02
Aguas abajo confluencia con arroyo Tabaco	2352,2	10,65
Estación Cuestecitas	2450,7	12,17

En la zona del Proyecto P40, algunos afluentes tienen instaladas estaciones de caudales que permiten caracterizarlos hidrológicamente. En el cuadro se presentan los caudales medios registrados en las estaciones para el periodo 1987 a 2011.

ESTACIÓN	ÁREA (km2)	CAUDAL MEDIO (m3/s)	TIPO DE FLUJO
Arroyo El Pozo – Guacamayo	42,6	0,13	En los años 1996 - 2000 ha presentado características de un cauce efímero
Arroyo Tabaco – Remedios	99,6	0,33	Es perenne hasta Remedios, en la zona de valle se seca por días
Arroyo Cerrejón – Loma Linda	111,4	0,69	Efímero
Arroyo Aguas Blancas – La Mira	23,0	0,11	No se seca completamente (en su parte alta)

NOTAS: La estación Ay. El Pozo operó hasta el año 2000. / La estación Ay. Aguas Blancas – La Mira operó hasta el año 1996.

Caudales máximos

Para determinar los caudales máximos asociados a diferentes periodos de retorno en diferentes sitios del río Ranchería se utilizaron dos metodologías:

- En la estación Cuestecitas, que tiene registros históricos desde 1961, se aplicó el ajuste estadístico de Gumbel a la serie de caudales máximos instantáneos.
- Para la estimación de los caudales máximos en las demás estaciones y en la confluencia de los principales arroyos con el río Ranchería no se usaron los registros de las estaciones sino que se estimaron mediante modelación hidrológica utilizando un modelo lluvia-escorrentia y un modelo hidráulico con el fin de representar de una manera más fiable las características en el río Ranchería.

Con base en la utilización de las metodologías mencionadas anteriormente, se determinaron los caudales máximos asociados a diferentes periodos de retorno en diferentes sitios del río Ranchería, cuyos valores son presentados en el siguiente cuadro.

SITIO	CAUDAL PARA DIFERENTES PERÍODOS DE RETORNO (m³/s)			
	5 años	25 años	100 años	1.000 años
Abajo de confluencia con el arroyo Paladines	124	211	290	396
Abajo de confluencia con el arroyo Cerrejón	140	237	331	456
Abajo de confluencia con el arroyo Tabaco	187	278	352	470

“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental”

Rio Rancheria – Cuestecitas	239	365	448	523
-----------------------------	-----	-----	-----	-----

Caudales mínimos

- Los caudales mínimos varían a lo largo del río Rancheria así:
- En la estación El Cercado, con registros desde 1966, el caudal mínimo registrado es de 0,45 m³/s, indicando que el río en esta zona nunca se ha secado. De acuerdo con los caudales medios diarios registrados en todo el periodo de información, el 98% del tiempo se ha superado un caudal diario de 1,27 m³/s, el 95% del tiempo se ha superado un caudal de 1,90 m³/s y el 90% del tiempo se ha superado un caudal de 2,40 m³/s. Para el periodo de registros 1987 – 2006, el caudal con probabilidad de ser igualado o excedido el 95% del tiempo corresponde a un valor de 1,40 m³/s.
- De acuerdo con lo expuesto, se puede concluir que a medida que el río avanza hacia aguas abajo en el valle aluvial del río Ranchería, a pesar de que conduzca un caudal promedio del orden de 10 m³/s, en los periodos de sequía aumenta la probabilidad desecarse completamente.

3.3.1.7 Calidad del agua. El análisis de los resultados obtenidos se orienta inicialmente a establecer el comportamiento de indicadores de contaminación orgánica, sales disueltas, carbonatos, sólidos y metales en los cuerpos de agua.

Los resultados de calidad se analizaron temporal y espacialmente teniendo en cuenta los registros históricos, promedios mensuales multianuales y valores promedio por zona.

3.3.1.7.1 Cuerpos de agua superficiales. (...) (El cuadro contentivo de los parámetros de mayor interés en cuerpos de agua superficiales, puede ser consultado en el Concepto Técnico No.12153 de 10 de noviembre de 2014)

En el cuadro a continuación se presentan los resultados de calidad de agua del muestreo específico realizado en el marco del proyecto P40 en mayo de 2014.

PARÁMETRO	UNIDAD	VALORES OBTENIDOS			
		Río Palomino	Arroyo Tabaco Aguas arriba	Arroyo Tabaco Aguas abajo	Arroyo Cerrejón
Conductividad	µS/cm	502	556	1.856	1.807
pH	Unidades	7,96	7,22	7,83	7,49
Temperatura	°C	28,6	22,7	28,3	27,8
Oxígeno disuelto	mg O2/l	5,3	6,1	4	6,1
Olor	N.A	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia
Color	UPC	<5	<5	<5	6
Turbiedad	UNT	13	0,5	9,5	4,2
Acidez	mg CaCO3/l	13	17	<9,99	10
Alcalinidad	mg CaCO3/l	266	249	235	149
Bicarbonatos	mg CaCO3/l	266	249	235	149
Carbono orgánico total	mg C/l	156	2,74	4,15	10,8
Cloruros	mg Cl/l	11	12	71	56
Coliformes totales	NMP/100 ml	>24.196	3.725	2.310	5.504
Coliformes fecales	NMP/100 ml	131	30	73	30
Detergentes	mg/l	0,34	<0,10	0,23	<0,10
DQO	mg O2/l	24	21	25	28
DBO5	mg O2/l	23	6	4	9
Fosforo total	mg P/l	<0,05	<0,05	<0,05	0,21

149

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

Ortofosfatos	mg PO ₄ -P/l	<0,05	<0,05	<0,05	0,08
Sólidos disueltos	mg/l	343	326	1.629	235
Sólidos suspendidos totales	mg/l	7	<6	15	18
Sólidos totales	mg/l	363	341	1654	256
Sulfatos	mg SO ₄ /l	25	21,81	52	25
Nitritos	mg NO ₂ -N/l	0,01	<0,0015	0,004	<0,0015
Nitratos	mg NO ₃ -N/l	0,6	<0,01	<0,01	<0,01
Nitrógeno amoniacal	mg NH ₃ -N/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Nitrógeno orgánico	mg N/l	0,8	<0,5	<0,5	0,8
Nitrógeno total	mg N/l	1,3	<0,5	<0,5	1,3

Las aguas del río Ranchería y sus tributarios son de buena calidad, bien oxigenadas, con baja DBO (valor máximo de 10 mg/l) y media a alta DQO (valor máximo de 175 mg/l), con bajas concentraciones de grasas y aceites. En cuanto a DBO, no existen cambios importantes a lo largo del tramo analizado, lo que indica que probablemente el río no recibe cargas orgánicas contaminantes que alteren la dinámica del cuerpo de agua; sin embargo, los valores en época húmeda son ligeramente superiores a los reportados en época seca, lo que indica arrastre de cargas con la escorrentía a través de las coberturas naturales de la zona.

Los valores de DBO5 reportados en el muestreo de mayo de 2014 varían entre 4 mg/l (arroyo Tabaco aguas abajo) y 23 mg/l (río Palomino). Los valores de DQO reportados varían entre 21 mg/l (arroyo Tabaco aguas arriba) y 28 mg/l (arroyo Cerrejón), mientras que los valores de oxígeno disuelto varían entre 4 mg/l (arroyo Tabaco aguas abajo) y 6,1 mg/l (arroyos Cerrejón y Tabaco aguas arriba). Se resalta el valor de DBO5 registrado en el río Palomino, más alto que el registrado en los históricos analizados. El formato del punto diligenciado por el laboratorio (Anexo 4-20) menciona dos viviendas en cercanías del sitio de toma, por lo que probablemente se realicen descargas puntuales de aguas residuales domésticas en el río, lo que podría influir en este valor.

La concentración de oxígeno no perjudica la vida acuática según criterios establecidos por la Agencia de Protección Ambiental norteamericana, EPA. Los valores de DQO si presentan un incremento a lo largo del río en el tramo analizado, lo que indica el incremento de sustancias de difícil oxidación, como ligninas, taninos, ácidos húmicos, entre otros. La variación de las concentraciones de DQO entre la época seca y la época húmeda es mínima presentándose el máximo registrado en el segundo periodo seco (174,72 mg/l) mientras que los mayores valores promedios se registran en los periodos húmedos.

Los valores promedio de DBO y DQO en los tributarios son inferiores a los registrados en el río Ranchería.

En cuanto a los detergentes, los valores registrados en mayo de 2014 varían entre inferior a 0,10 mg/l (arroyos Tabaco aguas arriba y Cerrejón) y 0,34 mg/l (río Palomino). El valor máximo también es consecuente con una potencial descarga de aguas residuales domésticas en el río Palomino.

Sin embargo, los valores de coliformes fecales promedio encontrados en las estaciones superan valor límite establecido en el Decreto 1594 de 1984 para la potabilización (2 000 NMP/100 ml), lo que permite intuir aportes de vertimientos domésticos en el río y tributarios, así como arrastre con escorrentía, por los incrementos en el parámetro presentados en época húmeda, siendo especialmente notorios para el segundo periodo húmedo. Los valores de coliformes fecales reportados en el muestreo de mayo de 2014 varían entre 30 NMP/100 ml (arroyos Tabaco aguas arriba y Cerrejón) y 131 NMP/100 ml (río Palomino); los valores de coliformes totales varían entre 2.310 NMP/100 ml (arroyo Tabaco aguas abajo) y concentraciones superiores a 24.196 NMP/100 ml (río Palomino). Estos resultados son coincidentes con el alto valor de DBO5 registrado en el río Palomino, aunque en general están en el rango reportados para los tributarios del río Ranchería.

En cuanto a los valores de fósforo, el rango es medio en el tramo analizado, con concentraciones mayores en los tributarios (valor máximo de 6 mg/l), en el que no se presentan grandes variaciones, probablemente por la influencia antrópica aguas arriba del área minera.

La concentración de fósforo total reportado en el muestreo de mayo de 2014 varía entre menor a 0,05 mg/l (arroyos Tabaco aguas arriba y aguas abajo y río Palomino) y 0,21 mg/l (arroyo Cerrejón). La concentración

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

de ortofosfatos presenta el mismo comportamiento, variando entre menor a 0,05 mg/l (arroyos Tabaco aguas arriba y aguas abajo y río Palomino) y 0,08 mg/l (arroyo Cerrejón).

Las concentraciones más altas de fósforo se presentan durante los periodos secos principalmente en el primero, mostrando una más variación entre épocas secas y húmedas en los tributarios que en el río Ranchería.

Ninguno de los valores reportados para nitratos y nitritos supera el valor límite establecido por el Decreto 1594 de 1984 para consumo humano. Sin embargo, los valores se incrementan a la altura de Albania y Cuestecita, lo que indicaría una posible alteración de calidad por vertimientos o por escorrentia proveniente de cultivos.

En el caso de los nitratos se presentan suaves variaciones entre una época climática y otra, presentando las mayores concentraciones en el segundo periodo húmedo, tanto para el río Ranchería como en los tributarios. Para los nitritos, los valores promedio en época seca son superiores a los registrados en época húmeda.

Los valores de nitratos reportados en el muestreo de mayo de 2014 varían entre inferior a 0,01 mg/l (arroyos Tabaco aguas arriba y aguas abajo y Cerrejón) y 0,6 mg/l (río Palomino); los nitritos varían entre inferior a 0,0015 mg/l (arroyos Tabaco aguas arriba y Cerrejón) y 0,01 mg/l (río Palomino). La concentración de nitrógeno amoniacal es en todas las muestras inferior a 0,5 mg/l, mientras que el nitrógeno orgánico presenta una concentración máxima de 0,8 mg/l (río Palomino y arroyo Cerrejón).

Las aguas del río y sus tributarios son duras (por lo general superiores a 75 mg/l), con valores mayores en los tributarios. Los valores de dureza en el tramo de río estudiado se incrementan con el avance del cauce. La alcalinidad del sistema es entre media y alta, con concentraciones generalmente sobre 50 mg/l, con valores mayores en los tributarios. La alcalinidad reportada en el muestreo de mayo de 2014 es alta en los tributarios, variando entre 149 mg/l (arroyo Cerrejón) y 266 mg/l (río Palomino). Estas características se atribuyen a causas naturales, como altos contenidos de calcio y magnesio en los suelos y acuíferos de la zona, lo que es evidente en los valores reportados para estos parámetros en el acuífero Ranchería.

Para la dureza se observan ligeras fluctuaciones entre los periodos secos y húmedos, presentando las mayores concentraciones en el Ranchería durante el primer periodo seco y en los tributarios durante el segundo periodo seco. En el caso de la alcalinidad, se ven variaciones más perceptibles en el Ranchería que en los tributarios, en ambos casos las mayores concentraciones se observan en el primer periodo seco.

Los valores de pH en el río son ligeramente básicos, sin variaciones promedio importantes en el tramo analizado, cumpliendo con el rango estipulado por el Decreto 1594 de 1984 para consumo humano previo tratamiento convencional. Tanto en el río Ranchería como en los tributarios se observa que los registros de pH tienden a ser mayores en los periodos secos. Los valores reportados en el muestreo de mayo de 2014 presentan poca variación en el rango básico, entre 7,22 (arroyo Tabaco aguas arriba) y 7,96 (río Palomino).

En los valores reportados en el muestreo de mayo de 2014 la concentración de sólidos disueltos (entre 235 en el arroyo Cerrejón y 1.629 mg/l en el arroyo Tabaco aguas abajo) es superior a la de suspendidos (entre inferior a 6 mg/l en el arroyo Tabaco aguas arriba y 18 mg/l en el arroyo Cerrejón); los dos parámetros se encuentran en el rango registrado para estos cuerpos de agua. Las concentraciones son superiores en época de lluvias, producto de los arrastres de escorrentia. Este incremento también es notorio en turbiedad y en sulfatos. No se sobrepasa el valor límite de sulfatos establecido en el Decreto 1594 de 1984 para consumo humano (400 mg/l).

La turbiedad en las muestras de mayo de 2014 se encuentra entre 0,5 UNT en el arroyo Tabaco aguas arriba y 13 UNT en el río Palomino, correspondientes a los valores bajos de sólidos suspendidos reportados. La concentración de sulfatos se encuentra entre 21,81 mg/l en el arroyo Tabaco aguas arriba y 52 mg/l en el arroyo Tabaco aguas abajo, correspondientes a los valores de sólidos suspendidos reportados; estos valores también son inferiores al límite de sulfatos establecido en el Decreto 1594 de 1984 para consumo humano (400 mg/l).

La conductividad es consecuente con las altas concentraciones de sólidos disueltos reportadas, encontrándose entre 502 $\mu\text{S/cm}$ (río Palomino) y 1.856 $\mu\text{S/cm}$ (arroyo Tabaco aguas abajo).

En cuanto a los sulfatos se observa un comportamiento diferente en los tributarios respecto al río Ranchería; en el primer caso las menores concentraciones se registran en el primer periodo seco y las mayores

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

concentraciones se evidencian en el segundo periodo seco, en tanto que el río registra las menores concentraciones en el segundo periodo húmedo y las mayores en el primer periodo seco.

En cuanto a metales, existen algunos con valores superiores a los límites fijados en el Decreto 1594 de 1984 para diferentes usos, como cobre, cromo, hierro y manganeso. Estos valores se atribuyen a las características propias de la cuenca, sus minerales y características de aguas subterráneas.

Como conclusión general, las aguas del río Ranchería y sus tributarios son de buena calidad, duras y alcalinas por características naturales de la cuenca, ligeramente básicas, con algunos parámetros en concentraciones superiores a las incluidas en el Decreto 1594 de 1984 para los usos definidos en cuerpos de agua (coliformes probablemente provenientes de descargas municipales de aguas residuales domésticas con poco o nulo tratamiento y algunos metales de origen natural). A lo largo de la cuenca en el área de estudio se presentan incrementos en algunos parámetros (sólidos, turbiedad y sulfatos, entre otros). En general se aprecian concentraciones más altas en época húmeda.

3.3.1.7.2 Cuerpos de agua subterráneos. La información a evaluar se presenta en cuadros de resumen de parámetros de mayor interés en cuerpos de agua subterráneos. (...) (El cuadro contentivo de los parámetros de mayor interés en cuerpos de agua subterráneos, puede ser consultado en el Concepto Técnico No.12153 de 10 de noviembre de 2014).

Las aguas del acuífero Ranchería son de buena calidad, oxigenación media (valor máximo de 5 mg/l, inferior al de aguas superficiales), con baja DBO (valor máximo de 5 mg/l, menor que el de los cuerpos de agua superficiales analizados) y media DQO (valor máximo de 25 mg/l, menor que el de los cuerpos de agua superficiales analizados). Los valores en época húmeda son superiores a los reportados en época seca, probablemente como resultado de mayores infiltraciones e intercambios con los cuerpos superficiales.

Los valores de coliformes encontrados en el acuífero son notablemente más bajos que los reportados para cuerpos de agua superficiales, en ningún muestreo superan 29 NMP/100 ml, por lo que no se considera contaminación con vertimientos domésticos por infiltración. Las mayores concentraciones se observan en el primer periodo seco y las más bajas en el segundo periodo húmedo.

En cuanto a los valores de fósforo, el rango es medio, con concentraciones menores que los cuerpos superficiales (valor máximo de 2 mg/l), en el que no se presentan grandes variaciones entre época seca y húmeda.

Los valores de nitratos son similares a los reportados en los cuerpos de agua superficiales, con un máximo de 6 mg/l, presentando los mayores registros en las épocas secas del año. En el caso de los nitritos se presentan valores menores con mínima variabilidad entre épocas climáticas, registrando un valor máximo de 0,5 mg/l.

Las aguas del acuífero Ranchería son clasificadas entre duras y muy duras, con valores superiores a los registrados en los cuerpos de agua superficiales (valor máximo de 1.215 mg/l y promedios superiores a 300 mg/l). La alcalinidad del acuífero es entre media y alta, con valores mayores a los registrados en los cuerpos superficiales (concentración máxima de 690 mg/l y promedio superior a 240 mg/l). Estos parámetros no presentan una variabilidad significativa a lo largo de las épocas climáticas, registrando unos ligeros incrementos en el segundo periodo húmedo.

Los valores de pH en el acuífero son ligeramente básicos, sin variaciones promedio importantes, entre 7 y 7,6 unidades de pH, presentando los valores más altos en época seca.

Los valores promedio de sólidos disueltos son mayores a los reportados en los cuerpos de agua superficiales; sin embargo, los sólidos suspendidos son menores, al igual que la turbiedad y los sulfatos, como corresponde con cuerpos de agua subterráneos. En cuanto a los sólidos disueltos se observan las mayores concentraciones en el segundo periodo húmedo, en tanto que los sólidos suspendidos, totales y la turbiedad se mantienen sin grandes variaciones.

En cuanto a metales, existen algunos con valores superiores a los límites fijados en el Decreto 1594 de 1984 para diferentes usos, como cromo y manganeso. Estos valores se atribuyen a las características propias de los minerales en contacto con el recurso.

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

Como conclusión general, las aguas del acuífero son de buena calidad, duras y alcalinas por características naturales de la cuenca, ligeramente básicas, con algunos parámetros en concentraciones superiores a las incluidas en el Decreto 1594 de 1984 para los usos definidos en cuerpos de agua (algunos metales de origen natural).

3.3.1.9 Atmosfera.

3.3.1.9.1 Clima. Carbones del Cerrejón Limited presenta un análisis histórico de parámetros meteorológicos medidos por las estaciones La Mina (Latitud 11° 8' 15,3" N, Longitud: 72° 36' 57,4"W) y Campamento Intercor (Latitud: 11° 7' 52,2"N, Longitud: 72° 31' 53"W) operadas por el IDEAM en el departamento de la Guajira. Los datos base corresponden a 23 años (entre 1990 y 2012) en la estación La Mina y de 34 años (entre 1978 y 2011) en la estación Campamento Intercor. Se presentan tendencias de medias mensuales multianuales para parámetros como temperatura, punto de rocío, precipitación, evaporación, humedad relativa, brillo solar, radiación solar, velocidad del viento, tensión de vapor de agua, nubosidad, evapotranspiración potencial y balance hídrico. Además se presentan rosas de vientos en las estaciones analizadas. Para los parámetros estabilidad atmosférica y altura de mezcla se presenta un análisis teórico.

Temperatura: La temperatura media mensual multianual en la estación Campamento Intercor es de 28,0°C y en la estación la mina es de 28,5 °C. Las temperaturas medias mensuales multianuales oscilan entre 27° y 30°C. Los meses de marzo a septiembre registran temperaturas superiores al promedio, mientras que los meses de octubre a febrero se registran temperaturas por debajo del valor promedio. Se presenta también un análisis de temperaturas máximas y mínimas mensuales multianuales.

Punto de rocío: En la estación La Mina el valor medio de esta variable es 22,8°C; el valor máximo se presenta en septiembre (27,1°C) y el valor mínimo se registra en marzo (19,0°C).

Precipitación: El régimen de precipitación presente es bimodal con un período lluvioso de en abril y mayo y otro período de alta precipitación en los meses de agosto a noviembre, los dos períodos secos corresponden a los meses de diciembre a abril, y los meses de junio y julio. La precipitación media anual es en promedio de 963,7 mm/año en la estación La Mina y de 1056,1mm/año en la estación Intercor. Los meses con los mayores valores de precipitación máxima diaria son mayo y octubre con 157,4 mm/d y 155,3 mm/d respectivamente en la estación La Mina. En la estación Intercor la precipitación máxima diaria se presenta en octubre con registros de hasta 181,7 mm/d.

En promedio, el número de días con precipitación al mes es de ocho, aunque en los meses de enero a marzo el número de días con lluvia oscila entre 2 y 3. La tendencia de la precipitación se analiza mediante medias móviles de cinco años.

Evaporación: El total de evaporación para un año promedio en la estación La Mina es de 2.031,8 mm. El promedio mensual es 169,3 mm, el máximo mensual se presenta en agosto (255,0 mm) y el mínimo en noviembre (81,0 mm). En la estación Campamento Intercor, el total anual multianual de evaporación es de 1.886 mm, el promedio mensual es de 157,2 mm, con un máximo de 258,5 mm en marzo y un mínimo de 75,9 mm en diciembre.

Humedad relativa: La humedad relativa media anual es 72% tanto en la estación La Mina como en la estación Campamento Intercor y varía en forma aproximada con el régimen de precipitación, estando por encima de la media en los meses de mayo, y entre septiembre y diciembre.

Brillo solar y radiación solar: El total anual de horas de sol registradas en la estación la Mina es 2.588 y 2.557 en la estación Campamento Intercor. El promedio anual de radiación solar para las dos estaciones es de 36,65 MJ/m2/día.

Dirección y velocidad del viento: La velocidad promedio del viento es de 3,90 m/s; vientos más fuertes se presentan en febrero, marzo y julio. El valor más alto se presenta en febrero (5,2m/s) y el más bajo en septiembre (1,7 m/s). En la estación La Mina la dirección predominante de los vientos es noreste (NE) con una frecuencia de 53,1%; en segundo lugar los que vienen del este (E) con 35,1% y en tercer lugar los que vienen del norte (N) con 3,8%. En la estación Campamento Intercor, la velocidad promedio del viento es 2,66 m/s y los vientos más fuertes se presentan en febrero, marzo y abril. La dirección predominante de los vientos es este (E) con una frecuencia de 52,5%; en segundo lugar los que vienen del noreste (NE) con

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

29,2% y en tercer lugar los que vienen del sureste (SE) con 9,6%. Las rosas de viento mostradas presentan como inconveniente que solo muestran 8 direcciones principales.

Tensión de vapor de agua: El valor medio anual multianual de esta variable en la estación La Mina es 28,0 mb (milibares), con un máximo de 36,3 mb (registrado en septiembre) y un mínimo de 22,0 mb (registrado en marzo).

Nubosidad: Para la estación La Mina, el promedio multianual de nubosidad es cuatro octas. El máximo es seis y el mínimo es dos.

Evapotranspiración potencial: Para la caracterización de este parámetro se ha utilizado el método de Penman pues arroja resultados cercanos al promedio. El total de evapotranspiración potencial para un año promedio en la estación La Mina es de 2.124,88 mm. El promedio mensual es 177,07 mm, el máximo se presenta en julio (206,14 mm) y el mínimo en noviembre (147,28 mm). El total de evapotranspiración potencial para un año promedio en la estación Campamento Intercor es de 1.920,65 mm. El promedio mensual es 160,05 mm, el máximo se presenta en marzo (192,35 mm) y el mínimo en noviembre (129,21 mm).

Balance hídrico: Se presenta déficit hídrico en 10 meses del año en la estación La Mina, de enero a septiembre y en diciembre, mientras que los meses de octubre y noviembre presentan excedente hídrico. Los meses con déficit hídrico coinciden con el régimen de caudales bajos (enero a agosto), y los meses con excedentes y almacenamiento en la reserva coinciden con el régimen de caudales altos (octubre y noviembre).

En términos generales el análisis del componente climático se considera preciso y suficiente.

3.3.1.9.2 Calidad de aire.

La calidad del aire es analizada por la Empresa a partir de las mediciones efectuadas por Cerrejón en estaciones ubicadas en centros poblados y reportadas en los Informes de Cumplimiento Ambiental. La información consiste en muestreos de PST y PM10 en las estaciones permanentes instaladas y operadas por Cerrejón y muestreos de CORPOGUAJIRA, realizados entre los años 2001 y 2012. También por monitoreos bianuales de material particulado efectuados por Antek y K2 ingeniería para Cerrejón.

Los monitoreos tuvieron en cuenta las estaciones en poblaciones viento arriba de las operaciones para conocer concentraciones de fondo y vientos abajo en municipios, corregimientos y caseríos para medir la incidencia de las actividades mineras sobre las zonas pobladas.

En el caso de gases (NO₂, SO₂, CO) se consideraron los datos de los monitoreos realizados por Cerrejón (a través de los contratistas Antek y K2 Ingeniería) en los años 2007, 2009, 2011 y 2012, obteniendo los valores para 1 hora, 3 horas y 8 horas así como los promedios aritméticos anuales que se contrastaron con la legislación aplicable para cada periodo de vigencia. Dichos monitoreos se ejecutaron en 10 estaciones por periodos de aproximadamente 21 días. Cerrejón además presenta mediante el anexo 4_4 del radicado 4120-E1-45852 del 29 de agosto de 2014 las series de tiempo de 2001 a 2012 para PST y PM10, y las series para óxidos de Nitrógeno (NO_x) y óxidos de azufre (SO₂) de las campañas de monitoreo realizadas en los años 2009, 2010, 2011 y 2012. Las emisiones de gases son bajas y en ninguno de los casos superan los valores establecidos en la resolución 610 de 2010 (MAVDT).

Los valores promedio anual registrados para los óxidos de nitrógeno se encuentran en promedio un 85% por debajo del límite normativo y en el caso de los óxidos de azufre se encuentran en promedio un 76% por debajo de la norma.

Cerrejón presenta también las fuentes de emisión existentes en el proyecto a través del cuadro 4.2-84 del capítulo 4.1 del radicado 4120-E1-45852 del 29 de agosto de 2014. Las actividades que generan emisiones de material particulado (PST y PM10) se refieren a remoción de cobertura vegetal, descapote, movimiento y almacenamiento de suelo, remoción y manejo del material estéril en botaderos, perforación y voladura de roca, extracción, cargue, transporte y beneficio del carbón. La emisión de gases de combustión (óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno, compuestos orgánicos volátiles) se presenta por la maquinaria que extrae y moviliza el material estéril y el carbón, siendo estas últimas bajas comparadas con las emisiones de material particulado.

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"**Análisis de Partículas Suspensas Totales (PST)**

Entre los años 2010 y 2013 las concentraciones medias anuales para PST en las estaciones de calidad del aire del Sistema de Vigilancia de Calidad del Aire SVCA de Cerrejón han oscilado entre 31 y 110 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (como se observa en la tabla siguiente), siendo la única estación con sobrepaso de la norma, la estación Casitas 3, que tuvo en el año 2013 una concentración anual de 109,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Sin embargo la estación Casitas se considera una estación de referencia industrial y no para el seguimiento de las condiciones de calidad del aire en la comunidad. (La tabla contentiva de las concentraciones anuales medias de PST en estaciones de Cerrejón, años 2010 - 2013, puede ser consultada en el Concepto Técnico No.12153 de 10 de noviembre de 2014).

Estación	Albarrín	Barrancas	Casitas 3	Fonseca	Papaya	Pradera Chancleta	Provincial	Remedios	Roche	Sol y Sombra
2010	49.9	53.5	65.3	61.6	58.3	64.1	69.1	47.9	75.5	36.7
2011	41.4	53.7	70.5	53.9	52.7	66.7	88.4	48.0	74.3	31.2
2012	49.9	69.1	96.2	72.4	78.8	88.9	92.7	61.3	93.5	32.4
2013	61.6	60.6	109.6	65.0	81.8	86.4	94.8	63.9	91.3	33.5

(Ver las graficas correspondientes a la evolución de las medias móviles geométricas anuales de PST en las estaciones de monitoreo de Carbones del Cerrejón Ltd. y las medias geométricas anuales a 31 de diciembre, para los años 2010 a 2013, las cuales fueron elaboradas con información suministrada en los Informes de Cumplimiento Ambiental de del Cerrejón Ltd. Exceptuando la estación Sol y Sombra que puede ser considerada la estación de concentración de fondo o background y cuyos valores de PST anuales han oscilado en los últimos tres años entre 30 y 33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, y la estación Fonseca que ha cambiado levemente sus concentraciones anuales sin una tendencia bien marcada, las demás estaciones muestran una tendencia creciente en las concentraciones anuales de PST, incrementándose en promedio 23.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ desde comienzos del 2011 hasta finales del 2013, y siendo la estación con cambio más acentuado la estación Casitas 3, con un incremento de 44 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Lo anterior puede ser consultado en el Concepto Técnico No.12153 de 10 de noviembre de 2014).

En términos de cumplimiento de la norma máxima diaria de PST establecida por la resolución 610 de 2010 (MAVDT) como 300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, en las estaciones Ciudadela (años 2002 a 2006), Casitas (año 2007) y Casitas 3 (año 2009 y 2013) se presentaron algunos valores diarios superiores a dicha norma de 24 horas. Los valores de PST están correlacionados inversamente con la precipitación de la zona (correlaciones entre -0.79 y -0.83).

Partículas con diámetro aerodinámico inferior a 10 micras (PM10)

Entre los años 2010 y 2013 las concentraciones medias móviles anuales para PM10 en las estaciones de calidad del aire del Sistema de Vigilancia de Calidad del Aire SVCA de Cerrejón han oscilado entre 17 y 45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, por lo cual se presenta cumplimiento con la norma anual establecida por la Resolución 610 de 2010 (MAVDT) como 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; esto puede apreciarse en la tabla y en las gráficas siguientes.

Entre los años 2010 y 2013 en las estaciones operadas por Cerrejón no se evidencian valores que superen la norma diaria de PM10 establecida por la resolución 610 de 2010 (MAVDT) de 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. En las estaciones de CORPOGUAJIRA, en 2010 se presentan algunos valores superiores a la norma diaria en Chancleta y Provincial; ocurre igual en 2011 en Barrancas y en Las Casitas; en 2012 se observa la excedencia tanto de la norma diaria como del promedio anual en Barrancas, Las Casitas y Provincial. No obstante, se debe considerar que en el caso de Las Casitas dicha estación se localiza al lado de una vía destapada y próxima a una vivienda donde se cocina con leña, tanto Barrancas como Provincial están influenciados por la carretera nacional 88 Valledupar – Riohacha; adicionalmente en Provincial se llevó a cabo la construcción de una cancha deportiva y en Barrancas la construcción del alcantarillado y el desarrollo permanente de actividades comerciales, pudieron influenciar los aportes de contaminantes atmosféricos en el área donde se ubican las estaciones.

Tanto la estación Casitas como la estación Ciudadela se localizan viento abajo de las áreas de explotación minera, por lo que las concentraciones presentadas en dichas estaciones están influenciadas tanto por el desarrollo de la actividad como por las condiciones mismas de la zona (vías destapadas, amplias zonas denudadas y régimen de vientos).

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

Concentraciones anuales medias de PM10 en estaciones de Cerrejón, años 2010 – 2013

Estación	Barrancas	Casitas 3	Patilla-Chancleta	Provincial	Roche	Sol y Sombra	Vivienda	Nuevo Roche
2010	33	37	29	42	28	25	31	
2011	29	35	27	30	29	19	26	25
2012	29	41	31	36	29	17	33	31
2013	30	41	30	35	31	21	33	35
Estación	Barrancas	Casitas 3	Patilla-Chancleta	Provincial	Roche	Sol y Sombra	Vivienda	Nuevo Roche
2010	33	37	29	42	28	25	31	
2011	29	35	27	30	29	19	26	25
2012	29	41	31	36	29	17	33	31
2013	30	41	30	35	31	21	33	35

Los resultados obtenidos en las estaciones de monitoreo permiten concluir que en la zona del Proyecto P40 se cumple tanto con la norma anual nacional como máxima diaria tanto para PST como para PM10, a excepción de eventos puntuales que se presentaron durante pocos días en la estación Ciudadela en el año 2002, la cual corresponde a una estación de referencia en la ejecución de las actividades mineras.

Las concentraciones registradas en las estaciones ubicadas vientos abajo en relación las ubicadas vientos arriba, son mayores, por lo que se evidencia un aporte de material particulado, asociado al avance de la actividad minera. Al respecto, es de notar que el seguimiento permanente y la implementación e intensificación de las medidas de control ejecutados por Cerrejón, han permitido mantener la calidad del aire dentro de los límites normativos a lo largo del periodo de análisis. (Las graficas correspondientes a la Media móvil anual PM10 estaciones Cerrejón. Años 2011 a 2013 y Medias anuales PM10 estaciones Cerrejón. Años 2011 a 2013, pueden ser consultadas en el Concepto Técnico No.12153 de 10 de noviembre de 2014).

Adicionalmente se observa que en las estaciones operadas por CORPOGUAJIRA se evidencian promedios anuales que exceden el límite normativo en Barrancas y Las Casitas para el 2011 y en las estaciones Las Casitas, Barrancas y Provincial se observan valores máximos superiores a la norma para el año 2012. Es importante resaltar que las estaciones de CORPOGUAJIRA están localizadas en puntos donde la influencia de actividades domésticas y de transporte, influyen los registros obtenidos en las estaciones.

De otra parte la sensibilidad ambiental por calidad del aire se analiza a través del índice de calidad del aire (AQI) obteniéndose que para todas las estaciones de Cerrejón se mantuvieron calidades del aire entre excelente y aceptable (el promedio de todas las estaciones por encima del 90% en la categoría Excelente), exceptuando la estación ciudadela que presenta un 2% de ocasiones un AQI en la categoría regular, aunque esta estación se localiza en una zona de explotación minera, no de asentamientos de población.

Cerrejón muestra también la correlación entre PST y PM10 para las diferentes estaciones, encontrándose coeficientes de correlación entre 0,51 y 0,81 entre los dos parámetros y una relación PM10/PST oscilando entre 0,22 y 0,48. También en los periodos secos (enero a marzo y mayo a junio) se presentan las mayores concentraciones tanto de PST como de PM10.

La información presentada por Cerrejón, para calidad del aire se considera, en términos generales, concisa y suficiente.

Modelo de dispersión de material particulado:

Carbones del Cerrejón Limited realizó una modelación de Partículas Suspendidas Totales (PST) para los años 2015, 2020 y 2025, información suministrada en el radicado 4120-E1-53422 de 6 de diciembre de 2013 y una modelación para el año 2023 que corresponde al año de mayor producción proyectada, hasta 41 millones de toneladas por año de carbón; esta última modelación contenida en el radicado 4120-E1-45852 del 29 de agosto de 2014.

“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental”

La modelación se realizó con el modelo AERMOD, el cual es recomendado por la US-EPA desde el año 2005.

Como dominio de modelación, se seleccionó un área de 40 x 40 km, que contiene las áreas de minería actuales y futuras y los receptores incluidos en la modelación. Las coordenadas que delimitan el área de modelación se muestran en la tabla de abajo.

Coordenadas del Dominio de la modelación

Coordenadas	Mínimo (origen)	Máximo
Este-Oeste	1,132,000	1,172,000
Norte-Sur	1,690,000	1,730,000

En la modelación se consideraron 15 receptores puntuales sobre los cuales se enfoca el análisis del impacto atmosférico ocasionado por las fuentes de emisión. Dichos receptores se muestran en la tabla siguiente:
Coordenadas de ubicación de los receptores

Receptor	Este	Norte
Albania	1,162,958	1,726,470
Remedios	1,167,773	1,719,653
Vivienda	1,160,768	1,725,451
Tamaquito	1,161,979	1,714,558
Hatonuevo	1,144,493	1,716,319
El Cerro	1,144,175	1,714,645
Trupiogacho	1,143,323	1,711,697
Provincial	1,145,962	1,711,039
San Francisco	1,144,190	1,708,790
Papayal	1,142,701	1,708,210
Barrancas	1,141,838	1,704,078
Campoalegre	1,145,031	1,701,919
Barrancon	1,142,453	1,699,798
Carretalito	1,139,802	1,698,585
Fonseca	1,136,215	1,696,610

Como escenario de calibración se corrió el escenario del año 2003. Como escenario de validación el año 2009 y los escenarios de pronóstico modelados fueron determinados por la planeación minera a largo plazo de Cerrejón, la cual se realiza seleccionando años que por la cantidad de volúmenes a extraer o porque su geometría en particular incluyen alguna característica distintiva (por ej. apertura de un nuevo tajo, inicio de un nuevo botadero, etc).

En la tabla siguiente se presentan los volúmenes de carbón y material estéril total (suelo, meteorizado y estéril) para cada uno de estos escenarios.

Años y volúmenes de Materiales Utilizados en la Modelación

Descripción	Escenario de minería				
	2003	2015	2020	2013	2025
Carbón Explotado (MTon)	22	39.6	42.2	42.2	42.2
Estéril Removido (MBCM)	145.1	278.0	316.0	339.0	339.0

Meteorología utilizada en la modelación

Los escenarios de pronóstico (2015, 2020, 2023 y 2025) fueron corridos con los conjuntos de datos meteorológicos de los años 2001, 2004, 2007 y 2009, con el fin de evaluar las concentraciones generadas en los receptores con diferentes escenarios climáticos:

- 2001 y 2009 corresponden a años con el desarrollo del fenómeno El Niño (el año 2009 es el de menor precipitación histórica en la estación La Mina entre los años 1985 – 2012 de acuerdo a la información mostrada por la Empresa en la Figura 4.2.97 del radicado 4120-E1-45852 del 29 de agosto de 2014)

140

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

- 2004 es el año que por el comportamiento del viento y presentar las menores alturas de mezcla registra mayores concentraciones en los receptores críticos durante los años actuales.

- 2007, a pesar de presentar un alto régimen de lluvias en el segundo semestre, presentó un primer cuatrimestre seco.

El procesamiento de información meteorológica se ejecutó con el módulo AERMET. Los parámetros atmosféricos verticales (p.e. alturas de mezcla) son calculados en AERMET usando un modelo matemático incluido en el módulo PBLAER.

Como parámetros de superficie utilizados en la modelación, relativos a albedo superficial, Bowen Ratio, y rugosidad superficial se utilizaron valores de 0,28, 4 y 0,25 respectivamente de acuerdo a tablas con valores típicos de AERMET.

Dentro del análisis de meteorología para el modelo de dispersión se presentan perfiles horarios de temperatura para cada año considerado en la modelación (ver figura parte inferior), precipitación histórica entre los años 2000 y 2012 en la estación La Mina (ver figura inferior), un histograma de nubosidad para el año 2004, donde se concluye que las condiciones meteorológicas son predominantemente despejadas (44% del tiempo presencia de cielos despejados) y un análisis de predominancia de vientos para cada año analizado a través de tablas de distribución de frecuencias de dirección y velocidad del viento, y rosas de vientos (ver figura de rosa de vientos año 2009, a continuación). Estas últimas permiten ver predominancia de vientos del NE para todos los años analizados y en segunda instancia vientos del NNE y del ENE.

En cuanto a estabilidad atmosférica y altura de mezcla, Cerrejón en el informe de modelación afirma que estos parámetros son calculados internamente por AERMET Pro. La altura de mezcla convectiva se calcula con un modelo simple de equilibrio de energía unidimensional (Carson, 1973) modificado por Weil y Brower (1983). Cuando las mediciones de la capa de mezcla mecánica no están disponibles, la altura de la capa límite mecánica se calcula suponiendo que se acerca a su altura de equilibrio dada por Zilitinkevich (1972).

En cuanto a la topografía utilizada en la modelación, los archivos XYZ fueron generados a partir de los archivos grid de cada escenario de minería por el software Surpac Minex 5.0 de Gemcom (software de planeación minera utilizado en Cerrejón), a partir de estos se crearon los archivos DEM requeridos por Aermep. (Las gráficas correspondientes al Perfil horario de Temperatura estación La Mina, años 2001, 2004, 2007 y 2009, a la Precipitación histórica estación La Mina y a la Rosa de vientos estación La Mina – año 2009, pueden ser consultadas en el Concepto Técnico No.12153 de 10 de noviembre de 2014).

Inventario de emisiones atmosféricas

Cerrejón realiza el inventario de emisiones atmosféricas con base en factores de emisión del documento *Compilation of Emission Factors AP-42, Volume I: Stationary and Area Sources* de la US EPA. Las fuentes de material particulado consideradas son las siguientes:

“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental”

Fuentes Emisoras de Material Particulado para la Modelación de la Calidad del Aire en La Mina de Cerrejón.

Operación General	Actividad Específica	Ubicación de la Fuente Contaminante
Manejo de suelo	Remoción (tractor o tralla)	Áreas de desarrollo de tajos
	Cargue	Áreas de desarrollo de tajos
	Acarreo	Tajos y vías externas
	Descargue	Botaderos (bancos de suelo)
Manejo de meteorizado	Cargue	Áreas de desarrollo de tajos
	Acarreo	Tajos y vías externas
	Descargue	Botaderos
Manejo de estéril	Perforación	Tajos
	Voladura	Tajos
	Empuje tractor en áreas pala	Tajos
	Cargue	Tajos
	Acarreo	Tajos, retrolenados y vías externas
	Descargue	Botaderos y retrolenados
	Empuje Tractor en Botaderos	Botaderos y retrolenados
	Empuje Tractor en Mantos	Tajos
Manejo de carbón	Cargue	Tajos y Pilas (Remanejo)
	Acarreo	Tajos y vías externas
	Descargue	Tolvas Plantas y Pilas (Remanejo)
	Tráfico vehículos livianos	Vías externas
Otras actividades	Mantenimiento de vías	Tajos y vías externas
	Pilas Activas de Carbón (erosión eólica y mantenimiento)	Pilas
	Erosión eólica áreas expuestas	Tajos, retrolenados, botaderos y áreas de desarrollo de tajos

La tabla siguiente muestra los valores utilizados para los parámetros físicos de los materiales manejados en la minería de carbón del Cerrejón. Estas características de los materiales fueron extraídas del documento: Cerrejon Coal Project Design Criteria, desarrollado por Morrison en 1980 y que contiene las bases de la planeación minera. Estas características son las oficiales de la compañía y se utilizan para el desarrollo de los planes mineros, para los ejercicios de conciliación volumétrica y los diferentes proyectos.

Material	Densidad (t/BCM)	Contenido de finos (%)	Humedad (%)
Suelo	1,70	30,0	13,0
Meteorizado	2,40	30,0	7,0
Estéril	2,44	2,0	4,2
Carbón	1,29	1,0	11,0

En el modelo Cerrejón, bajo condiciones de alta evaporación las eficiencias de control planeadas son de 80% en NAM y 85% en ZC y Patilla, las cuales son equivalentes a eficiencias de control de 85% en NAM y 89% en ZC y Patilla bajo condiciones de evaporación promedio.

Número de Tanqueros Requeridos por el Plan Minero Modeado

Equipo	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Water trucks Cat 777 b/c/d	34	35	37	38	42,6	40,5	44,5	43,8	46,4	42,1
Small water trucks (10Kgal)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Equipo	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Water trucks Cat 777 b/c/d	44,1	36,1	36,1	33,4	36,6	42	41,6	38	37,8	33,4
Small water trucks (10Kgal)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

Teniendo en cuenta que los planes mineros de Cerrejón son dinámicos y se actualizan cada año, el número de tanqueros requerido también es modificado si las longitudes de vías y ciclos de acarreo se modifican. Cerrejón reporta que de ninguna manera podrán tomarse estas unidades como valores absolutos. Debe

149

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

recalcarse que este número de tanqueros (Cat 777 b/c/d) difiere entre esta tabla presentada en el Anexo 3.6.1 y la presentada en el Anexo 3.4 dónde sólo se reportan 34 tanqueros para el escenario P40 sin conocerse el motivo de tal diferencia. Se acoge la tabla presentada arriba como el esquema más reciente.

A partir de 2010 Cerrejón implementó el uso de aspersores de alto flujo (caudal de 100-300L/min) para humectar las áreas de cargue de meteorizado en los tajos de Zona Centro y Patilla. en 2013 Cerrejón realizó una serie de investigaciones para mejorar la capacidad de infiltración de este sistema de control, encontrándose que con el uso de aspersores de impacto (similares a los utilizados con fines agrícolas) y una rotación adecuada se podía incrementar el espesor de infiltración de 30cm a profundidades de hasta 1m.

Los planes mineros asociados al proyecto de 41Mtpa incluyen el uso de este sistema en las áreas de cargue de meteorizado de Zona Centro y Patilla. Para ello se asumió el aumento de la humedad natural de este material en un 50%, es decir, pasó de 7 a 10.5%.

Volúmenes de materiales por escenario y por tajo.

(Ver tablas correspondientes a los volúmenes removidos de suelo, meteorizado y material estéril, y los volúmenes explotados de carbón utilizados en cada uno de los escenarios modelados. Puede observarse que los años estimados con mayor producción de carbón corresponden a los años 2020 y 2023 con 42,16 millones de toneladas de carbón, mientras que para los volúmenes removidos de suelos, material meteorizado y estériles en conjunto, los años más críticos son el 2023 y el 2025, cada uno con 339 millones de toneladas de BCM. Lo anterior puede ser consultado en el Concepto Técnico No.12153 de 10 de noviembre de 2014).

Inventario de emisiones atmosféricas

En la tabla siguiente se presentan los resultados de las emisiones totales de material particulado (PST) para cada actividad de minería, para los escenarios de calibración, validación y pronóstico.

Las mayores emisiones generadas en la operación minera de Cerrejón provienen de las vías de acarreo debido al tránsito constante de vehículos pesados y livianos que fracturan el terreno y resuspenden materiales finos de las vías. De acuerdo a la estimación de emisiones, el transporte de materiales (estériles, carbón, suelo y meteorizados) representa 65% del total de emisiones para el año 2020 y 57% del total para los años 2023 y 2025.

En el año 2020 se generarán las mayores emisiones de los escenarios analizados debido a que en él se conjugan las mayores distancias de acarreo, grandes volúmenes de estéril, carbón y meteorizado y áreas expuestas.

El escenario 2023 a pesar de poseer mayores volúmenes de estéril total y carbón, no es el que presenta las mayores emisiones debido a que gran parte del estéril es llevado a retrolleado, los cuales disminuyen las distancias de acarreo y por lo tanto, las emisiones generadas en el total de las vías. (La tabla contentiva de las Emisiones por Actividad. Escenarios de Calibración y Pronóstico (g/s), puede ser consultada en el Concepto Técnico No.12153 de 10 de noviembre de 2014).

Para la modelación de calidad del aire se activó la opción de agotamiento seco, para tener en cuenta este fenómeno en el cálculo de las concentraciones. Como escenario de calibración se utilizó el año 2003.

La modelación considera valores de concentración de fondo regional de 36 µg/m³, y concentraciones de fondo locales variables entre 0 y 20 µg/m³ dependiendo del tamaño de las poblaciones (5 µg/m³ para poblaciones con poca actividad como Provincial, 10 µg/m³ para pueblos pequeños como Patilla, y 20 µg/m³ para pueblos grandes como Barrancas).

Calibración del modelo

Como el principal parámetro de calibración del modelo, Cerrejón utilizó la rugosidad superficial, pues el uso del suelo es variable en el dominio de modelación. Se obtuvo al final un valor de 0,25 de rugosidad para obtener los valores de concentración anual del escenario 2003 más cercanos a las mediciones.

“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental”

Por otro lado se ejecutó un escenario de validación para el año 2009 en el que se incluyeron volúmenes, condiciones climáticas, topográficas y de ubicación espacial de las actividades mineras reales.

Resultados de la modelación

La modelación de calidad de aire se ha enfocado a TSP por ser el parámetro más significativo de los movimientos de materiales que ocurren en la operación minera. Sin embargo para PM10 se estiman las concentraciones para los escenarios futuros de acuerdo a las relaciones PM10/PST históricas de acuerdo a mediciones entre el 2001 al 2012, las cuales han tenido relaciones que varían entre 0.33 y 0.64 para los diferentes puntos de monitoreo (con coeficientes de correlación de 0.92).

Por ser el año 2020 el año con mayores emisiones de material particulado, de acuerdo al inventario de emisiones, se muestran aquí solamente las concentraciones calculadas para los diferentes receptores para este año en particular. Sin embargo, para el año 2015 en la estación Provincial la concentración de calidad del aire modelada en Provincial es de 83 µg/m3 mientras que en el año 2020 (año de mayores emisiones de material particulado en el P-40) la concentración en este receptor es, para la meteorología más crítica, de máximo 68 µg/m3; esto se debe a la explotación en el año 2015 de los tajos Patilla y Comuneros, tajos que en el 2020 ya no se encontrarán en explotación de acuerdo a las proyecciones de Cerrejón.

Resultados modelación PST y PM10 para escenario de pronóstico 2020. Concentraciones en µg/m3

Receptor	Conc. PST modelada (ug/m3)	Conc. PM10 estimada (ug/m3)	Año más crítico
Albania	64	41	2009
Remedios	61	34	2007
Vivienda	64	41	2001/2007
Hatonuevo	52	22	2001/2009
El Cerro	45	19	2004
Trupiogacho	50	22	2004
Provincial	68	29	2009
San Francisco	62	27	2001/2009
Papayal	67	29	2001/2009
Barrancas	85	37	2004
Casitas	110	51	2004
Campoalegre	86	40	2004
Barrancón	80	37	2004
Carretalito	81	34	2004
Fonseca	71	31	2001/2009

También en la modelación para el año 2020 la concentración estimada en Provincial es de 71 µg/m3 y en San Francisco es de 63 µg/m3, para los demás receptores está en valores iguales o menores a los presentados para el escenario 2020.

Durante el desarrollo del plan minero de expansión a 41 Mtpa no se prevén excedencias al límite de calidad de aire establecido en la Res. 610 de 2010 en ningún receptor excepto Casitas 3, ubicado en el Caserío de Las Casitas, el cual se espera esté totalmente reasentado para finales del 2014.

3.3.1.9.3 Ruido

Cerrejón para caracterizar el ruido para el proyecto P40, realizó monitoreos de ruido ambiental a través de la empresa Daphnia Ltda. entre el 12 y el 21 de agosto de 2012 en un total de catorce (14) puntos de monitoreo distribuidos en el área de influencia del proyecto siguiendo los protocolos y metodologías consignadas en la Resolución 0627 de 2006, emitida por el entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial MAVDT, para la evaluación y el cálculo de los niveles de ruido ambiental. Sin embargo entre los años 2000 y 2012 se ha monitoreado también el ruido generado por el desarrollo de la actividad minera así como el

1111

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

percibido en los asentamientos cercanos y se ha comparado con la normatividad vigente. De otra parte la Empresa también presenta una descripción de las fuentes de emisión de ruido originadas por actividades inherentes a las operaciones mineras (maquinaria, equipos y vehículos).

Las mediciones se realizaron por 24 horas durante dos días, uno hábil y otro festivo. No se realizaron ajustes adicionales de los niveles equivalentes LD o LN, pues durante el monitoreo no se registraron interferencias por impulsividad, tonalidad o bajas frecuencias que ameritaran el uso de factores de corrección. Se establecieron cuatro puntos directamente en el área de trabajo, que fueron denominados como Tajo Tabaco, Tajo La Puente, Tajo Patilla y Tajo Oreganal; los diez puntos restantes fueron ubicados en el área de influencia del proyecto, en municipios, veredas, caseríos y resguardos indígenas cercanos a la mina. En la figura de abajo se muestra la ubicación de los puntos de monitoreo.

Los resultados en día hábil de monitoreo (Ver Tabla siguiente), muestran cumplimiento de los niveles máximos establecidos para el horario diurno (LD) de 75 dB y nocturno (LN) de 70 dB en los sectores de medición C1 (Tajo Tabaco, Tajo La Puente y Tajo Oreganal).

Para los sectores B1, en día hábil de monitoreo, los valores más altos tanto diurnos como nocturnos se observaron en el punto RA15 (Barrancas), evidenciando un nivel superior al límite máximo permisible para LN en este punto. Por su parte los puntos RA4 y RA9 localizados en los municipios Albania y Hato Nuevo respectivamente, presentan niveles inferiores al límite máximo permisible para LN en este punto, lo cual puede atribuirse a actividades propias de el límite máximo reglamentado por la Resolución 0627 de 2006 para los dos horarios de medición.

Para los sectores de medición D1 se observa que para el horario diurno, los puntos RA1, RA7 y RA14 evidencian valores que se encuentran por encima del límite normativo de 55 dB. Por su parte, en el horario nocturno, la mayoría de los siete puntos evaluados supera el valor de 45 dB establecido por la norma, exceptuando el punto ubicado en la comunidad Chancleta que presenta un nivel de 37,8 para LN. Es importante tener en cuenta que los puntos ubicados en Los Remedios (RA1), Patilla (RA7) y San Francisco (RA12) se encuentran más cerca de las minas de trabajo por lo que se alcanzan a percibir algunos ruidos como movimiento de maquinaria pesada y voladuras específicamente en el punto RA1. Las demás estaciones de monitoreo se encuentran a distancias considerables, por lo cual dichos niveles pueden atribuirse a las actividades propias desarrolladas por la comunidad.(...) (La tabla contentiva de la Localización de los puntos de medición de ruido en la zona de influencia de la mina El Cerrejón. Agosto de 2012, puede ser consultada en el Concepto Técnico No.12153 de 10 de noviembre de 2014).

Con base en los resultados del monitoreo realizado Cerrejón realizó una modelación de curvas de igual presión sonora "isófonas". Los mapas resultantes para el periodo diurno y nocturno se presentan en el Anexo B del presente informe, utilizando la metodología de colores planteada en la Resolución 0627 de 2006.

Para día festivo de monitoreo en los sectores C1 se evidencia el total cumplimiento de los niveles máximos establecidos para el horario diurno (LD) de 75 dB y nocturno (LN) de 70 dB.

En sectores B1 para días festivo, en el punto RA15 ubicado en el municipio Barrancas, se presentó el valor más alto diurno, evidenciando un nivel superior al límite máximo permisible para LD en este punto. En cuanto al horario nocturno, los puntos RA4 y RA15 superan el límite máximo para LN. Lo anterior puede deberse a las actividades propias desarrolladas por la comunidad, así como el tránsito de vehículos por las vías sin pavimentar cercanas a las estaciones de monitoreo.

Para los sectores D1, en días festivos y en horario diurno, el punto RA1 ubicado en el corregimiento Los Remedios, presenta el mayor nivel de ruido con un 116% con respecto al límite normativo de 55 dB. Por su parte, en el horario nocturno, los puntos RA1, RA5 y RA14 superan el valor de 45 dB establecido por la norma, donde el mayor valor fue observado en Los Remedios (RA1) con 48,8 dB. Cerrejón establece que el punto ubicado en Los Remedios (RA1), se encuentra localizado en cercanías de los Tajos Tabaco y La Puente por lo que se alcanzan a percibir ruidos como movimiento de maquinaria pesada y las voladuras efectuadas en horas del medio día. No obstante, los puntos RA6, RA7 y RA12 cumplen con los límites máximos reglamentados por la Resolución 0627 de 2006 durante los dos horarios de medición.

Como conclusión el estudio de ruido anota que con respecto a los resultados obtenidos de ruido ambiental para los puntos localizados en el área de influencia del proyecto, se evidencian varios valores tanto diurnos como nocturnos que se encuentran por fuera de los límites establecidos por la Resolución 0627 de 2006; no

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

obstante, la mayoría de las fuentes de importancia son de origen natural como el sonido de los animales o actividades propias de la comunidad.

De otra parte, la serie histórica de monitoreos de ruido en las poblaciones entre los años 2000 y 2012 concluye que en el municipio de Albania se registraron valores superiores a la norma (65 dB(A)) para los años 2002, 2009, 2010 y 2012. En el caso de Chancleta y Papayal se obtienen valores por encima del límite durante los años 2007 y 2009; para el año 2007 se observó la influencia de obras en cercanías de Papayal y la adecuación de la vía en Chancleta, en tanto que las excedencias evidenciadas durante el año 2009 fueron influenciadas por eventos locales como festividades y actividades domésticas. En la estación Vivienda se realiza una sola medición en el año 2008, obteniéndose un valor de 65,6 dB(A), ubicándola en el límite de la norma. En las estaciones de Provincial, El Cerro y Hatonuevo se registran valores superiores a la norma durante los años 2009 y 2010, en tanto que en San Francisco se observa que la norma es superada en los monitoreos efectuados durante los años 2010 y 2012. El municipio de Barrancas fue monitoreado sólo en el año 2012 registrando un valor que excede la norma.

En cuanto a los monitoreos nocturnos, se observa que durante el tiempo de monitoreo en la mayoría de las estaciones se supera la norma por razones externas a la operación minera de Cerrejón como la influencia de la vía nacional Riohacha - Valledupar, las actividades domésticas, comerciales y sociales principalmente en las cabeceras de las poblaciones. En el caso de Albania, Patilla, Provincial, El Cerro y Casitas, se obtienen entre uno y cuatro registros inferiores a la norma del total de años monitoreados, en tanto que en la estación San Francisco se registra el menor número de excedencias (3 de los 10 años monitoreados). (La tabla contentiva de los Resultados de monitoreo de ruido ambiental en área de influencia de Cerrejón, puede ser consultada en el Concepto Técnico No. 12153 de 10 de noviembre de 2014).

Cerrejón anota que en general las excedencias de ruido están asociadas a las actividades sociales y comerciales desarrolladas por las poblaciones y a su cercanía a las vías que por los aportes directos que el desarrollo de las actividades mineras puedan hacer a los centros poblados.

Las excedencias presentadas tanto para los monitoreos diurnos como nocturnos, se dan con un importante componente externo en algunas estaciones de monitoreo como es el caso de Hatonuevo, Papayal y Barrancas, poblaciones asentadas sobre la vía nacional Riohacha - Valledupar, donde los eventos de ruido están claramente influenciados por el tránsito permanente de vehículos pesados, que hacen uso de la vía por razones ajenas a la operación minera.

Los monitoreos efectuados entre 2004 y 2012 en los tajos muestran que durante el periodo diurno, el ruido generado en estos no supera la norma (75 dB(A)) a excepción del valor obtenido en el tajo Patilla en febrero de 2008. En general los valores registrados estuvieron entre 75,4 y 51,6 dB(A).

En cuanto a monitoreo de ruido nocturno, en el tajo Tabaco se registran los mayores valores de dichos monitoreos en los años 2009, 2010 y 2011; en estos casos se supera la norma (Resolución 0627 de 2006). Sin embargo en los demás tajos se presenta cumplimiento de la norma nocturna.

Para establecer los criterios de sensibilidad ambiental por ruido, Cerrejón se basa en la Resolución 627 de 2006, por la cual el entonces MAVDT estableció la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental, en relación con la cercanía a zonas donde se desarrollan actividades generadoras de ruido, tales como las vías con mayor circulación y los centros poblados más concurridos. Así, se obtienen las siguientes categorías de sensibilidad por ruido:

- **Sensibilidad alta:** se clasifican como de sensibilidad alta las zonas aledañas a las vías de alto tráfico de vehículos pesados y livianos (carretera 88 Riohacha - Valledupar) y donde los monitoreos indican que se sobrepasa la norma diurna o nocturna en la mayoría de los casos. Entran en esta categoría las áreas urbanas de Papayal, San Francisco, Provincial por su cercanía a las vías y las poblaciones de Albania, Barrancas y Hatonuevo por las excedencias principalmente de la norma nocturna (50 dB(A)).

- **Sensibilidad media:** se clasifican como de sensibilidad media, las zonas aledañas a las vías de acceso secundarias y las poblaciones donde las excedencias de la norma diurna (65 dB(A)) y nocturna (50 dB(A)) fueron menos frecuentes. Se clasifican en esta categoría a Patilla y Chancleta. Remedios, Provincial, Roche (ya reasentada), San Francisco, El Cerro y Mushaisa.

149

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

- *Sensibilidad baja: pertenecen a esta categoría las zonas pobladas dispersas con un solo acceso; aquí se encuentra la comunidad de Las Casitas.*

De acuerdo con el plano de isófonas de ruido ambiental diurno para día hábil (plano CDR-03-MPMAL-022-R0), los puntos de monitoreo con mayores valores de ruido ambiental corresponden a la población de Barrancas y al tajo La Puente, que se ubican en el rango de 60 a 65 dB(A); en el caso de Barrancas se puede observar que la influencia sobre los niveles de ruido se da por la localización de la población sobre una de las vías primarias de La Guajira (carretera 88 Riohacha - Valledupar), en tanto que para el tajo La Puente, evidentemente el ruido se asocia al desarrollo de la actividad minera, sin embargo comparativamente el área de influencia por generación de ruido del tajo La Puente es menor que la generada por las condiciones evidenciadas en el municipio de Barrancas.

3.3.1.9.4 Vibraciones

Las fuentes de emisión de sobrepresiones y vibraciones en la mina de Cerrejón y en el proyecto P40 son las voladuras efectuadas en los tajos operativos. Cerrejón presenta en el anexo 4.5 del radicado 4120-E1-45852 del 29 de agosto de 2014 las series de tiempo de niveles de vibración y sobrepresión de aire en poblaciones para el mes de Septiembre de 2007, para los meses de Enero a Mayo de 2010, para el año 2011 (sin especificar las fechas de cada voladura) y para el año 2012 diferenciadas por semestre del año. Los registros para el año más reciente (2012) consisten en fecha (semestre del año), población, tajo, No. de voladura, distancia promedio, velocidad máxima (mm/s) y sobrepresión del aire máxima (db L). Entre un total de 55 registros en el 2012, el valor máximo registrado para velocidad de vibración fue de 1.65 mm/s a una distancia de 4942m en la población de Hato Nuevo para una voladura presentada en el tajo Patilla y de otra parte el nivel de sobrepresión del aire máximo registrado correspondió a una voladura en el Tajo Tabaco, con medición de sobrepresión registrada en Albania (Mushaisa), la cual no excedió de 120.5 db (L). De otro lado, en el año 2011 se registró también en Albania una medición de velocidad de vibración de 8,4 mm/s de una voladura efectuada en el Tajo Tabaco/Puente. Los demás valores históricos de velocidades de vibración monitoreados son bajos y en ningún caso presentan riesgo de daño a estructuras. Los valores de sobrepresiones obtenidos reportan valores que en la mayoría de los casos se encuentran dentro del límite de 128 db (L), que corresponde al nivel de seguridad (norma OSMRE).

El explosivo a granel utilizado en la mina Cerrejón es una emulsión a base de Nitrato de Amonio, combustible diesel y aditivos especiales que estabilizan la mezcla. La emulsión se prepara en una planta con capacidad para producir toda la emulsión requerida en la operación. La emulsión preparada es transferida a un silo donde se cargan los camiones cisterna que la transportan hasta los sitios de cargue de voladura. Estos camiones están dotados de dispositivos especiales que permiten cargar los barrenos con la cantidad exacta de emulsión requerida en cada uno.

Todas las operaciones de preparación de emulsión, manejo y transporte de explosivos y cargue de áreas a volar son manejadas con extremas medidas de seguridad y por personal altamente entrenado. El acceso a la planta de emulsión y a las áreas de cargue es restringido. Las áreas de perforación y voladura son acordonadas y señalizadas y solo se permite el acceso a personal autorizado. Las voladuras se ejecutan preferentemente durante el descanso de medio día (12:45 p.m.) cuando la mayoría del equipo rodante se encuentra en las líneas de listos. Todas las áreas afectadas por una voladura son evacuadas y acordonadas al momento del disparo. Las voladuras se ejecutan de manera controlada, con retardos para reducir la vibración y evitar la proyección de rocas. El explosivo de uso más común es la emulsión, sin embargo también se utiliza ANFO y mezcla de los dos agentes explosivos, dependiendo de las condiciones locales y las necesidades de la operación.

Cerrejón utiliza la técnica de voladura bajo manto para la gran mayoría de sus operaciones.

Una vez delimitada y levantada topográficamente el área a volar, se procede al diseño geométrico de la voladura. La altura de banco estándar en Cerrejón es de 10 m. con una sobreperforación de 1 m y el patrón de perforación varía entre 6m x 7m (para areniscas duras) y 7.5m x 8.6m (para rocas blandas o meteorizadas). El diámetro estándar de las perforaciones es de 9".

Cuando en una voladura existan mantos de carbón separados por menos de 15 m de roca el patrón de perforación se reduce para garantizar una buena fragmentación mientras que en las áreas donde no se presenta carbón y especialmente en el último manto de un tajo (pared baja), se utiliza voladura normal con cargue continuo.

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

En promedio se perforan unos 6.5 millones de metros por año. El tamaño de cada voladura depende principalmente de los requerimientos de inventario de material volado en cada frente. El tamaño de las voladuras varía normalmente entre 200 y 300 pozos por voladura. El número de pozos por línea de perforación es de 20 aproximadamente mientras que el número de filas por voladura es prácticamente ilimitado ya que la precisión de los detonadores electrónicos permite garantizar un control estricto de los retardos. El volumen promedio de las voladuras es de aproximadamente 100,000 metros cúbicos banco (bcm), sin embargo se pueden presentar ocasionalmente voladuras de hasta 500,000 metros cúbicos sin aumento en el número de kg de explosivo por retardo (gracias a los detonadores electrónicos).

Las voladuras se hacen utilizando detonadores electrónicos con micro retardo y con propagación de la voladura en el sentido del buzamiento ya que este método produce la menor perturbación de los mantos de carbón y por lo tanto minimiza la dilución. Los retardos utilizados entre pozos son de 2 a 9 milisegundos (ms) mientras que el retardo entre líneas es de 100 ms.

Cerrejón adelanta en la actualidad un proceso de control de vibraciones y de sobrepresión producidos en las voladuras, que se realizan, como parte del proceso de minería del carbón.

El control de los efectos de las voladuras se realiza mediante el registro de vibraciones a nivel del terreno en diferentes puntos críticos seleccionados en cada una de las poblaciones y la sobrepresión del aire generados por la voladura.

La Superintendencia de Perforación y Voladura de Cerrejón, a través de su grupo de Control de Procesos, realiza un programa de seguimiento a estas vibraciones y sobrepresiones de aire. El programa permite realizar un seguimiento al desempeño de las voladuras con el fin de:

- Evitar daños potenciales a estructuras y obras cercanas.
- Aprovechar mejor la potencia del explosivo, controlando las pérdidas de energía.
- Verificar, mediante observaciones e inspecciones diarias, el cumplimiento de los diseños de perforación y cargue por parte del personal de campo.

Cargas explosivas máximas: la secuencia de disparo se diseña de tal forma que la carga máxima por barreno sea de aproximadamente 400 Kg/barreno. Se ha comprobado que cargas de este tamaño no producen daños en estructuras civiles que estén a más de 450 m del límite de la voladura. Las zonas habitadas y estructuras de terceros están en general a más de 2000 m de las áreas de voladuras.

Evacuación de áreas industriales: dentro de las áreas de operaciones, toda estructura o instalación de mina que esté dentro de un radio de 700 metros de una voladura es evacuada y el área es acordonada durante las voladuras (incluyendo vías mineras). En el caso de equipos mineros dentro del tajo, además de la evacuación se toman medidas de protección (sitio de parqueo, orientación del equipo, etc.) para evitar daños por voladuras.

Cerrejón ha optado por regir su plan de monitoreo bajo la Normas OSMRE (Office of Surface Mining Regulation and Enforcement). En marzo 8 de 1983, la OSMRE publicó su regulación final relativa al control de vibraciones aéreas y del terreno para el uso de explosivos. Esta regulación fue derivada en parte de los datos de la Oficina de Minas de los Estados Unidos (USBM).

Cerrejón establece una tabla con límites de vibración bajo la norma OSMRE. Según dicha tabla una velocidad de partícula de 51 mm/s es un límite bajo el cual el riesgo de daño de estructuras aún de edificios viejos, es muy pequeño (inferior al 5%). Sin embargo esta velocidad de partícula está dada para frecuencias superiores a 30 Hz. Para frecuencias de 1 Hz la norma establece velocidades de partícula no mayores a 5 mm/s. (Figura 4, Anexo 3-10).

Para niveles de sobrepresión del aire, Cerrejón establece como un nivel seguro hasta 128 db (L). En los casos en los cuales la vibración causada por una voladura excede los 128 db (L), Cerrejón inicia una investigación interna como accidente, independiente del hecho de que se haya causado o no daño físico en construcciones. Esto con el fin de identificar qué factores contribuyeron al nivel de vibración y para corregir

140

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

errores que se hayan podido cometer en el proceso de cargue, que hicieron que parte de la energía del explosivo se perdiera hacia la atmósfera.

Las normas internacionales de vibraciones están diseñadas a proteger estructuras y casas, de niveles mínimos de agrietamientos. Una velocidad de 50mm/s suele emplearse como un límite seguro para las estructuras (Harris, 1995¹) aunque otros estudios establecen límites aún más estrictos. Harris menciona que se han producido daños menores en viviendas a velocidades de vibración de 25 mm/s, y que incluso para estructuras extremadamente sensibles pueden ser necesarios límites de seguridad inferiores. Otro autor (Singh, 2010²) en un estudio de vibraciones realizado en la India en casas construidas en diferentes materiales en la vecindad de dos minas, detectó fisuras leves (cosméticas) en casas construidas en ladrillo-cemento-barro para velocidades de partículas pico (PPV) entre 51.6 y 56.3 mm/s. Sin embargo se registraron daños menores en estas casas a niveles de 81.0 – 89.7 mm/s. Para casas con mejores materiales de construcción (concreto reforzado) las grietas comenzaron a aparecer a niveles de 68.6 mm/s y daños menores a niveles de 98.3 mm/s. La norma británica relativa a ruido y vibraciones (BS 5228-2:2009³) recomienda para estructuras sin refuerzo o de estructuras de marcos ligeros no exceder de 15 mm/s para vibraciones de frecuencias bajas (4 Hz) pues pueden existir daños menores a velocidades del doble de esta (30 mm/s). De modo similar, en Estados Unidos la Oficina de Minas (Siskind et al, 1989) ha establecido unos criterios seguros para explosiones que generan vibraciones en tierra de baja frecuencia de 19 mm/s (0.75 in/s) para casas con placas de yeso y de 12.7 mm/s (0.5 in/s) para casas con interiores de estuco con listones.⁴

De acuerdo a lo establecido en las normas británicas relativas a ruido y vibraciones (BS 5228-2:2009⁵) el umbral de percepción de velocidad de vibración (PPV) está en el rango de 0.14 mms-1 a 0.3 mm s-1. Las vibraciones por encima de estos valores pueden disturbar, alarmar, molestar o interferir con las actividades laborales. A niveles más altos pueden describirse como desagradables. En viviendas, las vibraciones pueden promover en las personas ansiedad que pueda ocurrir percances estructurales. Para estructuras sin refuerzo o de estructuras de marcos ligeros, la norma británica recomienda no exceder de 15 mm/s para vibraciones de frecuencias bajas (4 Hz) pues pueden existir daños menores a velocidades del doble de esta. Por otra parte la norma alemana DIN 4150 establece para edificaciones sensibles un límite de velocidad de partículas pico de 3 mm/s para frecuencias menores de 10 Hz, de 3 a 8 mm/s para frecuencias entre 10 y 50 Hz, y de 8 a 10 mm/s para frecuencias entre 50 a 100 Hz. La misma norma establece límites de velocidad pico más conservadores para casas residenciales y para oficinas.

La ANLA, considerando que en Colombia no existe normatividad en el tema de vibraciones, analizando otros estudios de vibraciones y normatividad en otras partes del mundo, y teniendo en cuenta que existen edificaciones presentes en el área de influencia de Cerrejón que son construcciones no sismoresistentes, comparará los niveles de vibraciones medidos con normas más estrictas como por ejemplo la DIN 4150.

De acuerdo a Cerrejón, en el desarrollo del Proyecto P40 y por la variación en los volúmenes de estéril volado, se producirán cambios en el número y volúmenes de las voladuras requeridas, cambios que no son significativos y no generarán impactos adicionales en las comunidades vecinas. Igualmente las distancias mínimas a zonas habitadas no sufrirán cambios significativos (siempre mayores a 2000 m).

De acuerdo a la tabla 2 del Anexo 3.10 (Comparación de volúmenes y número de voladuras P40 vs. Plan Minero 35 Mtpa) se observa un incremento desde el año 2014 de 8 voladuras/día a 9/voladuras día para los años 2017 a 2028, siendo el año 2023 (año de mayor producción de carbón y mayor volumen de estériles removidos), el año con mayor volumen a volar/día (898.898 BCM/día) y mayor volumen de explosivo a utilizar (12780 t/mes).

3.3.1.10 Paisaje

3.3.1.10.1 Al respecto la Empresa manifiesta que para efecto de valorar la capacidad de acogida o la potencialidad que puede tener el territorio de absorber y acoger los diferentes impactos que puede ocasionar

¹ Harris. Manual del ruido.

² Singh P. K. Damage to surface structures due to blast vibration. International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences. Volume 47, Issue 6, September 2010, Pages 949–961.

³ BSI British Standards, Code of practice for noise and vibration control on construction and open sites, Part 2: Vibration. BS 5228-2:2009.

⁴ D.E. Siskind, M.S. Stagg, J. W. Kopp, C. H. Dowding. Structure response and damage produced by ground vibration from surface mine blasting. Report of Investigations 8507. United States. Bureau of Mines.

⁵ BSI British Standards, Code of practice for noise and vibration control on construction and open sites, Part 2: Vibration. BS 5228-2:2009.

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

la ampliación del área de explotación minera, se realizó previamente la valoración de la calidad (atractivo visual) y fragilidad del paisaje (susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla una actividad sobre él; expresa el grado de deterioro visual que experimentaría el territorio ante usos o actividades). En tal sentido el análisis de paisaje se realizó mediante la adaptación de la metodología propuesta por Fernández, 2004, basada en un análisis multicriterio, utilizando el sistema de información geográfica ArcGis, partiendo para el efecto de la información básica generada del estudio de vegetación.

En forma sucinta, el procedimiento adoptado consistió en:

a. Determinación de la calidad intrínseca del paisaje o de calidad de uso, mediante el cruce de la siguiente información temática: preferencias; complejidad, rareza y madurez de los ecosistemas presentes. La máxima calificación fue dada a cubiertas vegetales en las que coincide un alto valor estético y ecológico (proximidad al climax, alto grado de rareza y complejidad en la estructura vertical) como los bosques de galería; la mínima puntuación, se dio a las zonas que poseen fuerte intervención antrópica.

b. Determinación de la calidad extrínseca del paisaje o calidad visual, mediante el cruce de la siguiente información temática: Atractivo escénico, escalas visuales, integridad escénica, elementos discordantes y nivel de interés.

c. Determinación de la calidad total del paisaje. Resultante del cruce matricial de la calidad intrínseca y extrínseca del paisaje, el cual indica su calidad en función del tipo de cobertura vegetal de su disposición, de la complejidad ecológica y espacial (tendencia a la homogeneidad o a la heterogeneidad), de sus características fisiográficas y de la calidad perceptual que tiene el paisaje ante diversos observadores. Los mayores valores de calidad están dados para aquellas áreas que presentan un bajo nivel de intervención y un alto nivel de complejidad ecológica.

d. Determinación de la fragilidad intrínseca por usos y relieve mediante el cruce de la siguiente información temática: altura de la vegetación y número de estratos presentes en cada unidad de cobertura (complejidad ecológica) y geomorfología

e. Determinación de la fragilidad extrínseca. Referida a la susceptibilidad de un territorio a ser observado y depende de la accesibilidad visual de dichas zonas.

f. Determinación de la fragilidad total. Resultante del cruce matricial de la fragilidad intrínseca y extrínseca del paisaje.

g. Determinación de la capacidad de acogida. Resultante del cruce matricial entre la calidad total y la fragilidad total del paisaje. Los valores obtenidos son transformados y evaluados en términos de los usos que racionalmente son los más recomendables, con el fin de ejercer el menor impacto posible sobre el paisaje.

Bajo el procedimiento descrito, se reporta que el AID del proyecto P40, desde el punto de vista de paisaje, se caracteriza por:

- El 59% del área presenta una calidad total entre alta y muy alta, indicativo de que el paisaje presenta un valor estético dominado por áreas de baja intervención con un significativo nivel de complejidad ecológica; el 41% restante del AID, muestra una calidad total, entre muy baja y moderada, condición característica de espacios geográficos dominados por áreas de alta intervención.

- El 99.6% del área de estudio comprende las categorías de fragilidad de muy baja (51.3%), baja (21.8%) y moderada (26.5%), situación que obedece al fuerte grado de artificialización al que ha sido sometido dichos espacios geográficos. Tan solo el 0.4% del área manifiesta un deterioro visual no significativo, lo que le confiere un nivel de fragilidad catalogado como alto (0.3%) y muy alto (0.1%), unidades las que por su muy bajo nivel de intervención presentan una importancia sobresaliente, dado que es sobre éstas que se deben dirigir los procesos de mayor atención para su conservación y mantenimiento.

- La capacidad de acogida del paisaje determina que para el AID, los usos recomendables desde el punto de vista de calidad del paisaje, corresponden a: turismo, recreación pasiva y actividades de bajo impacto, en un 63.7% del área; localización puntual de actividades impactantes, en un 27.5%; localización de actividades impactantes, en un 6.4%; actividades reguladas y usos tradicionales, en un 2.2%, y conservación y protección, en un 0.2%.

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

3.3.1.10.2 Tanto el procedimiento metodológico adoptado, como la información presentada por la Empresa sobre esta variable, en términos generales se considera adecuadamente cubierta, por cuanto ella, de una parte, identifica las condiciones que actualmente presenta el área de influencia del proyecto, respecto a su calidad y fragilidad escénica, considerando las repercusiones negativas en los factores perceptuales que cualquier actividad humana ocasiona al entorno, y de otra, aporta datos relevantes sobre el valor y estado de conservación del paisaje como recurso y también sobre su capacidad para albergar determinadas actuaciones ejerciendo el menor impacto posible.

Así las cosas los usos propuestos como recomendables desde el punto de vista de calidad del paisaje, se constituyen en los lineamientos que han de ser tenidos en cuenta por la Empresa para efecto de lograr dentro del marco del Plan de Cierre, la rehabilitación de las diferentes áreas intervenidas por el desarrollo de la actividad minera, de tal forma que sus condiciones permitan recrear escenarios donde se pueda aplicar los usos así recomendados.

3.3.2 Consideraciones sobre el medio biótico.

3.3.2.1 En forma sucinta el área de influencia del proyecto de modificación desde el punto de vista florístico y faunístico, muestra actualmente las siguientes condiciones ambientales:

3.3.2.1.1 Marco Ecológico de las áreas de influencia del proyecto P40. El área de interés de acuerdo con Leslie Holdridge pertenece a las formaciones de bosque seco tropical bs-T (<1.000 msnm; temperaturas superiores a los 24°C y precipitaciones entre 1.000 y 2.000 mm/año), y bosque muy seco Tropical bms - T (<300 msnm; temperaturas superiores a 24°C y precipitaciones entre 500 y 1.000 mm/año), contenidas según el IDEAM et al. 2007, dentro de cuatro (4) biomas, a saber: Zonobioma seco tropical del Caribe (localizado en la zona central a ambos lados del río ranchería, ocupando la mayor área en relación a los restantes biomas), Oroboma bajo de los Andes (localizado en las estribaciones de la cordillera oriental en la parte baja de la serranía del Perijá al sur del río Ranchería), Oroboma bajo de Santa Marta y Macuira (Localizado al norte del río Ranchería) y el Helobioma del Magdalena y Caribe (localizado a lo largo de las márgenes de los ríos Ranchería y Palomino y los arroyos Caurina y Cerrejón, siendo el bioma menos extenso en el área de influencia)

De otra parte se reporta que de acuerdo con el mapa de Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia (IDEAM et al. 2007), el AID del proyecto P40, presenta 18 tipos de ecosistemas que incluyen zonas de vegetación secundaria, arbustales, pastos, áreas alteradas y áreas agrícolas, donde los ecosistemas de pastizal son los más ampliamente distribuidos.

Así mismo se manifiesta que dentro del AII se presenta en forma parcial algunas áreas catalogadas por el SINAP como protegidas, las cuales no serán objeto de intervención por del desarrollo del proyecto, tal es el caso del Distrito de manejo Integrado Serranía del Perijá (El área de influencia indirecta del proyecto se traslapa con una porción reducida del DMI, en el sector sur, en la zona de piedemonte de la Serranía de Perijá), y la Reserva Forestal Montes de Oca (El área de influencia del proyecto se traslapa con una porción reducida de la Reserva Forestal en el sector este, sobre los cauces de los arroyos Bruno y Tabaco); en relación a las zonas de protección establecidas y reglamentadas a través del Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca del Río Ranchería - POMCA, y de los Esquemas de Ordenamiento Territorial de los municipios de Albania, Barrancas y Hatonuevo, se determina que desde el punto de vista legal y técnico no existen restricciones al desarrollo de las operaciones mineras de Cerrejón que inviabilicen el Proyecto P40, por cuanto las actividades y acciones implícitas al mismo dentro del marco de medidas de manejo que para el efecto han sido establecidas, no son contrarias a los usos y condiciones principales que han sido permitidos. Adicionalmente a las áreas declaradas oficialmente bajo algún tipo de categoría de protección, se reseñan otras zonas de importancia ecosistémica que requieren manejo especial para el mantenimiento de sus funciones ecológicas, como son:

- SIRAP - Caribe. Comprende el complejo de bosques y arbustales del Cerrejón y montes de Oca, los cuales se ubican en el piedemonte de la serranía de Perijá al este del área de proyecto.

- Corredores biológicos. Corresponden a las formaciones de bosque que se encuentran bordeando el río Ranchería y sus tributarios en el valle medio de la cuenca del río, especialmente las asociadas al río Palomino y arroyos Paladines, Cerrejón, Caurina, Tabaco y Bruno.

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

- Áreas de compensación Carrejón. Conformada por aquellas áreas donde la Empresa como acción de compensación por el desarrollo del proyecto minero, ha desarrollado procesos de recuperación de suelos y vegetación natural, en los municipios de Albania y Hatonuevo.

3.3.2.1.2 Ecosistemas Terrestres – Flora. Dentro del marco ambiental expuesto, se reporta que el AII se encuentra conformada por siete (7) unidades de cobertura vegetal, a saber: bosque denso, bosque abierto, bosque de galería, arbustal, vegetación secundaria, pastos (limpios, arbolados y enmalezados), y áreas agrícolas heterogéneas. La nomenclatura corresponde a la Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra propuesta por el IDEAM (2010), la cual sigue el sistema de clasificación de la nomenclatura CORINE Land Cover.

En relación al AID se presentan para las coberturas vegetales leñosas con presencia en el área, el análisis estructural (horizontal y vertical), de regeneración natural y florístico obtenidos a partir de las 17 parcelas levantadas en la fase de campo, a saber:

- **Vegetación secundaria alta (VSA).** Con un cubrimiento de 8.194 ha., comprende aquella cobertura vegetal originada por el proceso de sucesión de la vegetación natural que se presenta luego de la intervención o por la destrucción de la vegetación primaria, caracterizada por presentar un dosel abierto con una altura entre 10 y 18 m. Dicha cobertura, se encuentra conformada por 53 especies distribuidas en 48 géneros y 26 familias, siendo las familias con mayor riqueza de especies y géneros la Fabaceae, seguida por Capparaceae, Rubiaceae, Cactaceae y Sapindaceae, donde los taxones de mayor importancia, según el IVI calculado, son el *Prosopis juliflora* (trupillo), *Bulnesia arborea* (guayacán), *Phyllostylon rhamnoides* (barroblanco), y el *Pereskia Guamacho* (Guamacho); las especies con mayor porcentaje de regeneración natural corresponden a *Bulnesia arborea* (guayacán), *Phyllostylon rhamnoides* (barroblanco), *Psychotria aff. Carthagenensis* (vara é hueso), *Pisonia aculeata* (uña é gato), *Quadrella ferruginea* (olivo santo) y *Capparis indica* (olivo macho); el cociente de mezcla es de 1:4,52, indicativo de ser un sistema heterogéneo. Área de intervención: 5.869 ha., equivalentes al 27.2% de la superficie total con Proyecto P40, de las cuales 1.371 ha., son atribuibles al desarrollo de la presente modificación.

- **Vegetación secundaria baja (VSB).** Con un cubrimiento de 3.566 ha., este tipo de cobertura se caracteriza por presentar un dosel abierto con altura comprendida entre los 6 y 9 m., y de copas angostas, que favorecen la constante entrada de la luz solar en los diferentes estratos que la integran, sobresaliendo algunos árboles emergentes de las especies *Caesalpinia mollis* (yaguaró), *Bulnesia arborea* (guayacán) y el cactus *Stenocereus griseus*. Dicha cobertura, se encuentra conformada por 23 especies distribuidas en 22 géneros y 13 familias, siendo las familias con mayor riqueza la Cactaceae, seguida por Fabaceae y Capparaceae, donde los taxones de mayor importancia según el IVI calculado, son *Prosopis juliflora* (trupillo), *Stenocereus griseus* (cardón) con y *Bulnesia arborea* (guayacán); las especies con mayor porcentaje de regeneración natural corresponden a *Caesalpinia mollis* (yaguaró), *Stenocereus griseus* (cardón), *Opuntia caracasana* (tuna), *Malpighia emarginata* (cerezo) y *Plumeria alba* (lechero); el cociente de mezcla es de 1:8,13, indicativo de ser una cobertura de baja complejidad, tendiente a la homogeneidad. Área de intervención: 2.267 ha., equivalentes al 10.5 % de la superficie total con Proyecto P40, de las cuales 685 ha., son atribuibles al desarrollo de la presente modificación.

- **Bosque Denso (BD).** Con un cubrimiento de 740 ha., este tipo de cobertura se caracteriza por conservar la estructura original, mostrando taxones representativos de etapas sucesionales intermedias y tardías como *Platymiscium pinnatum* (corazón fino) y *Calliandra aff. Magadalenae* (carbonero); la altura del dosel va desde los 10 y los 12 m con árboles emergentes entre los 14 y 25 m de las especies *Cordia dentata* (jobito), *Bulnesia arborea* (guayacán), *Haematoxylum brasiletto* (brasil), *Gyrocarpus americanus* (volador), *Platymiscium pinnatum* (corazón fino), *Psychotria aff. carthagenensis* (vara é hueso), *Pradosia colombiana* (mamón de leche) y *Vachellia macracantha* (espinito colorado). Dicha cobertura se encuentra conformada por 40 especies distribuidas en 40 géneros y 24 familias, siendo las familias con mayor riqueza la Fabaceae seguida de Cactaceae, Malvaceae y Rubiaceae, donde los taxones de mayor importancia según el IVI calculado, son *Platymiscium pinnatum* (corazón fino), seguida de *Astronium graveolens* (quebracho) y *Vachellia macracantha* (espinito colorado); las especies con mayor porcentaje de regeneración natural corresponden a *Astronium graveolens* (quebracho), *Psychotria aff. carthagenensis* (vara é hueso), *Pereskia guamacho* (guamacho), *Platymiscium pinnatum* (corazón fino) y *Aspidosperma polyneuron* (carreto); el cociente de mezcla es de 1:4,02, indicativo de ser una cobertura de considerable complejidad o heterogénea. Área de intervención: 402 ha., equivalentes al 1.9 % de la superficie total con Proyecto P40, de las cuales 84 ha., son atribuibles al desarrollo de la presente modificación.

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

-Bosque abierto (BA). Con un cubrimiento de 686 ha., este tipo de cobertura se caracteriza por estar presente a manera de fragmentos con un alto nivel de intervención, mostrando un dosel abierto y discontinuo que favorece la entrada de luz, y por mostrar un estrato rocoso abundante que limita el crecimiento de la vegetación; el dosel tiene una altura promedio de 10 m, con árboles emergentes de *Astronium graveolens* (quebracho), *Albizia nipoides* (guacamayo), *Platymiscium pinnatum* (corazón fino) y *Swartzia* sp.1 (miao paraó) con alturas totales superiores a los 13 m. Dicha cobertura se encuentra conformada por 28 especies distribuidas en 28 géneros y 12 familias, siendo las familias con mayor riqueza la Fabaceae, seguida de Cactaceae, Euphorbiaceae, Sapindaceae y Capparaceae, donde los taxones de mayor importancia según el IVI calculado, son *Platymiscium pinnatum* (corazón fino), *Ceiba pentandra* (ceiba bonga) y *Albizia nipoides* (guacamayo); las especies con mayor porcentaje de regeneración natural corresponden a *Parkinsonia praecox* (caña é cerro), seguida de *Manihot carthagenensis* (yuca é cerro), *Albizia nipoides* (guacamayo) y *Swartzia* sp.1 (miao paraó); el cociente de mezcla es de 1.8,13, indicativo de ser una cobertura de baja complejidad, tendiente a la homogeneidad. Área de intervención: 267 ha., equivalentes al 1.24 % de la superficie total con Proyecto P40, de las cuales 28 ha., son atribuibles al desarrollo de la presente modificación.

- Bosque de galería (BG). Con un cubrimiento de 2.797 ha., este tipo de cobertura se caracteriza por estar asociados a los cuerpos de agua del área de influencia (Río Ranchería y los arroyos Cerrejón, Cequión, Caurina y el río Palomino), en un ancho variable entre 10 y 80 m, siendo el del río Ranchería el bosque de galería más extenso, mostrando un follaje siempre verde y una altura promedio del dosel entre los 12 y 15 m, con elementos emergentes entre 17 y 24 m de altura de *Albizia nipoides* (guacamayo), *Aspidosperma polyneuron* (carreto), *Gyrocarpus americanus* (volador), *Platymiscium pinnatum* (corazón fino), *Pradosia colombiana* (mamón de leche) y también *Prosopis juliflora* (trupillo). Dicha cobertura se encuentra conformada por 36 especies distribuidas en 36 géneros y 22 familias, siendo las familias con mayor riqueza la Fabaceae (s.l.), seguida de Euphorbiaceae, Capparaceae, Cactaceae, Rubiaceae, Sapindaceae y Zygophyllaceae, donde los taxones de mayor importancia según el IVI calculado, son el *Cordia dentata* (jobito), *Bulnesia arborea* (guayacán) y *Prosopis juliflora* (trupillo); las especies con mayor porcentaje de regeneración natural corresponden a *Bulnesia arborea* (guayacán), *Euphorbiaceae* sp.1 (vara blanca) y *Capparidastrum pachaca* (toco blanco); el cociente de mezcla es de 1.4,80, indicativo de ser una cobertura de considerable complejidad o heterogénea. Área de intervención: 794 ha., equivalentes al 3.68 % de la superficie total con Proyecto P40, de las cuales 345 ha., son atribuibles al desarrollo de la presente modificación.

- Territorios agrícolas. De las de 3.363 ha correspondientes a esta gran unidad (cultivos transitorios, cultivos permanentes y pastos), se reporta la intervención de 1.709 ha, equivalentes al 7.92 % de la superficie total con Proyecto P40, de las cuales 523 ha., son atribuibles al desarrollo de la presente modificación.

- Áreas con vegetación herbácea y arbustiva. Con un cubrimiento de 305 ha., corresponde a coberturas de origen natural producto de la sucesión natural, conformadas por las unidades Herbazal, con predominio de hierbas de bajo porte y con alturas máximas de 2 m, y Arbustal, compuesto por elementos de porte arbustivo esclerófilos para la zona con altura entre 1,5 y 5 m. Área de intervención: 131 ha., equivalentes al 0.61 % de la superficie total con Proyecto P40, de las cuales ninguna es atribuible al desarrollo de la presente modificación.

- Territorios artificializados, áreas abiertas sin vegetación y superficies de agua. Comprenden una superficie total de 13.119 ha. Área de intervención: 10.148 ha., equivalentes al 47 % de la superficie total con Proyecto P40, de las cuales 44 ha., son atribuibles al desarrollo de la presente modificación.

De otra parte es pertinente anotar que la Empresa reporta de acuerdo a la normatividad ambiental vigente (Resolución 192 del 2014 del MADS, Acuerdos Nos. 09 del 2010 y 03 de 2012 de Corpoguajira, Cárdenas y Salinas 2007, Calderón et al 2002, UICN y CITES), 13 especies de flora catalogadas en alguna categoría de amenaza, de las cuales cinco se encontraron en los levantamientos realizados para caracterización de la vegetación en el área adicional del Proyecto P40: carreto *Aspidosperma polyneuron* (en peligro EN), tuna, *Opuntia caracasana* (preocupación menor LC y CITES II), puy *Tabebuia bilbergii* (en peligro EN y peligro crítico CR), guayacán *Bulnesia arborea* (en peligro EN y peligro crítico CR) y corazón fino *Platymiscium pinnatum* (en peligro EN), y las restantes, en los levantamientos realizados para el P35, a saber: perehuétano *Parinari pachyphylla* (en peligro EN), ébano *Caesalpinia ébano* o *Libidibia ébano* (en peligro EN), abarco *Cariniana pyriformis* (peligro crítico CR y preocupación menor LC), gallinazo *Gustavia longifuniculata* (en peligro EN y peligro crítico CR), olla de mono *Lecythis minor* (en peligro EN y preocupación menor LC), ceiba toluá *Pachira quinata* o *Bombacopsis quinata* (en peligro EN), caoba *Swietenia macrophylla* (peligro crítico CR, vulnerable VU y CITES II) y cedro rosado *Cedrela odorata* (en peligro EN, vulnerable VU y CITES III).

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

Así mismo se reportan según el Acuerdo 03 de 2012 de Corpoguajira, la presencia de 4 especies en veda, a saber: Olla de mono (*Lecythis minor*), no encontrada en la Coberturas del Área Adicional Proyecto P40; Corazón fino (*Platymiscium pinnatum*), encontrada en las coberturas de VSA, VSB, BA, BD y BG; Puy (*Tabebuia billbergii*), encontrada en las coberturas de BA, BD y BG; Guayacán (*Bulnesia arborea*), encontrada en las coberturas de VSA, BD y BG.

Finalmente se registra que de las 44 especies de flora reportadas para el área adicional del Proyecto P40, 18 son consumidas por la fauna silvestre, una es usada comercialmente para la producción de aceites y resina (*Bursera simaruba*), tres en la elaboración de artesanías (*Ceiba pentandra*, *Haematoxylum brasiletto* y *Furcracea cabuya*), diez como comestibles (frutas), 16 maderables, 18 para fines medicinales y dos para fines religiosos (*Quadrella ferruginea* y *Cynophalla lineari*).

3.3.2.1.3 Ecosistemas Terrestres – Fauna. Se manifiesta que para el AII del proyecto P40, el procesamiento de datos, se realizó a partir de información secundaria, reportando la presencia potencial de 72 especies de reptiles distribuidos en 54 géneros y 21 familias de los órdenes Crocodylia, Squamata y Testudinata, 21 especies de anfibios, distribuidas en ocho familias y 14 géneros pertenecientes al orden Anura, 272 especies de aves en su mayoría propias de ecosistemas secos con alto grado de transformación, y 103 especies de mamíferos, distribuidas en 9 órdenes y 31 familias, siendo el orden con mayor cantidad de especies el de los quirópteros con el 52%, seguidos por el Carnivora y Rodentia, cada uno con el 15%.

Respecto al AID, se reporta que la caracterización de este medio se llevó en el año 2014, mediante revisión de información secundaria y el levantamiento de información primaria en época de verano, mediante la realización muestreos de campo en el área de afectación del proyecto P40, en los municipios Albania, Hatonuevo y Barrancas, donde a partir de diecisiete (17) estaciones de monitoreo debidamente georreferenciadas, ubicadas en cinco (5) localidades (5-arroyo Cerrejón, 4-arroyo Caurina, 5-arroyo Cequión, 1- río Palomino, 2-Botadero la Estrella, arroyo Tabaco), se obtuvo información sobre la composición de especies asociadas a cada una de las coberturas naturales presentes en el área, con una representatividad de acuerdo con las curvas de acumulación de especies realizadas, entre el 66 y el 73% para herpetofauna, entre el 74 y 86% para la avifauna y entre el 77 y 88% para la mastofauna. En tal sentido se registra para cada grupo de fauna, información relativa a esfuerzo de muestreo y representatividad, composición y riqueza, preferencias de hábitat, especies endémicas y especies amenazadas:

- **Herpetofauna.** Se reporta un total de 41 especies, de las cuales 30 (distribuidas en 13 familias, 26 géneros y 2 órdenes) corresponden a reptiles, y 11 a anfibios (distribuidas en 9 géneros, 5 familias y 1 orden); el predominio de los reptiles sobre los anfibios está relacionado con la baja humedad ambiental y la sequía prolongada, condiciones que junto con las características fisiológicas de los anfibios, los hace más susceptibles a la desecación generando una baja riqueza. Respecto a los anfibios, las familias mejor representadas corresponden a las ranas gladiadoras de la familia Hylidae y los sapitos de la familia Leiuperidae; en cuanto a los reptiles las familias mejor representadas son Colubridae, Teiidae y los lagartos de la familia Sphaerodactylidae. En general los anfibios muestran preferencias por las áreas húmedas, bien sea en los Bosques de Galería o áreas con cuerpos de agua permanentes o temporales; en cuanto a los reptiles el hábitat preferido corresponde a las coberturas con componentes leñosos como el Bosque de Galería (presencia de 26 especies) y coberturas de bosque no asociado a cuerpos de agua.

De acuerdo con la normatividad ambiental vigente, sólo tres de las especies presentes en el AII y AID, están catalogadas con algún grado de amenaza, a saber: morrocoy (*Chelonoidis carbonaria*) en peligro crítico (CR), la hicotéa (*Trachemys callirostris*) como casi amenazada (NT) y la babilla (*Caiman crocodilus*) en preocupación menor (LC); en cuanto a amenazas determinadas por el comercio, los apéndices CITES (2013) listan cinco especies de reptiles presentes en el AID incluyéndolas en el apéndice II, a saber: boa (*Boa constrictor*), dormilona (*Corallus ruschenbergerii*), la iguana (*Iguana iguana*), el lobo pollero (*Tupinambis teguixin*) y la babilla (*Caiman crocodilus*). Así mismo se reporta la presencia de siete especies de anfibios y reptiles casi-endémicas, es decir que restringen su distribución a la llanura Caribe como unidad biogeográfica, a saber: ranita enana (*Pseudopaludicola pusilla*), rana acuática (*Pipa parva*), patoco (*Porthidium lansbergii*), *Gonatodes vittatus*, *Lepidoblepharis sanctamartae*, y tuqueca (*Phyllodactylus ventralis*)

- **Avifauna.** Se reportan 99 especies, distribuidas en 17 Órdenes taxonómicos y 39 familias. La mayor riqueza está dada por el grupo de aves no-passeriformes, representada no sólo en un mayor número de especies sino en un mayor número de familias y géneros; la dominancia de no passeriformes es típica de bosques que no presentan una alta diversidad de estratos vegetales y por consiguiente presentan una oferta baja de flores y

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

frutos, componentes que no hacen parte fundamental de la dieta de estas aves. En cuanto a familias la mayor riqueza corresponde a Tyrannidae (atrapamoscas) la cual ocupa diferentes ambientes que varían desde bosques hasta zonas desprovistas de vegetación, seguidas por Columbidae (palomas y tórtolas) las que prefieren zonas abiertas con vegetación dispersa, la Thraupidae (tangaras) con alta capacidad de adaptarse a los hábitats transformados, y los loros (Psittacidae) con presencia en coberturas boscosas.

En cuanto al requerimiento de hábitats, el 54% de las especies registradas se encuentra asociadas a áreas abiertas, sobresaliendo especies como el alcaravan (*Burhinus bistriatus*), el cangrejero (*Buteogallus meridionalis*), la cocinera (*Crotophaga ani*), el hornero (*Furnarius leucopus*), y la chicha fría (*Pitangus lictor*); el 26% asociadas a bosques secundarios y bordes, sobresaliendo taxones como la guacharaca (*Ortalis garrula*), el bobo punteado (*Hypnelius ruficollis*), el trepatronco (*Dendroplex picus*) y la curruca (*Polioptila plumbea*); el 10% asociado a bosques poco alterados, sobresaliendo especies como el ermitaño carinegro (*Phaethornis anthophilus*), y un 6% asociados cuerpos o cursos de agua con sombra, sobresaliendo la garcita rayada (*Butorides striata*), y el Martín pescador (*Chloroceryle amazona*), especies habitantes de las madrejuelas, humedales temporales y la vegetación asociada a los arroyos.

En cuanto a la presencia de especies migratoria, no se reporta su registro, aduciendo al respecto, que la mayor parte de las especies probables de condición migratoria son aves boreales que visitan el trópico durante el invierno entre los meses de noviembre y marzo.

De otra parte, se registra la no presencia de especies amenazadas dentro de las categorías establecidas en la Resolución 192 de 2014 (MADS), los libros rojos de aves de Colombia (Renjifo et al. 2002), ni en la lista roja de especies de IUCN (iucnredlist.org). No obstante, en cuanto a la presencia de especies con algún grado de amenaza por el comercio, se registran las referidas al orden Strigiformes (búhos y lechuzas), las de la familia Trochilidae (colibríes), los halcones de la familia Falconidae y los loros, guacamayas y periquitos de la familia Psittacidae, como especies contenidas en el Apéndice II del CITES. Así mismo, se reporta la no presencia de especies consideradas endémicas y el registro de dos (2) especies consideradas como casi endémicas (es decir que comparten su condición de endemismo con países cercanos a Colombia), a saber colibrí (*Chlorostilbon gibsoni*) y el carpinterito castaño (*Picumnus cinnamomeus*).

Finalmente se manifiesta en cuanto a las especies de importancia económica y cultural, que las más probablemente cazadas dentro del área de interés, son: Con fines alimenticios: la chorola (*Crypturellus soui*), la guacharaca (*Ortalis ruficauda*) y la torcaza (*Leptotila verreauxi*); para ser usadas como mascotas: La guacamaya (*Ara chloropterus*), la cotorra (*Caracara aratinga pertinax*), la cheja (*Pionus menstruus*), el periquito (*Brotheria jugularis*), el sinsonte (*Mimus gilvus*) y los toches (*Icterus nigrogularis*).

- **Mastofauna.** Se registró un total de 36 especies, distribuidas en 9 órdenes y 21 familias, valor que corresponde al 27% de la mastofauna local. Entre los órdenes registrados, el mayor número de especies correspondió al orden Chiroptera (murciélagos), seguido por el Rodentia y Carnivora, siendo el orden Rodentia el más diverso a nivel de familias (siete familias).

Dentro los quirópteros la familia Phyllostomidae (murciélagos de hoja nasal), endémica del Neotrópico, fue la mejor representada con 8 especies, destacándose dentro de ellas el murciélago (*Mimon crenulatum*), especie generalista, y las especies *Micronycteris megalotis*, *Tonatia saurophila* y *Lophostoma silvicolu*, especies insectívoras estrictas de vegetación boscosa; en el orden rodentia, la especie más representativa es la ardita (*Sciurus granatensis*) y en menor proporción los pequeños roedores como la chenga (*Dasyprocta* sp.) y la lapa (*Cuniculus paca*); en cuanto al orden Carnivora, la mayoría de las especies son especies generalistas, tales como el zorro guache (*Eira barabara*) y el zorro (*Cercopithecus thous*), encontrándose también especies que por sus requerimientos estrictamente carnívoros y de áreas boscosas se consideran especies especialistas, caso del tigrillo (*Leopardus wiedii*).

Otros órdenes registrados corresponden al Artiodactyla, Didelphimorphia, Primates, Cingulata, Lagomorpha y Pilosa, los que en conjunto aportan el 36% de las especies con 13 de ellas, de las cuales sobresalen el araguato (*Alouatta seniculus*), el cariblanco (*Cebus albifrons*), el venado cauquero (*Mazama americana*) y el zaino (*Pecari tajacu*), especies de amplia distribución, las cuales son perseguidas por su carne (cauquero y zaino) y/o empleados como mascota en el caso de los monos.

En relación a los gremios tróficos, el 47.2% de las especies (17) presentan una dieta frugívora (Fru) y en igual cantidad una dieta insectívora, seguido por los carnívoros (Car), omnívoros (Omn), y finalmente herbívoros. La dominancia de especies frugívoras e insectívoras, los hace elementos de gran importancia en la dispersión

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

de semillas (tarea indispensable en la recuperación de bosques fragmentados) y controladores biológicos de insectos plaga para cultivos o vectores de enfermedades, tarea compartida por las especies omnívoras y los carnívoros, que actúan como controladores de poblaciones de pequeños roedores. En cuanto a los hábitos de vida, los mamíferos registrados se agrupan en arborícola, semiarborícola, terrestre, semiacuático, y volador, siendo el grupo de los voladores (murciélagos) y terrestres (principalmente el orden Carnívora), los de mayor presencia en el área (78% de las especies), mientras que el 22% restante es arborícola (13%), semiarborícola (7%) y semiacuático (2%); es pertinente acotar que las especies de mamíferos registradas están asociadas principalmente a áreas boscosas, por lo cual se puede decir que es en esta cobertura donde las especies desarrollan su actividad, siendo los Primates el único orden exclusivo de esta cobertura; no obstante dependiendo del tamaño del espacio vital y el grado de especialidad al desplazarse en búsqueda de sus recursos, las especies pueden encontrarse en diferentes coberturas, y es así que además del bosque, de las 36 especies registradas, 12 especies (33%) utilizan la vegetación secundaria (Vs), 6 especies (16%) están asociadas a pastos (P) y zonas abiertas y solo una especie (3%) dependen completamente de los cuerpos de agua.

De otra parte se manifiesta que de las especies registradas en el estudio, de acuerdo a los Libros Rojos, CITES 2014 y la IUCN, siete especies presentan algún tipo de amenaza, haciendo la aclaración que ninguna se encuentra registrada en la Resolución 192 de 2014 del MADS, a saber: comadreja *Marmosa xerophila* (datos deficientes DD en Libros Rojos; vulnerable VU en IUCN), cariblanco *Cebus albifrons cesarae* (datos deficientes DD en Libros Rojos), tigrillo *Leopardus cf. Wiedii* (datos deficientes DD en Libros Rojos; apéndice I CITES), león Puma *concolor concolor* (datos deficientes DD en Libros Rojos), zaino Pecari *tajacu* (apéndice II CITES), zaino *Tayassu pecari* (apéndice II CITES; vulnerable VU en IUCN) y venado *Mazama americana* (datos deficientes DD en IUCN). Así mismo, no se reporta la presencia de especies consideradas endémicas.

Finalmente en cuanto a las especies de importancia económica, se registra que algunas de ellas son empleadas para el consumo humano, tales como el armadillo (*Dasypus novemcinctus*), el cauquero (*Mazama americana*) y el conejo (*Sylvilagus brasiliensis*), y otras son cazadas a manera de control (caso de los felinos y murciélagos), o capturadas para ser empleadas como mascotas, principalmente primates.

3.3.2.1.4 Ecosistemas Acuáticos. Al respecto la Empresa, soportada en información secundaria (documentos de la Fundación Pro-Sierra Nevada de Santa Marta, el Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del Proyecto Ranchería: Distrito de Riego Ranchería y Suministro de Agua al Distrito San Juan del Cesar 2004, y el Estudio Ambiental para la Expansión Minera P500, entre otros), presenta un análisis regional de la ictiofauna de la cuenca del río Ranchería en el área de Cerrejón, en el cual manifiesta que la comunidad ictica está representada por las clases Chondrichthyes y Osteichthyes (Actinopterygii), las cuales incluyen 13 órdenes, 33 familias, 73 géneros y 95 especies de las cuales no se ha reportado ninguna como endémica; de las anteriores familias registradas, 24 se localizan en el flanco nororiental, que corresponde a la cuenca del Ranchería.

Así mismo reporta que en muestreos realizados en 1996 en el área de influencia de la mina en 15 estaciones en el río Ranchería y afluentes principales, se registraron cuatro órdenes, 12 familias y 20 especies, siendo el orden más abundante el de los Characiformes con seis familias, seguido de los Siluriformes; la familia Loricariidae fue la más representativa en número de especies, siendo las especies más abundantes *Astyanax fasciatus* (sardina coliroja), *Curimata magdalenae* (madre del bocachico – viejita), *Cochlodon hondae* (coroncoro – cucho) y *Caquetaia (Petenia) kraussi* (mojarra amarilla).

Respecto al AID, se reporta que la caracterización de este medio fue realizada en mayo del 2014 (finales del verano), mediante un muestreo en los arroyos Tabaco (2 estaciones), Cerrejón (2 estaciones) y Palomino (1 estación), levantando la información relativa a ictiofauna, macroinvertebrados benthicos, algas periticas y registros in situ de variables fisicoquímicas, así:

- **Comunidad ictica.** Conformada para los tres sistemas muestreados, por 17 especies, distribuidas en 10 familias y cuatro órdenes, siendo la familia Characidae la más rica en especies con cinco, seguida de la familia Cichlidae con tres y Loricariidae con dos. A nivel de órdenes, el más rico tanto en familias como en especies es Characiformes con cinco familias y nueve especies. De otra parte el número de especies registradas por cuerpo de agua muestreado, fue: 12 en arroyo cerrejón, 11 en arroyo Palomino y 9 en arroyo Tabaco.

Considerando cada estación, el mayor índice de diversidad (Shannon Wiener) y de riqueza (Margalef), lo presenta el río Palomino y el menor la estación baja del Arroyo Tabaco próxima al río Ranchería; el tomar el

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

cuerpo de agua en su totalidad (las dos estaciones para cada arroyo), el mayor número de especies está dado por el arroyo Cerrejón, seguido del río Palomino y del arroyo Tabaco; las especies más abundantes en número de individuos registrados fueron los microcharacidos y particularmente la especie *Astyanax fasciatus* (sardina coliraja), seguida del cichlido *Geophagus steindachneri* y de *Astyanax magdalenae*.

En cuanto a aspectos tróficos, se registra que el 41% son omnívoras, el 18% son detritívoras, el 18% son carnívoras y el restante 23 % son especies insectívoras y bentófagas. De las especies registradas, las de mayor tamaño fueron el dormilón o guabina (*Hoplias malabaricus*), el agujón (*Ctenolucius hujeta*) y la mojarra amarilla (*Caquetaia kraussii*), especies que siendo carnívoras - piscívoras, les confieren el nivel más alto en la cadena alimenticia.

De otra parte, se reporta que de acuerdo con la Guía de especies migratorias de la Biodiversidad en Colombia, Vol 2 Peces (Naranjo et al. 2013), dentro de las especies registradas en el muestreo de mayo de 2014, ninguna presenta hábitos migratorios; no obstante se manifiesta que de acuerdo con muestreos previos realizados por Cerrejón en estos cuerpos de agua, cuatro especies dulceacuícolas presentan dicho hábito, a saber: el bocachico *Prochilodus reticulatus*, el dorado o dorada *Salminus affinis*, *Leporinus muyscorum* y *Cyphocharax magdalenae*, especies que penetran por estos sistemas en temporada de aguas altas, cuando la profundidad y lámina de agua lo permiten.

Así mismo, se manifiesta que de las especies registradas en mayo de 2014 y reportadas en muestreos anteriores, se encuentran incluidas en el Libro Rojo de las especies de peces dulceacuícolas del país (Mojica et. al. 2012), las referidas a: Besote *Ichthyoelephas longirostris* en la categoría En Peligro Crítico - Regional, el bocachico *Prochilodus reticulatus* en la categoría En Peligro - Regional, la dorada *Salminus affinis* en la categoría En Peligro - regional, *Cochlodon hondae* tamb, *Caquetaia umbrifera* en la categoría Casi Amenazada y *Leporinus muyscorum* como Vulnerable.

Finalmente, se aduce que la similitud en composición y abundancia de las especies presentes en los tres sistemas evaluados, obedece a que estos cuerpos de agua tienen características similares y desde el punto de vista de la conformación de los hábitats no tienen diferencias importantes que indiquen ofertas de recursos diferentes o diferenciables.

- **Macroinvertebrados bénticos del AID.** De acuerdo a monitoreos realizados en años anteriores (2004 y 2006), se registra para periodo de verano en el río Ranchería y sus tributarios, un total de 105 morfoespecies, distribuidas en 47 familias, 15 órdenes y 6 clases, pertenecientes a artrópodos, anélidos, moluscos y nemertinos; la clase con mayor riqueza de especies es la de los insectos, con 93 morfoespecies, siendo los órdenes con mayor número de morfoespecies los dípteros con 22, seguidos por los efemerópteros y los coleópteros con 21. En los tributarios, se observa la reducción en el número total de especies desde el río Palomino donde se registraron 40 morfoespecies, hasta el arroyo Bruno en donde se obtuvo la menor riqueza con 20 morfoespecies de macroinvertebrados.

Los órdenes que aportaron la mayor riqueza fueron los efemerópteros (*Americabaetis* sp., *Ecuaphlebia* sp., *Leptohyphes* spp., *Terpides* sp.1 y *Thricorhytodes* sp.), dípteros (*Chironominae* sp.1, *Tanyptodiinae* sp.1), seguidos por los coleópteros y tricópteros; la mayor abundancia de individuos se presentó en el arroyo Cerrejón, y la menor en el río Palomino. En términos generales, es pertinente anotar que muy posiblemente la dominancia de efemerópteros en el sistema, obedece al bajo contenido de sólidos suspendidos y turbidez que en el momento presentaban las corrientes de agua monitoreadas.

Así mismo para los años citados, se registra en época de invierno tanto para el río Ranchería como sus tributarios, un total de 78 morfoespecies, distribuidas en 42 familias, 15 órdenes y 6 clases, pertenecientes a los artrópodos, anélidos y moluscos, siendo los insectos la clase con la mayor riqueza con 68 morfoespecies; los órdenes con mayor número de morfoespecies fueron los coleópteros y los dípteros cada uno con 15 y los efemerópteros con 14 morfoespecies. A nivel de tributarios se obtuvo la mayor riqueza en el río Palomino con 29 especies, y la más baja en el arroyo Paladines con 10. En términos generales la abundancia total del río Ranchería y sus tributarios en periodo húmedo es muy inferior a los valores reportados para la época seca. De otra parte a partir de bioindicadores y mediante el método BMWP (Biological Monitoring Working Party), se presenta la calidad del agua de los diferentes sistemas muestreados, registrando:

- El río Ranchería en época seca, presenta puntajes del BMWP/Col. entre 65 y 137, indicativo de aguas con calidad de aceptable (clase II) hasta Buena (clase I); en periodo húmedo puntajes entre 33 y 82, indicativo de aguas con calidad desde crítica (clase IV) hasta aceptable (clase II); la calidad del agua de acuerdo con

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

BMPW/Col es mayor en época seca en todas las estaciones excepto en la estación del río Ranchería aguas arriba del arroyo Paladines; la diferencia es clara en los demás puntos donde la calidad del agua en época seca está entre crítica y aceptable.

- En los tributarios, los valores de calidad en ambas temporadas y en todas las estaciones, son mejores que las encontradas para el cauce principal del río Ranchería.

Finalmente se reporta que en el monitoreo realizado en el año 2014, se encontró un total de 33 taxones de macroinvertebrados, distribuidos en 25 familias, 10 órdenes y 4 clases taxonómicas, donde el mayor número de especies (27) fue dado por los insectos. De los sitios de muestreo, los del arroyo el Tabaco se constituyeron en los de mayor riqueza (Máximo 10 especies), seguidas por los del arroyo Palomino (6 especies) y Cerrejón (máximo 8 especies).

- **Algas perifíticas.** De acuerdo a los monitoreos realizados en el AID en el periodo de verano, en años anteriores al 2014, se reporta en el río Ranchería la presencia de 41 morfoespecies de algas distribuidas entre 13 familias, nueve órdenes y cuatro clases taxonómicas; las diatomeas y cianofíceas presentaron el mayor número de especies de la comunidad con 23 y 13 especies respectivamente, las clorofíceas presentaron 3 especies y las euglenofíceas 2. Así mismo se manifiesta que semejante a lo observado en el río Ranchería, en sus tributarios la mayor riqueza corresponde a las diatomeas que aportaron entre el 50% y el 82% del total, seguidas por las cianofíceas con un porcentaje comprendido entre el 17% y 47%; la mayor riqueza taxonómica de las diatomeas, está parcialmente relacionada con el tipo de estructura especializada que ellas poseen para su fijación, como son largos pedúnculos mucilaginosos (*Gomphonema*) y producción de matrices gelatinosas (*Cymbella* y *Navicula*), las que les confieren ventajas competitivas en ambientes de alto estrés, impuestas por la velocidad de la corriente y el caudal.

Así mismo se manifiesta que en el periodo de invierno en el río Ranchería y sus tributarios, se encontró un total de 34 morfoespecies de algas distribuidas en nueve familias, cinco órdenes y cinco clases taxonómicas; similar al periodo seco, las diatomeas aportaron la mayor riqueza a la comunidad con 25 especies, seguidas por las cianofíceas con 6, y las clorofíceas, zygo-fíceas y euglenofíceas cada una con 1 especie.

Finalmente se reporta que en el monitoreo realizado en el año 2014, se encontró un total de 36 especies, distribuidas en 13 familias, 8 órdenes y cinco clases taxonómicas, donde las diatomeas al igual que los monitoreos realizados en años anteriores, aportaron el mayor porcentaje de especies a la comunidad, seguidas por las cianofíceas y clorofíceas, como ocurre en la mayoría de ecosistemas lóticos en Colombia; el río Palomino se constituyó en la corriente de agua con menor riqueza (9 especies), mientras que en el arroyo Cerrejón se registraron 15, y en el arroyo Tabaco un máximo de 21 especies; las diatomeas aportaron entre el 44 y 65% de la riqueza total, seguidas por las cianofíceas con un porcentaje entre el 19% y 35%, y las clorofíceas con un porcentaje entre el 5 % y 22% del total de especies.

3.3.2.2 La información presentada por la Empresa y la complementación y ajustes realizados a la misma como respuesta a los requerimientos hechos por esta Autoridad sobre el tema a través de las diferentes mesas de trabajo, se considera en términos generales que ha sido cubierta, lo que de una parte permite con relativa precisión conocer el estado, comportamiento e interrelación ambiental que presentan los diferentes componentes que integran el medio biótico (flora y fauna), y de otra valorar las posibles afectaciones ambientales que el desarrollo de la modificación solicitada ocasionara al entorno, aspectos fundamentales dentro del proceso de la toma de decisiones para determinar la viabilidad de un proyecto.

3.3.3 Consideraciones sobre el medio socio-económico

3.3.3.1. Lineamientos de Participación.

- **Área de Influencia Indirecta.** La empresa desarrolló el proceso de participación con las instituciones municipales del área de influencia indirecta (Ali) a través de reuniones en los municipios de Barrancas, Hatonuevo, Albania. En el documento presentado por la empresa para la solicitud de la modificación con Radicado 4120-E1-45852 del 29 de agosto de 2014 se presenta el Cuadro 4.4-1. Principales inquietudes de las administraciones municipales frente a la minería actual y al proyecto P40, en el cual se resumen las inquietudes y preguntas frente al proyecto, encontrando como las más recurrentes la generación de empleo, el deterioro en la calidad del aire y los posibles efectos por el incremento de voladuras. Lo anterior fue corroborado durante la visita de evaluación en la cual se pudo conversar con la Dra Sandra Lugo Secretaria de Planeación de Hatonuevo, el Dr Arnobis Pérez Secretario de Gobierno del Municipio Albania y Keith

144

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

Robinson Solano Secretario de Gobierno del municipio de Barrancas, quienes manifestaron conocer el proyecto de expansión y ratificaron los temas expuestos y las inquietudes surgidas que se presentaron a la empresa.

En los Resguardos Indígenas de Provincial, San Francisco, Truplogacho, Cerro de Hatonuevo y en la Comunidad Indígena de Campo Herrera, todos ellos en el Municipio de Hatonuevo, Cerrejón definió una metodología que consistió en tratar el tema en las reuniones o actividades cotidianas con las autoridades tradicionales de estas comunidades indígenas a través de la Supervisión de Gestión Social – Mina. En el documento presentado por la empresa para la solicitud de la modificación, mencionado anteriormente se relacionan las fechas, los lugares y los asistentes a cada uno de estos espacios.

En la visita de evaluación realizada por parte del grupo de profesionales de esta Autoridad, se visitó el Resguardo de Provincial, quienes por su cercanía al tajo patilla manifiestan su preocupación por el posible incremento del material particulado que se generaría con las obras de expansión. El líder Oscar Guariyú, quien fue entrevistado, manifestó inconformidad con los mecanismos de participación que la empresa adelantó con ellos. Si bien reconocen haber recibido la información sobre el proyecto de modificación para el incremento de producción, tienen dudas sobre el mecanismo que ha utilizado la empresa para estas socializaciones y manifiesta que se encuentran en consulta con las autoridades tradicionales para pronunciarse oficialmente al respecto.

Para los habitantes de los Sectores de Caurina, Cocotazo, Los Estados, Sabana En Medio y Sierra Azul del Municipio de Barrancas, la empresa realizó el 27 de agosto de 2013 una reunión en donde se presentó el proyecto de expansión en cuyo espacio se actualizó la información de la región mediante cartografía social y la construcción colectiva del territorio. Este ejercicio se desarrolló con la presencia de cada uno de los Presidentes de Juntas de Acción Comunal de estas comunidades y un grupo de propietarios de predios en la cabecera municipal de Barrancas. En la visita de evaluación, se entrevistó al señor Jorge Gómez, habitante de este sector, quien manifiesta que no todos los convocados de su comunidad a las reuniones de socialización asistieron a los espacios organizados por la empresa para el tema de la desviación de la vía del tajo patilla por lo tanto hubo cierta inconformidad. Adicionalmente manifiestan que los diseños finales de esa vía y de las intervenciones del arroyo Cerrejoncito no han sido presentados. Por lo anterior el señor Gómez manifiesta que deben ser socializados los diseños finales para poder contar con el amplio conocimiento por parte de todos los habitantes del sector.

3.3.3.1 De manera general y de acuerdo con la información presentada por la empresa, el estado actual del medio socioeconómico, para las áreas de influencia indirecta y directa, en cada una de las dimensiones analizadas se resumen de la siguiente manera:

3.3.3.1.1 Dimensión Demográfica. Los municipios de Albania, Barrancas y Hatonuevo, donde se ubican las comunidades identificadas como áreas de Influencia Indirecta (AIi) y Directa (AId) presentan un incremento poblacional del 22% en los últimos 10 años. En estos municipios se encuentra un alto porcentaje de población indígena (Hatonuevo (36,6%), Barrancas (32%), Albania (29%), una proporción equilibrada entre hombres con un 50,93% y mujeres con un 49,07%, con unos patrones de edad predominante menor a 19 años. Igualmente y en especial en las zonas rurales se presentan altos grados de analfabetismo con un 46,76%, y unas condiciones de vida (NBI) muy precarias (Hatonuevo con 97,99%, Albania con 86,21% y Barrancas con 79,23%).

Considerando la alta proporción de comunidades indígenas en el AIi (14.725), la empresa destaca características demográficas propias de las mismas como su dinámica poblacional que se destaca por las opciones de infraestructura (pozos, jagüeyes y molinos) asociadas a sus fuentes de agua, cercanía a centros poblados, donde pueden comercializar e intercambiar sus productos, como también por las posibilidades de acceder a servicios sociales de educación y fuentes de empleo en otros municipios o departamentos, e incluso en Venezuela. Hay que anotar que según las estaciones climáticas, pueden ocurrir cambios significativos en determinados asentamientos. Durante el verano muchos Wayuu buscan trabajo en poblaciones cercanas, pero cuando llegan las lluvias regresan a sus hogares para dedicarse a actividades domésticas y a realizar las prácticas culturales propias de esta temporada.

Para los sectores del AIi que se identificaron puntualmente por su cercanía con el proyecto, como Caurina - Cocotazo (conocido en la zona como Cauricot), Sierra Azul, Sabana en Medio y Los Estados, se determinó que el promedio de habitantes por vivienda es de 3 habitantes por hogar (bajo con respecto al promedio departamental y nacional) situación que se asocia asociado a que en la zona existe un número importante de

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

hogares unipersonales conformados por los trabajadores encargados del manejo de las fincas. El origen demográfico de estas familias es de colono o hijos de ellos, que han habitado el territorio por varias décadas, sin embargo, vale la pena destacar que en algunos predios, la mano de obra contratada por jornal es Wayuu, teniendo en cuenta sus características y habilidades para el trabajo de la tierra.

Para el Área de Influencia Directa, los caseríos de Patilla, Chancleta y Las Casitas se encuentran en proceso de reasentamiento y presentan el siguiente estado de avance en el proceso:

a) **Patilla y Chancleta:** Estos asentamientos corresponden a comunidades campesinas que se encontraban asentadas en caseríos localizados al interior del AID definida para el proyecto P40. Para el caserío de Patilla, en el 2012 se realizó el reasentamiento nucleado, con el traslado colectivo de la comunidad compuesta por las 46 familias residentes. El nuevo sitio seleccionado, se localiza a 1,5 km del perímetro urbano de la cabecera de Barrancas. En el sitio de origen se encuentran aún 6 familias que fueron declaradas como no reubicables al carecer de vínculos a la red social comunitaria por la poca permanencia que tenían en dicho sitio. Con estas familias Cerrejón adelanta un proceso de negociación tendiente al reconocimiento de sus mejoras y al apoyo en el proceso de traslado a los nuevos sitios de residencia escogidos por ellos.

En el caso de Chancleta, compuesta por 56 familias, fue sujeto de reasentamiento colectivo nucleado, en el cual aceptaron reubicarse en el nuevo sitio 40 familias. El sitio seleccionado se encuentra localizado en inmediaciones del predio del Nuevo Patilla, a 1,5 km de la cabecera de Barrancas, donde se han construido las viviendas que las familias actualmente se encuentran habitando. La situación de las restantes 16 familias es la siguiente: 9 familias han firmado sus acuerdos y han sido trasladados de manera provisional a las cabeceras municipales de Barrancas y Hatonuevo, mientras se construyen y adecúan las nuevas viviendas. Con las otras 7 familias que aún continúan en el caserío de origen, Cerrejón mantiene el proceso buscando llegar a un acuerdo concertado para darles el apoyo en el proceso de traslado a sus nuevos sitios de residencia.

b) **Asentamiento nucleado Las Casitas:** Esta comunidad se encuentra en proceso de reasentamiento desde mediados del año 2009, como una acción preventiva ante la posible concentración de material particulado suspendido total - PST cercano a los límites máximos permitidos por la legislación nacional. Este proceso no ha podido culminarse por inconvenientes presentados entre sus habitantes y la empresa.

Por este motivo, y luego de la visita realizada al asentamiento por parte de la ANLA, se requirió a la empresa presentar en detalle el estado de avance de las negociaciones con el fin de determinar la dinámica actual del mismo y las implicaciones que esta pueda tener para las actividades propias de la modificación en curso. La empresa presenta mediante radicado 4120-E1-59104 del 23 de octubre de 2014 un informe en detalle del reasentamiento de esta comunidad en el cual se resaltan los siguientes aspectos como relevantes para determinar las causas que mantienen el proceso sin culminar en su fase de traslado:

- En el año 2010 se conformó el Comité de Reasentamiento Comunitario de Las Casitas, el cual fue elegido como órgano representativo de la comunidad con el fin de permitir una comunicación más fluida. En este mismo año en la última asamblea la comunidad unánimemente decidió la finca "Dios Vera II" como el sitio de destino del reasentamiento, ubicada a menos de 2 Km del casco de Barrancas, sobre la vía troncal que conduce a Fonseca. Posteriormente se inició el Proceso de discusión y definición de Diseño de Viviendas y Urbanismo, con la participación activa de la comunidad (familias reubicables), se desarrollaron doce (12) talleres incluida una visita a la construcción de Roche en el nuevo sitio, se definió el diseño de Vivienda y el diseño conceptual del urbanismo en el sitio de reasentamiento.

- En el 2011 durante el mes de Marzo se socializó con la comunidad mediante una asamblea la Línea de Base Social realizada en el año 2010, por Social Capital Group (SCG). La etapa denominada "etapa de construcción del nuevo pueblo", no se pudo avanzar debido al congelamiento por parte de la Administración Municipal en la actualización del Esquema de Ordenamiento Territorial de Barrancas (EOT), el cual es soporte fundamental para los respectivos permisos y licencia de construcción del nuevo poblado.

- Durante el año 2012, a mediados del mes de marzo, se produjo una interrupción del proceso por un grupo de personas, no acreditadas a traslado, que con el apoyo de algunas familias reubicables, querían ser reconocidas como tal. Tres meses después de iniciado el cese de actividades, un grupo de 17 familias (12

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

pertenecientes al grupo de las 31 familias acreditadas a reubicación, 3 del grupo de familias que se establecieron después del corte y 2 de las nuevas familias formadas), tomaron la decisión de romper con el cese de actividades. Durante este periodo, la oficina de Planeación Municipal de Barrancas expidió la resolución No. 028 de 2012 por medio de la cual se concedió la Licencia para la construcción del nuevo pueblo para la reubicación de las Casitas.

- En el año 2013 la comunidad representada en su JAC solicita a Cerrejón la intervención de un tercero (asesor), que facilite los diálogos que se estaban adelantado, es así como en el mes de septiembre se protocoliza un contrato de asesoría y acompañamiento por parte de la ONG INDEPAZ y la comunidad de Las Casitas. En fecha 18 de Octubre mediante oficio enviado a la empresa, la comunidad definió como temas a tratar los siguientes en su orden: Empleabilidad y Educación, Revisión de criterios construidos para determinar número de hogares acreditadas a traslado colectivo, Tratamiento a las familias no acreditadas a traslado colectivo, Jornadas de Salud, Estratificación socio económica, Calidad del agua del nuevo poblado, Proyectos productivos, Áreas de expansión.

Con esta metodología y mediante Asambleas semanales se logró avanzar lentamente puesto que el primer asunto a tratar fue el de empleabilidad, centrado en crear una política preferencial de selección de personal para la comunidad de Las Casitas y condicionar el enganche laboral de un número determinado de personas con la empresa.

Durante este año 2014 el progreso de concertaciones de traslados de familias residentes y predios deshabitados a cierre de Julio de 2014 se muestra a continuación:

- Se han firmado 18 acuerdos (41%) de traslado con familias residentes de las 44 registradas en el centro poblado.
- Se han firmado acuerdos de compra de predios rurales que liberan 6 (30%) familias residentes en los mismos de un total de 20 familias
- El progreso de área de protección ambiental que ya está comprada es del 40% (330 Ha de 848Ha).

La empresa manifiesta que ante la necesidad de tener un parámetro en el tiempo que ponga una fecha límite a todo este proceso dado el avance necesario del plan minero, solicitó en Julio 2014 a la Agencia Nacional de Minería (ANM) expedir las resoluciones pertinentes para iniciar el proceso de expropiación por vía administrativa de aquellas posesiones y sus mejoras asociadas a familias residentes, cuyos poseedores aún no han llegado a acuerdos con Cerrejón.

La información demográfica con relación a los terceros propietarios o poseedores de predios en el AID, en proceso de adquisición por el desarrollo minero actual (1 hogar unipersonal del comodatario y 5 familias de trabajadores de los comodatarios) y terceros propietarios o poseedores de predios en el AID del proyecto P40 (Ocho (8) predios ubicados en la margen izquierda del río Palomino, habitados por sus propietarios y/o sus trabajadores; tres (3) predios ubicados en el sector de Sabana En Medio, dos deshabitados y uno habitado) corresponde a la presentada para las zonas rurales del municipio de Barrancas. Sin embargo se destaca, como aspecto diferenciador, su conjunto de relaciones establecidas desde tiempos históricos entre los habitantes de los sectores asociados al río Palomino y de los predios del sector de Sabana En Medio con la cabecera municipal de Barrancas, en la medida en que esta área representa el espacio en el cual se realizan intercambios y actividades de tipo económico, de bienes y servicios, comercial y de carácter político y administrativo. Así mismo, Barrancas es el sitio de vivienda de varios de los propietarios de predios del AID, quienes tienen vínculos económicos con estos sectores.

3.3.3.1.2 Dimensión Espacial Área de Influencia Indirecta y Directa. El análisis espacial que muestra la empresa se realizó con base en la medición de cobertura y calidad de los servicios públicos domiciliarios, los servicios sociales de salud, educación, vivienda, e infraestructura vial de los municipios del área de influencia indirecta y directa del proyecto.

De acuerdo con el análisis de estos aspectos, en los municipios del área de influencia indirecta y directa se destacan los bajos niveles de cobertura en servicios públicos domiciliarios (agua, alcantarillado, luz y recolección de basuras) en las zonas rurales. Es necesario destacar el tema del agua potable como aspecto sensible de esta dimensión. Además de los escasos de la misma, por condiciones climáticas de la región, los sistemas de abastecimiento y tratamiento son tan precarios que las aguas tratadas no cumplen con los estándares de potabilidad del líquido a excepción de Albania, único municipio que cumple con estándares de calidad del IRCA (Índice de Riesgo por Calidad de Agua). El mismo se vuelve más crítico en el área rural

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

donde los pobladores obtienen el agua de fuentes como arroyos, ríos, aljibes y/o jagüeyes, sin tratamiento de potabilización.

La salud y la educación presentan buenos niveles de cobertura en los municipios, no obstante se destaca que en términos de régimen de aportes en salud el régimen subsidiado es el predominante y en educación se tienen niveles de escolarización hasta primaria, quedando todavía una brecha importante para cubrir en términos de educación secundaria.

La vivienda presenta en general un déficit cualitativo asociado a las precarias condiciones de habitabilidad en las que se encuentran algunas viviendas, especialmente en zonas rurales. En Albania, el déficit cualitativo de vivienda rural alcanza el 70%, debido a los efectos de la pasada ola invernal de 2011.

Es necesario destacar las condiciones precarias en que se encuentran los sectores de Caurina - Cocotazo (conocido en la zona como Cauricot), Sierra Azul, Sabana en Medio y Los Estados del área rural de Barrancas, que son identificados como zonas puntuales de influencia indirecta. En estos 4 sectores, las condiciones son más extremas que las usualmente encontradas en el contexto municipal:

- Existe un alto déficit total en la cobertura de servicios domiciliarios, no hay sistema de acueducto y el agua que se consume en la región no presenta ningún tipo de tratamiento; de igual manera no existe un sistema de alcantarillado para la disposición final de aguas residuales.
- Según los parámetros establecidos las viviendas son inadecuadas y no hay infraestructura asociada a ellas. Adicionalmente la baja o muy limitada presencia del Estado, la cercanía con la frontera venezolana y las circunstancias del conflicto hacen que estas poblaciones estén en situaciones totalmente precarias.
- En cuanto a los servicios sociales, en la zona no existen espacios para atender a la población en cuanto a salud; los hospitales más cercanos se encuentran en la cabecera municipal de Barrancas y en Hatonuevo.
- Referente al tema de educación, esta zona tampoco cuenta con instalaciones tales como escuelas, centros de educación o similares, razón por la cual las familias residentes con niños en edad escolar, deben enviarlos de lunes a viernes a las cabeceras municipales donde pueden acceder a estos servicios.

3.3.3.1.3 Dimensión Económica Área de Influencia Indirecta y Directa. En la dimensión económica se analizan los temas de estructura de la propiedad, producción y tecnología y mercado laboral. Como aspectos a destacar dentro de la información presentada por la empresa se encuentran:

- El tipo de propiedad predominante en la zona rural de estos municipios de gran y mediana extensión. Este tipo de tenencia ha generado conflictos en la zona, debido a la informalidad relacionada con problemas de carácter social, político y económico (USAID, 2007), un ejemplo de esto lo constituyen: la posesión de tierras privadas sin legalizar, los procesos de sucesión sin liquidar por los herederos y la ocupación de predios baldíos de la Nación, entre otros (CORPOGUAJIRA, 2010)
- En cuanto a la producción asociada al sector primario se tienen la actividad agrícola, pecuaria y la pesca. No obstante que estas últimas actividades son practicadas técnicamente, han mostrado una tendencia a la baja durante el 2010 y una recuperación en el 2011 lo que puede estar relacionado con la ola invernal, que además produjo un incremento de la incidencia de la roya y atrasó la floración de los cafetales; sumándose además, que los cultivos son demasiado viejos y necesitan ser renovados.
- La producción del sector secundario se desarrolla a través de las actividades industriales, minería y actividades artesanales. De estas tres la más representativa es por supuesto la minería que corresponde al 99,5% del total de las exportaciones y representa el 51,6% del PIB departamental. Aunque a baja escala se identifican también las actividades industriales que se han desarrollado en torno a la actividad minera especialmente en el sector de los servicios y las artesanías que representan uno de los principales renglones de la economía de las comunidades indígenas de las áreas de influencia indirecta y directa.
- Como parte importante de esta dimensión económica se identifica la actividad del contrabando el cual ha sido pieza fundamental de la historia de la región y es una práctica económica para parte de los habitantes. Además, el tráfico de bienes es un elemento dinamizador de la actividad económica (Peralta, Serrano, Prieto, Ortega, & Roa, 2011)
- Para el tema del mercado laboral el comportamiento del crecimiento poblacional se puede inferir que el predominio de la población joven, generará una mayor presión en el mercado laboral del departamento en los próximos años. Por su parte los municipios de Albania, Barrancas y Hatonuevo generan entre 2.000 y 4.500 empleos vinculados a la extracción de carbón para personas provenientes de otros municipios. El municipio

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

que más retiene a su población económicamente activa es Albania por la presencia de la actividad minera (Planes de Desarrollo Municipal 2012-2015 de los municipios del AII).

En relación con las comunidades indígenas habitantes del área de influencia indirecta del proyecto se destaca la participación de una gran parte de la población en el trabajo como asalariados o trabajadores informales en los centros poblados. De igual manera practican el comercio de productos pecuarios como leche y quesos y algo de ganado en pie y el contrabando de licores u otros elementos hacia y desde la frontera con Venezuela. Un renglón económico importante para estos indígenas se encuentra en la elaboración de tejidos y de artesanías, cuya producción se destina a las tiendas de turistas o a la venta ambulante en los centros urbanos. Las labores tradicionales (hechura de lazos y sillas de montar), elaboración de tejidos, procesamiento de ciertos alimentos silvestres, etc., empiezan a ser desconocidas para las nuevas generaciones criadas con bienes de consumo.

Además del comercio se dedican para subsistencia al pastoreo de chivos y en menor proporción de bovinos; la agricultura de autoconsumo con cultivos de maíz, ahuyama, frijol, melón, patilla y yuca, la cacería, y la pesca.

Para el caso de los sectores de Caurina - Cocotazo (conocido en la zona como Cauricot), Sierra Azul, Sabana en Medio y Los Estados áreas de influencia directa del proyecto se destaca el predominio de la actividad ganadera y agrícola, encontrándose unos pocos latifundios los cuales concentran la mayor parte de su terreno a la actividad ganadera extensiva de doble propósito (producción de leche y carne). En Sierra Azul y Cauricot hay cultivos de café y se encuentran localizados en la serranía del Perijá. Estas actividades se realizan sin ningún tipo de contrato laboral y bajo la modalidad de cuidanderos, mayordomos o jomateros. Es muy común ver un tipo de propietario no residente, y que en la vivienda del predio viva una familia o una persona encargada de las labores y actividades agropecuarias.

3.3.3.1.4 Dimensión Cultural Área de Influencia Indirecta y Directa. En el departamento de la Guajira en las áreas de influencia indirecta del proyecto se encuentra asentado el grupo étnico de los indígenas Wayuu quienes han convivido con el desarrollo de la minería por más de 20 años. A pesar de su estrecha relación con población no étnica y un proceso de mestizaje permanente estas comunidades aún conservan sus procesos de transmisión y reproducción de los símbolos, normas y valores.

Las poblaciones no indígenas han adoptado muchos de los patrones de comportamiento cultural de los Wayuu y en muchos casos comparten además de relaciones de parentesco, unos patrones de interdependencia socioeconómica con respecto al espacio geográfico que comprende la cuenca del río Ranchería y zonas aledañas, asociada al desarrollo de actividades agrícolas y ganaderas y al adelanto de sistemas de comercio alternos.

De igual manera los patrones de relacionamiento con los recursos naturales son compartidos entre los indígenas y no indígenas. La gastronomía depende fuertemente de especies oriundas de la región como el chivo frito o frichi, el conejo, la iguana y la tortuga marina. Así mismo, la tala de árboles para la consecución de madera para la construcción de viviendas, cercas, corrales y para el aprovisionamiento de leña para cocinar los alimentos; la caza de animales silvestres como conejo, venado, armadillo o gurre, lapa, iguana y tortuga en las zonas marinas y la recolección de frutos silvestres. La pesca artesanal tanto en ríos y arroyos como en el mar aún hoy es una actividad económica importante tanto para el complemento de la dieta de las comunidades, indígenas y campesinas, como para la generación de ingresos por parte de los mismos.

En los sectores de Caurina - Cocotazo (conocido en la zona como Cauricot), Sierra Azul, Sabana en Medio y Los Estados, la población presenta un alto arraigo al territorio ya que han permanecido durante largos periodos de tiempo en la zona, han construido sus propias redes sociales y tienen relaciones de vecindad y solidaridad con los habitantes de los predios aledaños, fortaleciendo la estructura social en la región.

Dentro de los aspectos culturales es importante destacar que el modelo de herencia se realiza a través de la tierra, medio que se constituye en un elemento de gran valor para la población y por el cual se garantiza el futuro y bienestar de los herederos. Es común en el sector la práctica de la parcelación o la división del predio al momento de la muerte de los padres, entre los beneficiarios sin que se formalicen legalmente las nuevas divisiones

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

3.3.3.1.5 Dimensión Político Administrativa del Área de Influencia Indirecta y Directa. Dos aspectos se destacan como parte importante en la dimensión político administrativa del departamento en general y pueden llegar a tener repercusión en los municipios de área de influencia indirecta y las zonas del área de influencia directa del proyecto:

El primero de ellos es la dinámica del conflicto armado que en el departamento se encuentra presente con grupos insurgentes como las Bacrim de la Alta Guajira, con alguna relación con el frente contrainsurgencia Wayuu, y el cual mantiene alianza con actores claves de La Guajira para el manejo de las rutas del contrabando. También se encuentran "Los Urabeños" al igual que en toda la costa Caribe, como variación de las antiguas estructuras de los Bloques de las autodefensas Elmer Cárdenas y Centauros. Sus actividades giran en torno al microtráfico (Fundación Ideas Para La Paz, 2011).

La presencia de estos grupos armados al margen de la ley ha generado un desplazamiento forzado de algunas zonas del departamento y algunos de los municipios del área de influencia son receptores de estas comunidades. Entre los años 1997 y 2011, Hatonuevo fue el municipio de menor recepción con 621 personas y el municipio con mayor recepción fue Barrancas con 937 personas.

Otro aspecto importante a resaltar en la dinámica política administrativa de las áreas de influencia del proyecto es la poca capacidad de las administraciones municipales para atender las demandas sociales (servicios públicos, sociales comunitarios y de seguridad social). Esta región presenta un alto grado de corrupción, clientelismo y presión de grupos externos que impide la correcta inversión de los recursos lo que se evidencia en condiciones deficientes de calidad de vida de los pobladores, especialmente los del sector rural, en el bajo desarrollo productivo local y de infraestructura social e institucional; en la débil gestión financiera, en el bajo desempeño fiscal y en la falta de acciones y garantías para la participación ciudadana.

En cuanto a la organización política entre los indígenas Wayuu ésta depende de la composición de los asentamientos y de las redes que se establecen alrededor de ellos. En el área de interés se observan resguardos y asentamientos indígenas con viviendas agrupadas o dispersas denominadas rancherías en las que un hombre mayor es considerado como el líder del asentamiento. Otros asentamientos pequeños no muestran un poder político central, tienen a su vez pequeños jefes, pero nunca de la categoría de un cacique.

En los resguardos indígenas, y como mecanismo formal y legal que facilite el relacionamiento institucional y la función de representatividad del resguardo, se ha creado la figura de representante legal del resguardo, que es la persona encargada de realizar los trámites y aprobación y firma de proyectos, convenios, etc., que se realicen entre el resguardo y una institución o un tercero. Sin embargo el representante legal no reemplaza la figura de las autoridades tradicionales del pueblo Wayuu, como lo son el palabrero y la autoridad tradicional, por lo general, personas de edad y pertenecientes a una casta y familia con poder político y prestigio.

Entre los Wayuu, los agentes formales de control social son casi inexistentes. No existe nada parecido a la policía, o alguien que cumpla el papel de juez. La dirección de los propios asuntos es en gran medida una cuestión personal. La justicia adquiere características de informal y privada. En términos generales parece que el mantenimiento de la Ley se basa, en gran medida, en el principio de reciprocidad, el temor a las sanciones y represalias, y el deseo de ganar el beneplácito público.

3.3.3.1.6 Tendencias del Desarrollo. La dinámica económica, política y social de los municipios del AID y AI del proyecto está marcada por la actividad minera de tal manera que se desarrolle un clúster del tema en esta región. Los lineamientos de la política nacional a los cuales obedecen los planes de desarrollo departamentales y locales ponen a la región en un marco eminentemente de desarrollo minero frente a lo cual estos proyectos de expansión son plenamente respaldados como motor de la política del país.

Por lo anterior y considerando los cambios en el sistema de regalías se hace necesario y urgente que las administraciones locales preparen el escenario con la formación de sus recursos humanos para la adecuada elaboración de proyectos y ordenación de las cuentas propias para que se puedan ejecutar proyectos de impacto social realmente relevantes pues el monto de lo que hoy reciben los municipios mineros que cuentan con infraestructura asociada a la minería, en un plazo de cuatro años, será solo una cuarta parte de lo anteriormente manejado.

Como aspectos adicionales que marcan la tendencia del desarrollo de esta región se destaca el Plan Nacional de Desarrollo que proporciona como lineamientos para La Guajira, en lo referente al crecimiento sostenible, prestar especial atención a la "mitigación o reducción del riesgo a los efectos del cambio climático por

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

aumento del nivel del mar y erosión costera; además la consolidación de las relaciones con Venezuela, mejorando las condiciones de integración fronteriza, mediante la implementación de CEBAF y fortaleciendo corredores de comercio exterior planteados en el marco del IIRSA y propiciando mayores procesos de comercio interno.

De igual manera se destaca en este Plan de Desarrollo Nacional la necesidad de abandonar el modelo de desarrollo cimentado únicamente en la explotación de los recursos naturales y la importancia de identificar elementos endógenos para el mismo, buscando entonces posicionar al departamento en actividades agroindustriales, turísticas y comerciales.

3.3.3.2 Con la información presentada por la empresa en cumplimiento de los Lineamientos de Participación se consideran adecuadamente cubiertos con los mecanismos de participación utilizados para las áreas de influencia Directa e Indirecta del proyecto de Modificación P-40. Para las comunidades del Área de Influencia Directa de los sectores de Caurina, Cocotazo, Los Estados, Sabana En Medio y Sierra Azul del Municipio de Barrancas, es necesario socializar la presentación de los diseños finales de la vía que será intervenida en su territorio y de las intervenciones del arroyo Cerrejoncito.

En cuanto a la participación de las comunidades étnicas y afrodescendientes, la empresa presenta certificación No. 852 del 17 de julio de 2013 expedida por la Dirección de Consulta en la que se certifica la NO presencia de este tipo de comunidades en el Área de Influencia Directa del proyecto, no obstante considerando la alta presencia de las mismas en las zonas aledañas al proyecto identificadas como Áreas de Influencia Indirecta, la empresa desarrolló con el Resguardo Indígena de Provincial, por ser el más cercano a las actividades del proyecto de Modificación P-40, espacios de socialización en los cuales se dio a conocer el proyecto y sus implicaciones puntuales en su territorio.

Con respecto al análisis de las diferentes dimensiones socioeconómicas de las áreas de influencia directa e indirecta se considera que la misma es suficiente para determinar el estado actual del medio y sus tendencias de desarrollo. Adicionalmente es suficiente y adecuada para poder identificar las medidas de manejo a que haya lugar para mitigar los impactos asociados al proyecto en un marco de dinámica regional que aporte a un desarrollo de programas, proyectos y actividades integradas con políticas del estado y programas de las demás instituciones y organizaciones presentes.

En cuanto a la dimensión Arqueológica la empresa presenta el informe sobre la Prospección y El Plan de Manejo Arqueológico radicado al ICANH el 21 de noviembre de 2013, en el marco de la licencia arqueológica No. 3678 expedida mediante oficio 4261 del 27 de septiembre de 2013, por lo que se considera cumplido el procedimiento frente a la autoridad competente de esta dimensión.

3.3 CONSIDERACIONES SOBRE LA ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

3.3.1 En el documento con radicado 4120-E1-47297-2014, la Empresa presenta desde el punto de vista ambiental la capacidad de asimilación del AID del proyecto P40 ante su desarrollo, mediante la evaluación de sus niveles de sensibilidad, fragilidad y potencialidad. En tal sentido las definiciones de zonificación se construyen en función de la susceptibilidad que tienen los componentes ambientales a ser deteriorados ante la incidencia de determinadas actividades, que afectan variables físicas, bióticas y sociales, así:

- Área ambientalmente frágil. Definida como aquel espacio geográfico, que en función de sus condiciones físicas, de los ecosistemas que lo conforman o de su particularidad sociocultural, presentan una capacidad de carga limitada, provocando desestabilización en la dinámica del sistema, a tal punto que una vez realizada la afectación no se puede regresar al estado inicial y para aproximarse a él se requieren altos subsidios, condición que les trasfiere serias limitantes ambientales para su uso en actividades productivas; se incluye igualmente dentro de esta categoría aquellas áreas para las cuales el Estado ha emitido un marco jurídico especial de protección ambiental.

- Área ambientalmente sensible. Espacio geográfico que en función de sus condiciones tiene la capacidad para asimilar acciones producidas por un disturbio sin que su condición llegue a deteriorarse hasta alcanzar o sobrepasar un estado límite, pudiendo retomar -con mayor o menor facilidad- al estado inicial o estado original; se incluye igualmente dentro de esta categoría aquellas áreas en las cuales el Estado ha establecido algún tipo de regulación general para su cuidado, regulaciones que deben ser acatadas en una intervención.

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

- **Área con potencialidad.** Definido como aquel espacio geográfico que en función de sus condiciones permite toda intervención productiva, siempre y cuando sea adelantada con el manejo ambiental requerido, enmarcado dentro de adecuadas prácticas constructivas y atendiendo el principio de precaución.

3.3.1.1 Dentro del marco expuesto, y partiendo de la caracterización realizada para cada componente del sistema y de la información temática correspondiente, el procedimiento adoptado consistió, en:

a. Selección de los criterios considerados como más relevantes de la línea base, a saber: Físicos (procesos erosivos, capacidad de uso, conflicto de uso, calidad del aire, ruido, cantidad y calidad de agua), bióticos (áreas protegidas, ecosistemas terrestres, ecosistemas acuáticos), y socioeconómicos (presencia de comunidades indígenas o afrodescendientes, tejido urbano e infraestructura comunitaria, tipo de predios – tipología, áreas de interés arqueológico, y usos productivos del suelo).

b. Calificación cualitativa para cada uno de los criterios adoptados en tres escalas (alta, media y baja), desde un ambiente frágil hasta un ambiente con potencialidad ambiental, homologando dichas categorías con las requeridas en la geodatabase de zonificación ambiental, así:

CATEGORIA	DENOMINACIÓN PARA LA GEODATABASE
Frágil (F)	Sensibilidad muy alta
Sensibilidad alta (SA)	Sensibilidad alta
Sensibilidad media (SM)	Sensibilidad media
Sensibilidad baja (SB)	Sensibilidad moderada
Potencialidad baja (PB)	Sensibilidad baja
Potencialidad media (PM)	Sensibilidad baja
Potencialidad alta (PA)	Sensibilidad muy baja

Fuente: Documento con radicado 4120-E1-47297 -2014. CERREJÓN

(Ver Tablas contenidas en el Concepto Técnico No.12153 de 10 de noviembre de 2014).

c. Superposición de información de los mapas temáticos de sensibilidad ambiental y obtención de planos intermedios, a través del uso del sistema de información geográfica (álgebra de mapas), dando como resultado 5 mapas, a saber:

- **Áreas de especial significado ambiental.** Correspondiente a zonas de importancia por su valor ecológico y como hábitat para especies de importancia especial. Resultante del cruce de los mapas de sensibilidad obtenidos en cuanto a áreas protegidas y de ecosistemas terrestres y acuáticos. Plano CDR-06-MPMAI-077-R0.

- **Áreas de recuperación ambiental.** Correspondiente a áreas asociadas a suelos con potencialidad para conservación y en general a zonas de importancia para la conservación en las cuales se requiere desarrollar actividades de recuperación. Resultante del cruce de mapas de sensibilidad obtenidos en cuanto a procesos erosivos y conflictos. Plano CDR-06-MPMAI-078-R0.

- **Áreas de riesgo y amenazas.** Correspondiente a zonas que por sus condiciones pueden generar amenaza y riesgo para los demás elementos del ambiente. Resultante del cruce de mapas de sensibilidad obtenidos en cuanto a calidad de aire y ruido, Plano CDR-06-MPMAI-079-R0.

- **Áreas de producción económica.** Correspondiente a zonas que contribuyen con la seguridad alimentaria y con los ingresos económicos para la población. Resultante del cruce de mapas de sensibilidad obtenidos en cuanto a capacidad de uso, y de cantidad y calidad de agua. Plano CDR-06-MPMAI-080-R0.

- **Áreas de importancia social.** Correspondiente a zonas que representan el patrimonio cultural, histórico y ancestral de la población o que tienen una importancia alta en la conformación del territorio. Resultante del cruce de mapas de sensibilidad obtenidos en cuanto a presencia de comunidades étnicas, tejido urbano e infraestructura comunitaria, tipo de predios, áreas de interés arqueológico y usos productivos del suelo. Plano CDR-06-MPMAI-081-R0.

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

d. *Elaboración mapa final síntesis o de zonificación ambiental, mediante la superposición de los mapas intermedios.*

3.3.1.2 **Resultados.** *Mediante la aplicación del procedimiento descrito, se reporta tal como se presenta en el plano CDR-03-MPMAI-082-R0, que el área de influencia directa objeto de la presente modificación, en forma sucinta presenta tres (3) categorías de sensibilidad o importancia ambiental (alta, media y baja), siendo la sensibilidad media con un 54,6 %, la de mayor participación en el AID del Proyecto P40, así:*

Categoría de Sensibilidad	Área (ha)	% Participación
Frágil (F)	0	0
Sensibilidad alta (SA)	6.474	30,0
Sensibilidad media (SM)	11.788	54,6
Sensibilidad baja (SB)	3.325	15,4
Potencialidad baja (PB)	0	0
Potencialidad media (PM)	0	0
Potencialidad alta (PA)	0	0
TOTAL	21.587	100

Fuente: Compilación Grupo Evaluador del Documento con radicado 4120-E1-47297 -2014. CERREJON

No se presentan áreas frágiles (muy alta sensibilidad ambiental), ni áreas que sean catalogadas como de potencialidad alta (muy baja sensibilidad). Es pertinente acotar que las categorías de potencialidad baja y media fueron homologadas como áreas de sensibilidad baja.

3.3.2 Esta Autoridad considera que la información suministrada respecto a la zonificación ambiental, ha sido plenamente cubierta.

3.3.2.1 El proceso metodológico adoptado y las unidades de sensibilidad y de funcionalidad socio-ambiental registradas en los planos respectivos, se considera en términos generales acordes a las condiciones físico-bióticas y socioeconómicas que presenta la zona objeto de modificación del proyecto, por cuanto:

a. Desde lo fisicobiótico, las áreas de alta sensibilidad ambiental, corresponden básicamente a aquellos espacios geográficos que contienen ecosistemas conformados por una cobertura vegetal asociada a un estado sucesional secundario avanzado, la que cumple una importante función como medio de regulación hídrica, de amortiguación de crecientes, conector de ecosistemas y como medio de albergue y sustento de la fauna silvestre, tal es el caso de los bosques ribereños o de galería localizados a lo largo de las márgenes del río Ranchería y sus tributarios los arroyos Palomino, Cerrejón, Cequión, Tabaco y Bruno, los que sirven de medio conector entre la serranía del Perijá y la planicie aluvial que conforma el río Ranchería.

Las áreas de sensibilidad media, corresponden a aquellos espacios geográficos que contienen una cobertura vegetal en estado sucesional pionero a secundario joven (arbustales y vegetación secundaria), que ofrece condiciones propicias para el establecimiento de fauna, manifestando la presencia de procesos erosivos moderados producto de su sobreutilización.

Las áreas de sensibilidad baja, corresponden a aquellos espacios geográficos que contienen una cobertura vegetal de pastos, herbazal y/o cultivos, que no ofrecen condiciones propicias para el establecimiento de fauna, manifestando en algunos sectores tierras completamente desnudas y degradadas.

b. Desde lo socioeconómico las zonas identificadas como frágiles que corresponden a áreas habitadas por comunidades indígenas no son del área de influencia directa del proyecto y por lo tanto no se identifica ninguna área en esta categoría. El resto de zonas desde el medio socioeconómico se catalogan como de sensibilidad media y baja teniendo en cuenta que lo referente a la intervención en tejidos urbanos y adquisición de predios esto principalmente por ser actividades que se vienen desarrollando con la operación actual del proyecto y por lo tanto la empresa ha desarrollado estrategias efectivas para su adecuado manejo.

3.3.2.2 La información presentada para cada componente permite identificar de acuerdo a los criterios definidos el grado de sensibilidad que presentan los diferentes espacios geográficos que conforma el área de interés desde el punto de vista de los diferentes componentes que integran el sistema natural, y por ende identificar las opciones de intervención de dichos espacios versus sus necesidades de conservación.

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"**3.4 CONSIDERACIONES SOBRE LA IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS**

3.4.1 En el documento con radicado 4120-E1-45852-2014, la Empresa reporta que la revisión de los impactos nuevos o cambiantes con el Proyecto P40 partió de la desagregación de las actividades nuevas o cambiantes consideradas en el contexto espacial (localización) y temporal (tiempo) y de las obras del proyecto, las cuales fueron analizadas considerando las características ambientales particulares de la zona.

3.4.1.1 En términos generales el procedimiento adoptado para efectos de la identificación y valoración de los impactos en los escenarios con y sin proyecto, consistió en:

a. Identificaron las acciones y las actividades propias correspondientes a cada una de las etapas del proyecto, así:

- *Etapas Preoperativa.* Presentación P40 a Autoridades locales, diseños complementarios, asuntos prediales, contratación personal, construcción de rectificaciones y modificaciones en tramos de cauces naturales, intervención de infraestructura pública y afectación a terceros, y construcción, ampliación y/o modificación de infraestructura de soporte minero.

- *Etapas Operativa.* Remoción cobertura vegetal y disposición; descapote y almacenamiento suelo; remoción, transporte y disposición material estéril; perforación y voladura de roca; extracción de carbón; cargue y transporte de carbón; trituración y lavado de carbón; actividades de soporte (mantenimiento, suministro de servicios y actividades de personal).

- *Etapas de Cierre.* Terminación de operaciones, rehabilitación de áreas liberadas por la operación, reducción gradual de la fuerza laboral, desmantelamiento y demolición de infraestructura seleccionada, actividades de cierre relacionadas con comunidad, cesión y uso de obras de infraestructura no demolidas, formalización de finalización de contratos mineros, y reversión al Estado según términos contractuales.

b. Identificación de los componentes ambientales sobre los cuales se podría generar un impacto nuevo o cambio en los impactos declarados para la operación minera actual, y definición de los impactos ambientales sobre los diferentes medios que integran el sistema natural, ocasionados por cada una de las actividades precisadas.

c. Evaluación cuantitativa de los impactos identificados mediante la aplicación de la fórmula modificada por INGETEC S.A. (2005) de Arboleda (1989), la que considera para su desarrollo la aplicación de seis criterios característicos de cada impacto (PO, MR, INC, NS, DU y C), así:

$IIP = PO \times (MR + INC) \times NS \times DU \times C \times 10$ (Su valor, está comprendido entre 0 y 10,00, siendo 0 el de menor importancia potencial y 10 el de mayor)

Dónde: IIP es la importancia del impacto potencial; PO es la probabilidad de ocurrencia; MR es la magnitud relativa (de acuerdo con dimensión); INC es la incidencia no cuantificable o nivel de riesgo; NS es el nivel de sensibilidad; DU es la duración; C es el carácter del impacto, y $INC \leq 1 - MR$. (Ver tabla contenida en el Concepto Técnico).

De otra parte para efecto de la cuantificación de impactos, se presenta en forma sucinta la información más relevante del proyecto P40, así:

DATOS MAS RELEVANTES RELATIVOS AL PROYECTO P40		VALOR
Producción máxima con la operación actual		35 Mtpa
Producción máxima esperada con el Proyecto P40		41 Mtpa
Proyecto P40	Área total. Incluye avance minero (tajo, botadero y retrolenado, área de servicios) y rehabilitación acumulada	18.507 ha
	Área total. Incluye avance minero (tajo, botadero y retrolenado, área de servicios), rehabilitación acumulada, área buffer ambiental y otras obras para el desarrollo minero (modificaciones de cauce del río Palomino, del arroyo Cerrejón y cambio en un tramo de la vía en Patilla)	21.587 ha
	- Extensión en 162 ha en el Área Patilla (actualmente en	3.080 ha

“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental”

		explotación), de 5.929 a 6.091 ha - Extensión en 366 ha en la Zona Central y Área Oreganal (actualmente en explotación), de 4.920 de 5.287 ha - Extensión en 2.552 ha en Nuevas Áreas de Minería en los tajos La Puente y Tabaco (actualmente en explotación) y en el tajo Annex (declarado para intervención pero sin actividad minera actual), pasando de 1.086 a 2.738 ha en Annex y de 6.572 a 7.472 en La Puente y Tabaco	
Zona de intervención minera actual			10.078 ha
Rehabilitación actual			3.251 ha
Longitudes de modificación de cauce (medida como longitud de cauce)	Arroyo Cerrejón (sector noroccidental de la Zona Annex más cercano al río Ranchería)	Declarada para la operación actual	2,5 km
		Requerida para el Proyecto P40	0
	Río Palomino	Declarada para la operación actual	0
		Requerida para el Proyecto P40	3,3 km
	Arroyo Tabaco (Zona Annex)	Declarada para la operación actual	2,5 km
		Requerida para el Proyecto P40	0
	Arroyo Bruno	Declarada para la operación actual	9,3 km
		Requerida para el Proyecto P40	0
Longitudes de vías a intervenir	Pérdida de vía en el área Patilla		3.200 m
Empleados actuales en la operación minera	Directos y contratistas		11.200 personas
Empleados esperados con el Proyecto P40	Directos y contratistas		12.250 personas
Área de influencia directa fisicobiótica y socioeconómica		30.445 ha	
Área de influencia indirecta fisicobiótica		64.467 ha	
Área de influencia indirecta socioeconómica		Área de los municipios de Albania, Hatonuevo y Barrancas	

Fuente: Documento denominado "Modificación del Plan de Manejo Ambiental Integral – PMAI por el Proyecto P40", CERREJON, 2014.

3.4.1.2 Resultados. Mediante la aplicación del procedimiento descrito, se reporta la ocurrencia de 17 impactos ambientales atribuibles al desarrollo del proyecto P40, distribuidos en 6 impactos físicos (alteración de los procesos geomorfológicos naturales, pérdida y/o alteración del recurso suelo, afectación cuantitativa y cualitativa del recurso hídrico en cuerpos naturales superficiales y subterráneos, afectación de la calidad del aire y ruido, generación de residuos, y afectación del paisaje), 3 impactos bióticos (pérdida de cobertura vegetal y hábitat terrestres, afectación de fauna terrestre, y afectación de ecosistemas acuáticos), y 8 impactos socioeconómicos (generación de expectativas y de conflictos, alteración o pérdida de infraestructura social, posibles molestias a la comunidad por alteración de la calidad del aire, desplazamiento involuntario de población, generación de empleo, incremento del proceso de migración de población, generación de impuestos y regalías, y afectación del patrimonio arqueológico).

Respecto a los impactos declarados para el proyecto minero en operación, se registra que estos están contenidos en los estudios ambientales base para la conformación del PMAI, y que para su análisis integrado, la descripción de impactos y su cuantificación con respecto al Proyecto P40 se presenta a manera de fichas con información relativa a etapas y actividades en las que se presentan, medio y componente afectados, sujeto afectado, escenario sin proyecto, descripción, calificación y lineamiento de manejo. En tal sentido en forma sucinta se tiene:

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

IMPACTO	DESCRIPCIÓN	CALIFICACIÓN IMPACTO	LINEAMIENTOS DE MANEJO
IMPACTOS MEDIO FÍSICO			
Alteración de los procesos geomorfológicos naturales	Estos procesos implican alteración de los patrones de drenaje al incrementarse la dinámica natural de erosión-sedimentación en los cuerpos de agua intervenidos.	IIP=0,19 De acuerdo con los análisis geológicos y geotécnicos para las áreas del Proyecto P40 y con los desarrollos técnicos en la construcción de tajos, botaderos y retrolenados, no ocurre afectación adicional por estabilidad. La afectación adicional puntual por el proyecto P40 es de 3.080 ha.	La aplicación de los manejos en el PMAI actual continuarán aplicándose para la operación del Proyecto P40 por su efectividad comprobada, con algunos complementos puntuales: - Programa para la Rehabilitación de Terrenos Intervenidos por la Actividad Minera -Programa Abandono de Tajos y de Infraestructura -Programa Manejo Botaderos y Material Estéril Programa Manejo Aguas Lluvias y de Escorrentia
Pérdida y/o alteración del recurso suelo	Referida a la alteración de su estructura, características biológicas, físicas y químicas que lo determinan. Adicionalmente, puede presentarse contaminación por la exposición a derrames de compuestos químicos o residuos tóxicos. Por el proyecto P40 el impacto seguirá presentándose de la misma forma; no se presentan actividades u obras que generen un impacto adicional en los suelos	IIP=0,95 Para el Proyecto P40 no se espera afectación diferente a la generada por la operación minera actual. Respecto a la operación actual, se removerá un volumen de suelo adicional de 9511 m3, equivalente al 17.2%	La aplicación de los manejos en el PMAI actual continuarán aplicándose para la operación del Proyecto P40 por su efectividad comprobada, con algunos complementos puntuales: -Programa de Manejo Recurso Suelo -Programa de Manejo Coberturas Vegetales -Programa Manejo Botaderos y Material Estéril -Programa para la Rehabilitación de Terrenos Intervenidos por la Actividad Minera -Programa manejo hidrocarburos -Programa manejo sustancias químicas y otros materiales peligrosos -Programa de manejo ambiental de maquinaria, equipos y vehículos -Programa Monitoreo de Áreas en Rehabilitación
Afectación cuantitativa y cualitativa del recurso hídrico en cuerpos naturales superficiales y subterráneos	Afectación de caudales naturales en cuerpos superficiales por el uso del recurso, afectación a volúmenes disponibles de acuíferos, y afectación de las características de calidad por generación y vertimiento de aguas de escorrentía.	IIP=1,62 Por el incremento en las actividades mineras debidas al Proyecto P40 se genera un incremento en el aprovechamiento del recurso hídrico. Sin embargo no se considera como un impacto adicional, ya que se encuentra declarado en los permisos vigentes. La misma situación ocurre con los vertimientos de aguas de uso doméstico e industrial.	La aplicación de los manejos en el PMAI actual continuarán aplicándose para la operación del Proyecto P40 por su efectividad comprobada, con algunos complementos puntuales: - Manejo acuíferos: Acuífero del río Ranchería (Cuatemano) y acuífero terciario -Manejo aguas lluvias y escorrentia -Manejo aguas residuales domésticas ARD -Manejo aguas residuales mineras ARM -Manejo aguas residuales industriales ARI -Lagunas de retención o sedimentación -Manejo botaderos y material "estéril" -Manejo hidrocarburos -Manejo sustancias químicas y otros materiales peligrosos -Manejo maquinaria, equipos y vehículos -Manejo abandono de tajos - Código

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

Afectación de la calidad del aire y ruido	Emisión de material particulado (PM10 y PST) por el manejo de carbón y material estéril, emisión por suspensión por acción del viento sobre áreas denudadas, emisión de gases en el aire producto de la combustión interna para movimiento de vehículos y maquinaria, emisión de ruido debida a la operación de vehículos y maquinaria y voladuras, y potencial generación de vibraciones por perforación y voladura de roca para extracción de carbón.	IIP=1,57 De acuerdo a los resultados de la modelación, en Provincial se espera que la concentración promedio de PST disminuya durante la ejecución del Proyecto P40 respecto al proyecto minero actual. En los demás receptores se esperan incrementos; sin embargo, el máximo incremento esperado es de 17%, en El Cerro.	PBF-20 La aplicación de los manejos en el PMAI actual continuarán aplicándose para la operación del Proyecto P40 por su efectividad comprobada, con algunos complementos puntuales: -Manejo de emisiones atmosféricas: material particulado y ruido -Manejo integral del recurso suelo -Manejo de coberturas vegetales -Manejo ambiental de botaderos y material "estéril" -Rehabilitación de tierras intervenidas por la actividad minera -Manejo ambiental de maquinaria, equipos y vehículos
Generación de residuos	Consistente en la generación de residuos sólidos por la actividad y operación minera (Residuos ordinarios, residuos peligrosos y especiales, y material estéril)	IIP=0,21 Con la implementación del P40, el incremento será: Residuos ordinarios (18.5%), residuos peligrosos y especiales (23.5%) y material estéril (35.4%)	La aplicación de los manejos en el PMAI actual continuarán aplicándose para la operación del Proyecto P40 por su efectividad comprobada, con algunos complementos puntuales: -Programa manejo residuos ordinarios -Programa de manejo integral de residuos sólidos peligrosos y especiales
Afectación del paisaje	Consistente en el cambio de la calidad visual y su valor intrínseco por la pérdida de la conectividad de la vegetación natural, alteración en la capacidad visual del paisaje por introducción de elementos artificiales, fragmentación de los parches de vegetación natural y pérdida de la capacidad paisajística desde el punto de vista de su calidad escénica	IIP=1,66 Las obras del proyecto minero en su mayoría no son compatibles con la capacidad de acogida del paisaje. Tan solo el 3,1% del área proyectada se considera apta para el establecimiento de obras de alto impacto sobre el paisaje.	La aplicación de los manejos en el PMAI actual continuarán aplicándose para la operación del Proyecto P40 por su efectividad comprobada. Dichas medidas hacen referencia a las fichas con código: PBF-03, PBF-05, PBF-06, PBF-09, PBF-10, PBF-15, PBF-16 y PBF-20.
IMPACTOS MEDIO BIÓTICO			
Pérdida de cobertura vegetal y hábitat terrestres	Consistente en la alteración de las comunidades vegetales, por: reducción en la diversidad biológica, interrupción de los procesos de sucesión los que en la zona se desarrollan de manera más lenta que en territorios donde la oferta de agua no es limitante, alteración de los procesos ecológicos (sucesión, colonización, competencia, reproducción, cadenas tróficas y fotosíntesis entre otros) con sus consiguientes consecuencias tanto en las especies vegetales como la fauna, pérdida y	IIP=4,15 Al homogenizarse el paisaje por efecto del avance de las áreas de explotación minera, se aumenta la fragmentación de las coberturas de arbustal y bosque denso alto; la conectividad de zonas de pastos y áreas de explotación aumenta en detrimento de la conectividad de las coberturas naturales de bosques de galería y bosques densos. La superficie adicional a ser intervenida con el desarrollo de la presente	Las medidas de manejo en el PMAI actual, referidas a las fichas PBF-06 y PBF-16, continuarán aplicándose para la operación del Proyecto P40. El proceso de rehabilitación de tierras es una actividad de manejo que ha mostrado resultados efectivos a largo plazo, aprovechando procesos sucesionales dirigidos de acuerdo a lo observado en la zona y las especies vegetales autóctonas.

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

	desmejoramiento de calidad de hábitat por eliminación de cobertura y remoción de suelo, y aumento en los niveles de fragmentación y reducción de conectividad	modificación, es de 3.080 ha., de las cuales 1.583 ha son coberturas vegetales naturales que corresponden al 8,6% del área actualmente aprobada. La mayor parte de las coberturas afectadas corresponden a Bosque de galería, Bosque denso, Bosque abierto y Arbustal denso.	
Afectación de fauna terrestre	Consistente en cambios en la composición, estructura y diversidad de las comunidades de fauna tanto en las zonas de intervención como en los ecosistemas aledaños donde se incrementa la densidad de las poblaciones provocando cambios en los procesos ecológicos como competencia, predación, además de afectar patrones reproductivos, comportamentales y la oferta de recursos como alimento y refugio. Así mismo un incremento en el nivel de probabilidad de pérdida de individuos por atropellamiento.	IIP=2,74 El avance en los tajos y la modificación de arroyos en los que su vegetación asociada funciona como corredores biológicos puede reducir la conectividad entre la fauna de la Serranía de Perijá y el Bosque de Galería asociado al río Ranchería (y la sierra Nevada de Santa Marta), con lo que se dificultaría el mantenimiento del flujo genético entre las poblaciones y se afectarían las relaciones ecológicas entre poblaciones y especies mientras se restauran las condiciones ecológicas en los nuevos corredores.	Las acciones de manejo referidas al presente impacto contenido en el PMAI actual (fichas PBF-06, PBF-07, PBF-08, PBF-16 y PBF-20), continuarán aplicándose para la operación del Proyecto P40, por cuanto el cambio atribuible a la presente modificación es de baja magnitud.
Afectación de ecosistemas acuáticos	Consistente en la alteración sobre las comunidades hidrobiológicas (algas perifíticas, organismos bénticos y peces) durante el desarrollo de la operación minera, como consecuencia de alteraciones en los patrones de sedimentación, desviación de cuerpos de agua, alteración en los patrones de distribución, cambios en las condiciones físicoquímicas del agua, pérdida de cobertura vegetal riparia y cambios en la dinámica de los acuíferos.	IIP=2,52 La variación en el impacto del Proyecto P40 se relaciona con la disminución en los caudales de los cuerpos de agua (por pérdida de área aferente, aumento de captación, afectación de acuíferos y aumento en longitud de modificaciones de arroyos y embalses. La longitud adicional para el proyecto P40: 3,3 km en el río Palomino (incremento de 23,1%)	En términos generales el PMAI presenta medidas de manejo que aplican al impacto, ya que el cambio que se desarrolla con el P40 es de relativa baja magnitud. Las medidas de manejo de la operación minera actual incluyen rescate y reubicación de peces afectados por avance minero sobre embalses hacia cuerpos de agua; las actividades de rescate incluyen pesca, transporte, liberación, identificación y monitoreo de individuos de peces. No obstante, es necesario ampliar dichas medidas para las actividades de modificación de cauce y cuerpos de agua loticos.
IMPACTOS SOCIOECONÓMICOS			
Desplazamiento involuntario de población	El Proyecto P40 implica la adquisición de 11 predios de propiedad de terceros adicionales a los 97 que se encuentran en proceso de compra. Esto genera el desplazamiento involuntario de 2 familias de propietarios con 4 personas	IIP=3,60 La calificación de este impacto obedece al cambio en el uso del suelo que conlleva el desplazamiento de población, la terminación de comodatos, la afectación de actividades	Las medidas de manejo previstas para la atención de este impacto está integrada en los siguientes Programas: Programas de Participación Comunitaria (PGS-01), Programa de información y comunicación (PGS-02), Programa de fortalecimiento institucional (PGS-04); Programa de Manejo de

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

	que residen en 2 de los 11 que será necesario adquirir comprendidos en los sectores rurales de Las Casitas, Manantialito, Crucefal, Pascual y Sabana en Medio. Por su parte en dos de los tres comodatos requeridos, los comodatarios no residen en el predio, sino que han contratado trabajadores y administradores para que realicen las actividades económicas y productivas.	agropecuarias, de empleos, ingresos y condiciones socioeconómicas y culturales	Afectaciones a Terceros e Infraestructura (PGS-07), y se integra el Programa de Seguimiento a la Gestión Social S-6.
Generación de expectativas y de conflictos	Los nuevos desarrollos mineros generarán expectativas generación de empleo, desplazamiento involuntario, cambio de uso en áreas de producción agropecuaria, la afectación de la calidad del aire, la afectación de las condiciones de bienestar por la generación de ruido y polvo; la modificación del paisaje y la modificación parcial de los cauces del río Palomino y el arroyo Cerrejón; el pago de impuestos y regalías, el posible incremento de población por migración a las cabeceras municipales y corregimentales cercanas a la mina en busca de empleo, el cambio en la vía de acceso a los predios rurales de los sectores de Caurina y Sierra Azul y la pérdida del patrimonio arqueológico En particular, la intervención parcial de cauces como el del arroyo Cerrejón (llamado por la población local "río Cerrejoncito"), puede generar inquietud por la percepción de la afectación, en la medida en que el arroyo aporta de manera permanente agua al río Ranchería A pesar de que las obras de modificación parcial del cauce se realizarán al interior de títulos mineros de Cerrejón, la intervención se hará en un sitio aledaño a una vía pública que da acceso a los sectores de Sabana en Medio y Sierra Azul. De igual manera	IIP=3,56 Las expectativas y los conflictos que se presentan en la actualidad a nivel local y regional frente a la actividad minera de Cerrejón, involucra varios actores que buscan incidir en la opinión pública y en las posiciones de las comunidades locales y regionales Todos estos factores generan un ámbito propicio para el surgimiento de expectativas y de conflictos entre la comunidad y Cerrejón. Aspectos como la afectación ambiental, demanda de recursos e intervención sobre el paisaje, desplazamiento, se tomarán como parte de los elementos que inciden en las demandas de ONG, comunidad, autoridades, ambientalistas, principalmente, hacen que la importancia de este impacto sea Alta	El manejo de las expectativas y conflictos se hará a través de la ejecución de los Programas de Participación Comunitaria (PGS-01) y de Información y Comunicación (PGS-02) y Programa de fortalecimiento institucional (PGS-04) y se integra el Programa de Seguimiento a la Gestión Social S-6.

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

	ocurre con la intervención parcial en el cauce del río Palomino, con potencial de generar inquietud en la comunidad local.		
Generación de impuestos y regalías	El Proyecto P40 implica el aumento gradual de la producción a partir del año 2015, llegando a producir, en un 25% de las áreas de explotación minera y de manera incremental, 41 Mtpa de carbón hacia el año 2016, fecha para la que se esperan exportaciones de aproximadamente US\$ 4.000 millones anuales, valores que incrementarán gradualmente los ingresos anuales para la Nación y para la región por concepto de impuestos y regalías.	IIP=3,42 El proyecto generará una fuente importante de recursos financieros para el departamento y los municipios que de acuerdo a su capacidad y organización permitirá impactar las comunidades más vulnerables y reducir los índices de pobreza.	El manejo a este impacto se llevará a cabo a través del Programa de fortalecimiento institucional (PGS-04) y se integra el Programa de Seguimiento a la Gestión Social S-6.
Generación de empleo	La operación minera hoy en día dispone de una fuerza laboral de aproximadamente 11.200 personas (año 2012), entre empleados directos y contratistas. El aumento de la producción de carbón hasta 41 Mtpa conllevará un incremento en la fuerza laboral que llegará a un total aproximado de 12.250 personas entre empleados directos y contratistas (el valor promedio, varía a lo largo de la vida del proyecto). De esta manera, el incremento es de 1.050 empleados (cerca del 10%). Este impacto tiene un efecto positivo sobre la oferta de empleo local dado que se amplían las posibilidades para la población local de acceder a la principal fuente de empleo en la región en mejores condiciones a las que usualmente se observan en la zona.	IIP=0,46 El impacto en la generación de empleo se considera positivo debido al número de empleos generados y la duración del proyecto.	Programa Vinculación de Mano de Obra No Calificada (PGS-05), el Programa de Información y comunicación (PGS-02), Programa de fortalecimiento institucional (PGS-04) y se integra el Programa de Seguimiento a la Gestión Social S-6.
Afectación del patrimonio arqueológico	El Cerrejón está localizado en un área que, de acuerdo con las diferentes investigaciones arqueológicas posee sitios de importancia en el tema. Sin embargo la prospección adelantada durante estudios arrojó pocos sitios en relación con el área de interés, de manera que la relación comparativa entre la cantidad de sitios	IIP=1,76	Programas de Arqueología preventiva (PGS-09) y se integra el Programa de Seguimiento a la Gestión Social S-6

120

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

	arqueológicos identificados y el entorno de afectación, que se refiere al área total objeto de reconocimiento es bajo		
Incremento del proceso de migración de población	Una vez se dé a conocer el Proyecto P40 a la población en general, se prevé un aumento en la afluencia o migración de población hacia las cabeceras municipales de Albania, Barrancas y Hatonuevo y las cabeceras corregimentales de Papayal y Cuestecitas. Esta población se vería atraída por la posibilidad de beneficiarse de la oferta de empleo, situación que aumentaría la competencia por el acceso servicios públicos y sociales que actualmente ofrecen las cabeceras municipales. De igual manera, esta población tendrá incidencia y generaran conflictos con la población receptora, deteriorando las condiciones vida locales tales como: incremento de los índices de morbilidad, consumo de alcohol, transmisión de enfermedades sexuales, generación de procesos de prostitución y de embarazos, especialmente en adolescentes; aumento en los costos de bienes y servicios y especulación en el costo de la tierra y de la vivienda. Teniendo en cuenta que la capacidad de las administraciones municipales para atender este tipo de problemáticas es muy limitada, el crecimiento de los centros urbanos seguiría dándose de manera desordenada y las dificultades en términos de garantías sociales seguirían en aumento.	IIP=1,00 Este impacto obtiene esta calificación puesto que la migración poblacional incide en la condición de la región temporalmente pues se estabiliza en los comportamientos actuales.	El manejo de este impacto se llevara a cabo con el Programa de Fortalecimiento Institucional (PGS-04), el Programa de Información y comunicación (PGS-02), y el Programa Vinculación de mano de obra no calificada (PGS-05) y se integra el Programa de Seguimiento a la Gestión Social S-6.
Alteración o pérdida de infraestructura social	Como consecuencia del avance del tajo Patilla con el Proyecto P40 se presentará la pérdida de infraestructura vial en el tramo de la vía que se desprende de la carretera nacional en inmediaciones de la cabecera municipal de Hatonuevo y conduce	IIP=1,00 Puede afectar de alguna manera las dinámicas socioeconómicas de la zona, sin embargo la capacidad de adaptación y las condiciones planteadas de mantener la conectividad disminuyen la afectación.	Programa de Manejo a afectaciones a terceros (PGS-07), Programa de Fortalecimiento Institucional (PGS-04) y Programa de Información y comunicación (PGS-02), y se integra el Programa de Seguimiento a la Gestión Social S-6.

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

	hacia la Serranía de Perijá. Esta vía es de aproximadamente 15 m de ancho, conformada en afirmado y con un uso tanto para vehículos pesados como livianos. Con la vía también se afectará la línea de transmisión eléctrica correspondiente al tramo que conecta la cabecera municipal de Hatonuevo con Puente Arturo		
Posibles molestias a la comunidad por alteración de la calidad del aire (generación de molestias a las comunidades)	Con el Proyecto P40 se incrementarán las concentraciones de material particulado en el aire, en áreas cercanas al complejo minero, especialmente en aquellas localizadas viento abajo de las zonas de tajos y botaderos que ha llevado a que se amplie la zona de influencia minera y en donde se localiza la zona de protección o búfer ambiental. Los resultados obtenidos de la modelación de aire para PST en el marco del Proyecto P40 permiten identificar algunas áreas sobre las cuales habrá que prestar especial atención en la operación.	IIP=1,00 Las actividades del proyecto implican monitoreos permanentes que en caso de evidenciar incrementos en la calidad del aire lleva a que se adopten las medidas previstas en el PMA.	Programa de manejo a la afectación de terceros e infraestructura (PGS-07), el Programa de fortalecimiento institucional (PGS-04) y el Programa de Educación Ambiental y Capacitación (PGS-03) y se integra el Programa de Seguimiento a la Gestión Social S-6.

Fuente: Compilación Grupo Evaluador del Documento con radicado 4120-EI-45852 -2014. CERREJON

3.4.2 La información presentada por la Empresa, relacionada con la valoración de los impactos que la implementación del Proyecto P40 puede generar al entorno, en términos generales se considera cubierta, el procedimiento y criterios adoptados por la Empresa, así como los resultados obtenidos en relación a la identificación y valoración de las posibles afectaciones que la implementación de la modificación solicitada puede ocasionar a los diferentes medios que integran el sistema natural, se considera adecuada y congruente tanto con las condiciones ambientales que presenta el área, como con el alcance y magnitud de las actividades que requieren ser ejecutadas para el desarrollo de la modificación solicitada.

En términos generales, con el desarrollo de la presente modificación se presentará un total de 17 impactos ambientales, de los cuales 15 de ellos son de carácter negativo, y 2 de carácter positivo (Generación de impuestos y regalías y generación de empleo). En tal sentido, se concluye que no obstante con la implementación del proyecto de modificación P40, no se presentan nuevos impactos a los ya identificados con la operación actual, se evidencia un incremento de afectación de los mismos, siendo los de mayor nivel de significancia en una categoría que puede ser considerada levemente moderada, los referidos a la pérdida de cobertura vegetal y hábitats terrestres (-4.15), seguidos por los de desplazamiento involuntario de población (-3.60), generación de expectativas y de conflictos (-3.56), afectación de fauna silvestre (-2.74) y al de afectación de ecosistemas acuáticos (-2.52); los impactos restantes (alteración de los procesos geomorfológicos naturales, generación de residuos, afectación de la infraestructura vial y a la conectividad, posibles molestias a la comunidad por alteración de la calidad del aire, pérdida y/o alteración del recurso suelo, incremento del proceso de migración de población, afectación de la calidad del aire y ruido, afectación cuantitativa y cualitativa del recurso hídrico en cuerpos naturales superficiales y subterráneos, afectación del paisaje y afectación del patrimonio arqueológico), cuyos valores fluctúan respectivamente entre -0.19 y -1.76, manifiestan cambios potenciales que los catalogan como irrelevantes.

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

Respecto a los impactos positivos, la mayor significancia de incremento en relación a sus correspondientes, está dada por el relativo al de generación de impuestos y regalías, la que puede ser considerada al igual que las del componente fisicobiótico, como levemente moderada.

De otra parte, es pertinente acotar en cuanto a calidad del aire la mayor incidencia se presenta por efecto del transporte de estéril, que es la actividad que aporta las mayores emisiones generadas en la operación minera de Cerrejón. De acuerdo a la estimación de emisiones, el transporte de materiales (estériles, carbón, suelo y meteorizados) representa 65% del total de emisiones para el año 2020 y 57% del total para los años 2023 y 2025; otras actividades que causan impactos en la calidad del aire, de acuerdo al inventario de emisiones atmosféricas presentado por Cerrejón, son cargue y descargue de carbón, meteorizado, estériles y suelo, actividades de perforación y voladura, empuje del tractor tanto para estériles como para carbón, mantenimiento de vías, pilas activas de carbón y erosión eólica en áreas expuestas. Durante el desarrollo del plan minero de expansión a 41 Mtpa no se prevén excedencias al límite de calidad de aire establecido en la Res. 610 de 2010 (MAVDT) en ningún receptor excepto en las poblaciones de Las Casitas, Patilla y Chancleta, poblaciones que se espera estén reasentadas totalmente para cuando inicien las actividades del proyecto P-40.

En cuanto a ruido la mayor incidencia ambiental se presenta por la operación de vehículos y maquinaria, voladuras y beneficio de carbón, en áreas vecinas a los tajos. Algunas estaciones de monitoreo presentan un nivel ligeramente superior al límite permisible en el sector de referencia (según la resolución 627 de 2006, MAVDT). Sin embargo, teniendo en cuenta que las mediciones actuales alrededor de las áreas de tajo (Tajos Tabaco, La Fuente, Patilla y Oreganal) cumplen la normatividad de ruido, tanto diurna como nocturna establecida por la Res. 627 de 2006, el impacto por la operación en las poblaciones vecinas a nivel de ruido puede considerarse bajo. Las poblaciones están influenciadas directamente por ruidos propios de actividades cotidianas en cada comunidad (tráfico de vehículos, establecimientos comerciales, etc).

En cuanto a vibraciones, la incidencia ambiental se produce por el efecto de las voladuras en la mina. A pesar que los registros sismográficos del último año muestran que las voladuras del Cerrejón se realizan dentro del margen que prevén las normas OSMRE y no originan problema alguno a las estructuras localizadas dentro de las comunidades vecinas, es importante que la comparación a futuro se realice frente a normas más estrictas como la norma alemana DIN-4150 (o similares) con el fin de proteger estructuras y casas de poblaciones vecinas, de niveles mínimos de agrietamientos.

Finalmente, es de resaltar que la mayor afectación sobre el recurso suelo atribuible a la presente modificación, en cuanto a pérdida y/o alteración de sus propiedades fisicoquímicas (estructura, porosidad, conductividad eléctrica, contenido de carbono, lavado de nutrientes), y biológicas (pérdida de la edafofauna y de reserva de semillas), estará dado por el sector Nuevas Áreas de Minería - ANNEX, por cuanto la implementación del P40, implicará para dicho sector el descapote de un área de 1.652 ha., equivalentes al 53.6% del área total adicional a ser intervenida.

- Medio Biótico. *La mayor incidencia ambiental sobre los ecosistemas terrestres estará dada durante la etapa de operación del proyecto, atribuible a la destrucción y alteración de hábitats en una superficie adicional a la actualmente aprobada de 3.080 ha., de las cuales 2.513 ha. son coberturas vegetales naturales que corresponden al 13.5% del área actualmente aprobada y no del 8.6% como lo registra la Empresa, intervención que traerá consigo la alteración de flujos energéticos, la pérdida de conectividad ecosistémica por incremento de fragmentación entre la Serranía del Perijá, el valle del río Ranchería y la Sierra Nevada de Santa Marta, la reducción sustancial de oferta del área como fuente de alimento y refugio para la fauna, la disminución de la diversidad florística y faunística con cambios en las características de dichas comunidades en cuanto a número y abundancia de especies, y a la pérdida poblacional y/o afectación de especies de flora y fauna con algún grado de amenaza. Es de anotar que de las coberturas vegetales, la mayor afectación por la implementación del proyecto P40 será ocasionada por la referida a la Vegetación secundaria.*

Al igual que para los ecosistemas terrestres, la mayor incidencia ambiental sobre los ecosistemas acuáticos, se presentará durante la etapa de operación del proyecto y en especial durante la construcción del desvío del arroyo Palomino, a través del desarrollo de las actividades de remoción de vegetación y descapote para el emplazamiento de los diferentes componentes que integran el proyecto, por cuanto el material removido puede ser transportado y depositado por acción de las aguas de escorrentía a los diferentes cauces de los drenajes que discurren por el lugar, alterando así la calidad fisicoquímica y biológica de sus aguas por incremento de materiales suspendidos y reducción de los niveles de oxígeno y de paso de la luz solar a través de la columna de agua, situaciones que afectan la sobrevivencia de las comunidades acuáticas (bentos,

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

plancton y peces), reducen su diversidad biológica e incrementan la predominancia de especies generalistas, por cuanto dichos organismos tienen requerimientos ambientales específicos que al ser modificados inciden adversamente en los diferentes procesos de su ciclo de vida (reproducción, crecimiento y desarrollo) y relaciones tróficas.

Es pertinente acotar que la longitud del tramo de desvío del Arroyo Palomino, como se enuncia en la descripción del proyecto es de 1621,9 m y no de 3,3 km, como se hace referencia en la descripción de impactos por parte de la empresa.

- **Medio Socioeconómico.** Si bien el incremento en la migración poblacional a las zonas del área de influencia directa e indirecta del proyecto así como las posibles molestias a la comunidad por alteración de la calidad del aire (generación de molestias a las comunidades) son ambos impactos calificados con una baja importancia, es necesario considerar para el primero de estos, además de la poca capacidad municipal para brindar los servicios sociales del estado a las poblaciones, la situación de la variabilidad en los precios del carbón que lleva a la empresa a reducir las oportunidades de empleo directo e indirecto ofrecidas para los habitantes de la región. En el caso de las molestias a las comunidades en términos de aire deberá considerarse especialmente y con mayor relevancia las ocasionadas en los resguardos indígenas de las áreas de influencia indirecta quienes sin la modificación del mismo manifiestan molestias por la contaminación del aire que altera sus dinámicas de vida.

En cuanto a la generación de empleo, calificada como la menor importancia, deberá igualmente incrementarse la atención en el tema por parte de la empresa considerando lo mencionado sobre la situación de la variabilidad en los precios del carbón que lleva a la empresa a reducir las oportunidades de empleo directo e indirecto ofrecidas para los habitantes de la región.

3.5 CONSIDERACIONES SOBRE LA ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL

3.5.1 En el documento con radicado 4120-E1-47297-2014, se reporta la información relativa a la evaluación de los niveles de vulnerabilidad y restricciones de tipo físico, biótico y socioeconómico que presentan las diferentes unidades ambientales definidas en la zonificación ambiental para el AID del proyecto P40. En tal sentido, mediante la conversión de las unidades de sensibilidad en términos de unidades de manejo, tal como se muestra a continuación, y el empleo del sistema de información geográfica ARCGIS, se procedió a determinar la superficie de ocupación y el posible nivel de intervención de dichas unidades, considerando para ello garantizar la sostenibilidad ambiental de las áreas que las definen.

Nivel de Sensibilidad Ambiental	Unidades de Manejo Ambiental
Fragil	Zona de exclusión
Sensibilidad alta	Zona de Intervención con Restricción
Sensibilidad media	
Sensibilidad baja	Zona de Intervención
Potencialidad baja	
Potencialidad media	
Potencialidad alta	

Fuente: Numeral 5.6 del Documento con Radicado 4120-E1-47297-2014 CERREJÓN

Bajo el procedimiento descrito, tal como se registra en el Plano CDR-03-MPMAI-084 R0, dentro del AID del proyecto de modificación, se presentan tan sólo las categorías de zonas de intervención con restricción y la de zona de intervención. La categoría de "Áreas de exclusión", correspondiente a áreas no intervenibles para la actividad u obras del proyecto, no aplica dentro del área de interés, por cuanto dentro del AID, no existen espacios geográficos que por su sensibilidad y funcionalidad socio-ambiental, estén catalogados como áreas con régimen especial de protección.

Respecto a las unidades de zonificación de manejo ambiental con presencia dentro del AID, se reporta:

3.5.1.1 Áreas de intervención con restricción. Correspondiente a las áreas intervenibles por el proyecto, donde se deben tener en cuenta manejos especiales y restricciones propias acordes con las actividades y etapas del mismo y con la sensibilidad ambiental de la zona. La unidad cubre el 84.6 % del área de intervención por el proyecto P40 (21.587 ha.), equivalente a 18.262 ha., de las cuales 6.474 ha., están catalogadas como de alta sensibilidad y 11.788 ha. de sensibilidad media; especialmente esta categoría se encuentra cubriendo en su totalidad zona NAM – ANNEX, y en forma dominante dentro los sectores mineros restantes.

149

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

3.5.1.2 Áreas de intervención. Correspondiente a las áreas intervenibles con manejos adecuados, acordes con las actividades y etapas del proyecto. La unidad cubre el 15.4 % del área de intervención por el proyecto P40 (21.587 ha.), equivalente a 3.325 ha., catalogadas como de baja sensibilidad ambiental; espaciadamente estas áreas se localizan en forma dispersa dentro del AID, estando presente en los sectores NAM -Tajos Tabaco y la Puente, NAM - Botadero La Estrella, Zona Centro – Tajo Oreganal, y Zona Patilla - EWP

3.5.2 En términos generales la información presentada por la Empresa se considera plenamente cubierta. Las categorías de manejo ambiental asignadas para los diferentes espacios geográficos que integran el área donde será implementado el proyecto de modificación, en función de su grado de vulnerabilidad o importancia ambiental, se consideran desde el punto de vista fisicobiótico congruentes con el nivel de restricción que ha de ser tenido en cuenta para fines de su intervención.

Al confrontar los mapas síntesis de zonificación ambiental y de zonificación de manejo ambiental, se presenta de acuerdo con el criterio de transformación de sensibilidad a categorías de manejo adoptado, una total correspondencia en cuanto a la calificación de los polígonos de sensibilidad ambiental que han sido definidos, en términos de su forma de manejo.

No obstante lo anterior, ante la no precisión de los tipos de manejos especiales y restricciones que han ser considerados para fines de intervención de las áreas catalogadas como de Intervención con restricciones, es pertinente acotar que ellas para cada componente del sistema deberán estar referidas como mínimo, a:

- En cuanto al medio Biótico. Conservación de la cobertura vegetal asociada a los diferentes cuerpos de agua que discurren por la zona en un ancho de 100 m a lado y lado del cauce del río ranchería, y de 30 m a lado y lado del cauce de sus tributarios, tal como lo establece la Empresa, exceptuando aquellas coberturas que para la implementación del proyecto P40 requieran ser intervenidas, previa autorización.

- En cuanto al medio Socioeconómico. La adquisición de predios con actividades económicas activas, la terminación de los procesos de reasentamiento en especial el de las casitas y los resguardos indígenas en las áreas de influencia indirecta del proyecto.

3.6 CONFLICTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

Al respecto la Empresa tan solo identifica como conflicto dentro del AID del proyecto P40, el atribuible al de uso de suelo por subutilización (El uso actual está por debajo de la clase de vocación de uso principal recomendada), sin hacer referencia a otros tipos de conflictos que por el desarrollo de la operación minera pueden ser ocasionados, tal es el caso de los derivados por un posible incremento en la concentración de sustancias contaminantes en el agua y/o por el desmejoramiento de las condiciones actuales de la calidad del aire en poblaciones aledañas al área de operación minera.

Así mismo, el desarrollo de la presente modificación, la cual implica la total remoción de la cobertura vegetal leñosa existente en el área adicional involucrada (Bosque de galería, Bosque denso, Bosque abierto y Arbustal denso), así como de las áreas de herbazal y pastizal, ocasionará un aumento del conflicto de uso del suelo, por cuanto las limitaciones que muestra las unidades edáficas que la conforman, aunado de una parte a su función de servir como hábitat y medio conector de la fauna silvestre, y de otra como medio para el desarrollo de actividades económicas, les infieren desde el punto de vista de su vocación, un uso correspondiente a terrenos que deben ser destinados a la conservación y/o recuperación, y a tierras que requieren de cobertura vegetal permanente. No obstante se espera que la problemática ambiental derivada de la sobreutilización de dicho espacio, desaparezca en forma gradual, como resultado de la aplicación de las medidas de manejo conducentes a la rehabilitación de las áreas que han sido liberadas de la actividad minera (recuperación de suelos y revegetalización).

En relación al medio social es necesario identificar los potenciales conflictos ocasionados por las expectativas de generación de empleos frente a un aumento de producción, la percepción de afectación directa por parte de las comunidades indígenas especialmente del resguardo de provincial, al encontrarse ubicadas muy cerca al tajo patilla, lo que propiciaría una situación de conflicto al querer ser consultadas bajo las normas aplicables a comunidades étnicas.

De igual manera se deben contemplar las posibles acciones en contra del proyecto de los grupos actualmente organizados para impedir las actividades mineras por considerarlas las causantes de fenómenos como la sequía y por intervenir los cuerpos de agua asociados al río ranchería.

“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental”

4. CONSIDERACIONES SOBRE LA DEMANDA DE RECURSOS

4.1 La Empresa como parte del capítulo 3 del PMAI para el Proyecto P40, presenta un resumen de los consumos reportados de 2006 a 2012 relativos a demanda de recursos naturales, así como algunas precisiones en cuanto a uso concesionado y cantidades esperadas con el Proyecto objeto de la presente modificación. En tal sentido y en forma sucinta se reporta:

4.1.1 Captación de aguas superficiales / exploración y explotación de aguas subterráneas

La empresa considera el uso del recurso hídrico integrado, incluyendo concesiones, uso y disponibilidad de aguas superficiales y subterráneas, así como el reuso (también concesionado por CORPOGUAJIRA).

El abastecimiento de agua para uso humano y para las demás actividades industriales y operativas de Cerrejón se obtiene de las siguientes fuentes:

- Corrientes de agua superficiales (río Ranchería y arroyos Bruno y Tabaco).
- Cuerpos de agua subterráneos (acuífero del río Ranchería y despresurización de mantos de carbón).
- Agua almacenada en cuerpos de agua superficiales (lagunas y embalses artificiales).

El caudal de agua superficial concesionado para Cerrejón es igual a 185 l/s y se capta a través de 8 bocatomas (Carbocol, Oreganal, Bruno, Los Mellos, El Puy, Calaguata, Río Sur, A. Tabaco).

El caudal de agua subterránea (acuífero Ranchería) concesionado para uso doméstico de Cerrejón, es igual a 69,4 l/s y se capta través de 16 pozos ubicados en la margen derecha del río.

Como parte de las actividades mineras cotidianas para evitar inestabilidad de taludes en los tajos de explotación, Cerrejón capta agua de los mantos de carbón (acuífero terciario) a través de pozos de despresurización. El agua captada se reutiliza para riego de vías en la zona minera. El caudal concesionado para agua proveniente de los pozos de despresurización es igual a 250 l/s.

Finalmente, Cerrejón cuenta con un sistema de 23 lagunas y embalses, en donde se almacena el agua proveniente de los pozos de despresurización, el agua de escorrentía que llega a los tajos (minera) y aguas residuales domésticas e industriales tratadas.

Cerrejón tiene concesión para utilizar las aguas de escorrentía minera en riego de vías y lavado de carbón. El caudal concesionado para el uso del agua superficial proveniente del sistema de lagunas es igual a 350 l/s.

Con base en la información presentada por Cerrejón en los ICA 2006 a 2012 y los permisos de concesión (sic), en el Cuadro se presenta el consumo esperado para la operación del Proyecto P40.

DATOS	USO				REUSO
	RIO RANCHERIA Y ARROYOS BRUNO Y TABACO	ACUIFERO RANCHERÍA (pozos)	ACUIFERO (pozos de despresurización)	TOTAL	LAGUNAS DE RETENCIÓN Y SUMIDEROS DE TAJOS
Concesión en l/s	185	69,4	250	514,4	350
	Resolución 1725 de 2012	Resolución 1725 de 2012	Resolución 1725 de 2012	---	Resolución 1725 de 2012
Consumo actual de Cerrejón en l/s (ICA 2012, con producción de 34,6 Mtpa)	33,2	8,6	100,6	142,4	87,4
Porcentaje de la concesión usado	18,0%	12,4%	40,2%	27,7%	25,0%
Concesión actualmente disponible (no usada) l/s	151,8	60,8	149,4	372	262,6
Consumo proyectado (l/s)	119	35	108,5	262,5	87,5

1211

“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental”

DATOS		USO				REUSO
		RIO RANCHERIA Y ARROYOS BRUNO Y TABACO	ACUIFERO RANCHERÍA (pozos)	ACUIFERO (pozos de despresurización)	TOTAL	LAGUNAS DE RETENCIÓN Y SUMIDEROS DE TAJOS
	con producción de 35 Mtpa de carbón					
	Porcentaje de la concesión a ser usado	64,3%	50,4%	43,4%	51,0%	25,0%
	Concesión disponible (no usada) l/s	66,0	34,4	141,5	251,9	262,5
Proyecto P40	Consumo proyectado para 41 Mtpa de carbón en l/s	139,4	41	127,1	307,5	102,5
	Porcentaje de la concesión a ser usado	75,3%	59,1%	50,8%	59,8%	29,3%
	Concesión disponible (no usada) en l/s	45,6	28,4	122,9	206,9	247,5

Fuente: Documento con radicado 4120-E1-45852-2014. CERREJON

Los consumos se proyectan a partir del máximo índice histórico de consumo de agua por tonelada de carbón producido, para el periodo 2006 a 2012 así:

- Rio Ranchería y arroyos Bruno y Tabaco: 3,4 l/s de agua por cada millón de toneladas de carbón producido.
- Acuífero Ranchería (pozos): 1,0 l/s de agua por cada millón de toneladas de carbón producido.
- Acuífero (pozos de despresurización): 3,1 l/s de agua por cada millón de toneladas de carbón producido
- Lagunas de Retención y Sumideros de Tajos (reuso): 2,5 l/s de agua por cada millón de toneladas de carbón producido.

De acuerdo con este balance, para la operación del Proyecto P40 no se requiere caudal adicional para captación; sin embargo, de acuerdo con la configuración esperada para el funcionamiento del sistema de agua con el Proyecto P40 será necesario:

- Perforación de pozos de despresurización requeridos para el desarrollo del tajo Annex. Adicionalmente se continuará con la práctica operativa de construir pozos de despresurización al interior de los tajos (pared alta) a medida que éstos se profundizan, y eliminación de pozos de despresurización que dejen de producir agua o que ya no se requieran por la evolución de los tajos.
- Posible reubicación de captaciones existentes o adición de nuevas captaciones con el mismo volumen concesionado, según se determine en los planes anuales de manejo de agua. Estos cambios se solicitarán oportunamente a CORPOGUAJIRA.
- Modificación o adición de nuevos embalses, especialmente en el área de Annex, no incluidos en el permiso de CORPOGUAJIRA, de acuerdo con las necesidades de manejo de agua de la operación (manejo de escorrenría y control de polvo).

Esta información se sustentará oportunamente a CORPOGUAJIRA para la modificación de los permisos correspondientes.

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"**4.1.2 Vertimientos**

Cerrejón cuenta con los permisos de vertimientos para sus aguas residuales domésticas e industriales otorgados por Corpoguajira mediante las Resoluciones 1720 de 2012 y 636 de 2011, esta última modificada por la Resolución 1895 de 2011.

Para el vertimiento de sus aguas residuales, Cerrejón cuenta con 14 puntos a lo largo de la mina, los cuales descargan en el río Ranchería y en los arroyos Bruno y Tabaco.

Con el Proyecto P40 no se generarán vertimientos con características diferentes a los actualmente generados, y el manejo y tratamiento de los vertimientos se harán de manera similar a las prácticas actuales.

El proyecto requerirá la ampliación del sistema interconectado de lagunas de retención y embalses para tratamiento de aguas de minería, de acuerdo con la evolución del plan minero y especialmente en el tajo Annex, con sus posibles puntos de vertimiento adicionales. De acuerdo con el avance minero, las solicitudes de permisos de vertimientos que eventualmente se requieran, se presentarán oportunamente a CORPOGUAJIRA con la información de sustento necesaria.

La capacidad de las instalaciones de tratamiento de agua actuales (lagunas de oxidación para tratamiento de aguas residuales domésticas, sistemas de tratamiento de aguas residuales industriales en talleres y áreas de mantenimiento) es suficiente para cumplir a cabalidad con lo establecido en el PMAI, aún bajo el escenario de capacidad proyectada para el Proyecto P40.

4.1.3 Ocupación de cauces.

Las actividades mineras de Cerrejón han requerido la ocupación de cauce en puntos específicos. La empresa actualmente cuenta con los siguientes 4 permisos de ocupación de cauces vigentes y activos:

- Resolución 537 de 2002: rectificación del arroyo Tabaco en un tramo de 700 m aproximadamente.
- Resolución 69 de enero de 2003: obras de cruce en el arroyo Tabaco.
- Resolución 627 de marzo de 2005: obras de cruce en el río Ranchería.
- Resolución 12 del 3 enero de 2012 (recurso de reposición en la Resolución 453 de 2012): obras de cauce en el arroyo Tabaco.

Con base en el avance minero que se propone para el Proyecto P40, los permisos de ocupación de cauce que se prevé serán requeridos para el proyecto son:

- Obras en los cauces asociadas con las modificaciones del río Palomino (en el marco de P40) y de los arroyos Cerrejón y Bruno (en el marco del PMAI vigente para 32 Mtpa).
- Canalizaciones de los cauces de escorrentía identificados en la zona del avance propuesto para el tajo Annex.
- Cruces en cuerpos de agua asociados con las vías de acarreo mineras.

No se planea la ejecución de obras de características diferentes a las ya ejecutadas en la operación minera de Cerrejón. La solicitud a CORPOGUAJIRA se hará de forma oportuna según el avance minero y con la información de diseño que la soporta, teniendo en cuenta que estos permisos que no serán utilizados antes de 2 años.

(...)4.1.5 Aprovechamiento Forestal.

Al respecto, se reporta que se cuenta con permisos para aprovechamiento forestal en la Zona Norte (tajo Patilla y botadero de estéril asociado), Zona NAM (tajos La Puente, Tabaco y área Annex) y Zona Centro (tajo Comunidad y Oreganal), siendo el total del área con permiso de aprovechamiento forestal dentro del polígono del proyecto P40 de 13.649 ha. Con el proyecto P40 es necesaria la intervención de 3.080 ha adicionales, las que junto a las áreas cuyas actividades ya han sido aprobadas para las zonas Patilla, NAM, Oreganal y

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

Annex, y que para su implementación es necesario la ampliación de las autorizaciones de aprovechamiento forestal correspondientes, el área total que requiere de este permiso es de 3.717 ha., de las cuales 3.499 ha., involucran vegetación de tipo leñoso arbóreo, distribuidas por zona del proyecto y tipo de cobertura vegetal, así

Cobertura vegetal (ha) / Zona	Centro	NAM	Patilla	Annex	TOTAL
Bosque de galería	33	175	22	210	440
Bosque denso	83	42			125
Bosque abierto		104	5	5	114
Pastos arbolados	3	27	3	122	155
Vegetación secundaria	189	1.051	161	1.264	2.665
TOTAL	308	1.399	191	1.601	3.499

De otra parte, se presenta la caracterización general de las diferentes unidades de cobertura vegetal a ser intervenidas, el listado de las especies registradas en Cerrejón, y los volúmenes tanto comercial como total aproximados a extraer por unidad de cobertura vegetal, indicando que para el caso de la determinación de dichos volúmenes, se tomó como referencia los datos registrados para el inventario forestal Annex realizado en 2012, los que permiten determinar un volumen tanto total, como comercial promedio por hectárea, de: 137 m³ y 28 m³ para las coberturas de bosque abierto, 323 m³ y 168 m³ para las coberturas de bosque de galería y bosque denso, 19 m³ y 11 m³ para pastos arbolados, y 33 m³ y 15 m³ para la vegetación secundaria.

Así mismo se registra la presencia en el área objeto de obtención del permiso de aprovechamiento forestal, de cuatro (4) especies que fueron declaradas en veda por Corpoguajira en el departamento de La Guajira, mediante Acuerdo 003 del 22 de febrero del 2012, a saber: puy (*Tabebuia billbergii*), corazón fino (*Platymiscium pinnatum*), olla de mono (*Lecythis minor*), y guayacán (*Bulnesia arborea*), para las cuales se presenta por tipo de cobertura vegetal un estimativo de su volumen tanto total como comercial.

4.1.6 Emisiones Atmosféricas.

Actualmente Cerrejón cuenta con un permiso de emisiones atmosféricas, para su operación integrada, otorgado por la Resolución 03430 del 30 de octubre de 2007, mediante la cual CORPOGUAJIRA unificó los permisos de emisiones atmosféricas para las actividades de explotación, manejo, transporte y embarque del proyecto minero de Carbones del Cerrejón Limited, por el término de cinco (5) años. Este permiso fue prorrogado por el término de tres (3) años, a través de la Resolución 0051 del 21 de enero de 2013. La Resolución 0051 de 2013 exige mantener las emisiones dentro de los límites máximos permisibles establecidos en las Resoluciones 601 de 2006 y 610 de 2010 (Norma de Calidad de Aire o Nivel de Inmisión, de aplicación a todo el territorio nacional en condiciones de referencia).

La planeación, manejo, seguimiento y control de las medidas implementadas para las emisiones generadas por la operación y el cumplimiento de las respectivas obligaciones se reportan anualmente en los informes ICA de acuerdo con las actividades descritas en el PMAI (Programa Manejo de Emisiones Atmosféricas: Material Particulado y Ruido, Código PBF-04), entre las que se encuentran:

- Monitoreo de PST, PM 10 y PM 2,5 en puntos críticos de la zona (centros poblados).
- Plan de riego de vías para control de emisiones atmosféricas.
- Revisión periódica de los sistemas de control de polvo de taladros, tolva trituradora, vías de acarreo, y pilas de carbón.
- Verificación de registros de mantenimiento de maquinaria.
- Acciones encaminadas a la identificación, control y seguimiento a la combustión espontánea de los mantos de carbón.
- Simulación de escenarios de minería a través del modelo de dispersión de PST para predecir las concentraciones de partículas suspendidas totales en los receptores localizados viento abajo de la operación.

“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental”

4.2 Cerrejón deberá tramitar los diferentes permisos requeridos para la implementación del proyecto P40 a través de la Corporación Autónoma Regional de la Guajira CORPOGUAJIRA, y remitir a esta Autoridad las copias correspondientes. No obstante lo anterior, es pertinente acotar:

4.2.1 En relación a la autorización del aprovechamiento forestal para el área adicional imputable a la implementación del Proyecto P40 (3080 ha), discriminar para cada sector del proyecto y por tipo de cobertura vegetal leñosa, la superficie de intervención, el número de individuos y el volumen de madera por especie y total que será removido año tras año, indicando igualmente para el caso de aquellas especies catalogadas dentro de alguna categoría de amenaza, el número de individuos a ser removido, información que considerando lo reportado por la empresa al respecto, permitirá precisar las condiciones del permiso solicitado.

4.2.2 En lo que respecta al levantamiento de veda de las especies forestales consideradas dentro de esta categoría, se deberá presentar para cada sector del proyecto y por tipo de cobertura vegetal leñosa, el número de individuos y el volumen de madera por especie y total a ser removido año tras año.

4.2.3 En relación al permiso de emisiones atmosféricas, este fue renovado el 21 de enero de 2013, por lo cual deberá ser renovado a partir del año 2016.

5. CONSIDERACIONES SOBRE LAS MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL

5.1 PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL

5.1.1 Al respecto La empresa CERREJÓN, mantiene la codificación que identifica los programas establecidos en el documento "Actualización Plan de Manejo Ambiental (PMA) Unificado" de acuerdo a las Resoluciones 2097/2005 y 1632/2006 del entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT).

En adelante, las medidas de manejo adicionales derivadas de la evaluación del proyecto P40, se identifican en cada ítem con el nombre adicionales con proyecto P40. Las fichas contienen otros cambios menores relacionados principalmente con actualización de legislación, procedimientos internos de Cerrejón referenciados en los programas de manejo, actualización y/o propuesta de indicadores, entre otros. En el Cuadro siguiente se citan las fichas vigentes del plan de manejo para la mina de los medios fisicobiótico y socioeconómico resaltando para cada una las actualizaciones anteriores y objeto del presente documento. El esquema del PMAI de Cerrejón cuenta con 20 fichas para el medio fisicobiótico (con aplicación solamente para la mina) y 9 para el medio socioeconómico (con aplicación para la mina, línea férrea y puerto). Los cambios propuestos en el presente documento aplican solo para la operación en la mina con el proyecto P40.

PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL					ANEXOS DE LOS PROGRAMAS DE MANEJO				
Código	Nombre del Programa	Actualización Proyecto P40			Código	Título	Actualización Proyecto P40		
		Si	No	N/v			Si	No	N/v
PBF-01	Manejo drenaje superficial: río Ranchería y tributarios	X			A1	Modelo para el Manejo del Agua Superficial en el Complejo Carbonífero del Cerrejón		X	
					A2	Permisos otorgados por CORPOGUAJIRA	X		
					A3	Índice de Calidad NFS-WQI		X	
					A4	Índice Minero de Calidad de Agua			X
PBF-02	Manejo acuíferos del río Ranchería (cuaternario) y acuíferos terciarios intervenidos por la operación minera	X			A1	Estudio Hidrogeológico Detallado del Área El Cerrejón entre las Poblaciones de Barrancas y Cuestecitas-Departamento de La Guajira		X	
					A2	Diseño y Construcción de Barreras de Baja Permeabilidad		X	

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL					ANEXOS DE LOS PROGRAMAS DE MANEJO				
Código	Nombre del Programa	Actualización Proyecto P40			Código	Título	Actualización Proyecto P40		
		Si	No	N/v			Si	No	N/v
						y sus Obras Accesorias e Inherentes Relacionadas			
PBF-03	Manejo aguas lluvias y de escorrentía		X		A1	Criterios Técnicos para el Diseño de Obras		X	
PBF-04	Manejo de emisiones atmosféricas: material particulado y ruido	X			A1	Modelación de la Calidad del Aire	X		
PBF-05	Manejo recurso suelo	X			A1	Formatos de conteo de suelo			X
PBF-06	Manejo coberturas vegetales	X			A1	Formatos de conteo de coberturas vegetales			X
PBF-07	Manejo fauna terrestre		X		A1	Guía Práctica para el Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre Antes del inicio de las Actividades de Minería (GU-GAM-0007)		X	
					A2	Guía para la Atención y Rehabilitación de Fauna (GU-GAM-0002)		X	
PBF-08	Manejo fauna acuática	X							
PBF-09	Manejo residuos ordinarios		X		A1	Inventario Estaciones / Canecas / Gabinetes para Residuos		X	
					A2	Equipos para Recolección de Residuos		X	
PBF-10	Manejo integral de residuos sólidos peligrosos y especiales		X		A1	Rutas para Transporte de Residuos Especiales y Reciclables		X	
					A2	Manual de Operación del Horno Incinerador		X	
PBF-11	Programa manejo aguas residuales domésticas - ARD		X		A1	Inventario de Sistema Independiente de Tratamiento de Agua Residual Doméstica		X	
PBF-12	Manejo aguas residuales mineras - ARM		X						
PBF-13	Manejo aguas residuales y desechos industriales - ARI		X						
PBF-14	Manejo integral de las lagunas de almacenamiento y sedimentación		X						
PBF-15	Manejo botaderos y material estéril		X						
PBF-16	Rehabilitación de las tierras intervenidas por la actividad minera		X		A1	Rehabilitación total acumulada de proyectos mineros (ha)			X
					A2	Balance anual de revegetalización y suelos a ser utilizados para el proyecto P40			X
PBF-17	Manejo hidrocarburos	X							
PBF-18	Manejo sustancias químicas y otros materiales peligrosos		X		A1	Listado de Sustancias/Elementos Peligrosos		X	

“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental”

PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL					ANEXOS DE LOS PROGRAMAS DE MANEJO				
Código	Nombre del Programa	Actualización Proyecto P40			Código	Título	Actualización Proyecto P40		
		Si	No	N/v			Si	No	N/v
					A2	Ficha de Productos Químicos		X	
PBF-19	Manejo maquinaria, equipos y vehículos		X		A1	Formatos y Protocolos de Mantenimiento de Equipos		X	
PBF-20	Abandono de tajos y de infraestructura		X		A1	Criterios de Diseño Estabilidad de Taludes		X	
PGS-01	Programa de participación comunitaria		X						
PGS-02	Programa de información y comunicación	X							
PGS-03	Programa de educación ambiental y capacitación	X							
PGS-04	Programa fortalecimiento institucional	X							
PGS-05	Programa vinculación de mano de obra no calificada	X							
PGS-06	Programa fortalecimiento productivo de comunidades indígenas		X						
PGS-07	Programa manejo afectaciones a terceros e infraestructura	X							
PGS-08	Programa de capacitación, seguridad y medio ambiente		X						
PGS-09	Programa de arqueología preventiva		X						

Fuente: Documento con radicado 4120-E1-445852-2014, CERREJON

En temimos generales, todas las fichas presentadas cuentan con los siguientes componentes: objetivo, objetivos específicos, descripción de aspectos e impactos ambientales a manejar, tipo de medida (prevención, mitigación, corrección y/o compensación), área o cobertura, metas, descripción de medidas de manejo ambiental, tiempo de ejecución, población beneficiada, programas asociados, procedimientos asociados, responsables, cronograma de ejecución, recursos (personal y costos directos), e indicadores.

5.1.2 Frente a las fichas de manejo propuestas, se considera:

5.1.2.1 En forma genérica la actualización realizada por la empresa a algunas de las fichas de manejo ambiental para los medios físicoabiótico y socioeconómico que fueron aprobadas mediante las Resoluciones 2097/2005 y 1632/2006, es acorde con el tipo de acciones y obras a ser implementada a través de la presente modificación, las que junto a las medidas que continúan vigentes tal como fueron aprobadas, permiten cubrir así la totalidad de las áreas a ser intervenidas e impactos que generará la implementación del proyecto P40.

En tal sentido, tenemos:

5.1.2.1.1 En cuanto a la Ficha “Programa manejo drenaje superficial: río Ranchería y tributarios, código PBF-01” (programa actualizado)

En la ficha se plantea como objetivo principal la de preservar la calidad y cantidad del agua del río Ranchería y sus tributarios, implementando acciones de prevención, mitigación y control de la deforestación de áreas por

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

la explotación de tajos, conformación de botaderos, construcción de canales de drenaje y lagunas de retención entre otras.

La empresa en la ficha identifica unos impactos ambientales como la afectación de la dinámica fluvial del río Ranchería y afluentes, por la modificación del área aportante, que se puede ver reflejada en el balance hídrico, el deterioro de la calidad de las aguas superficiales del río Ranchería y tributarios, por entrar en contacto con residuos o materiales de las obras de intervención, al ser arrastrados por escorrentía no controlada y que además pueden generar erosión en las riberas de los cauces, la pérdida o perturbación de la fauna y flora asociada al río Ranchería y tributarios y el deterioro de la calidad de vida de las poblaciones por pérdida de la disponibilidad del recurso agua.

La empresa Cerrejón S.A. propone como medidas de manejo para todo lo relacionado con los drenajes superficiales, la de diseñar una herramienta que permita establecer la oferta de agua en diferentes puntos de la cuenca del río Ranchería, versus las demandas requeridas por Cerrejón, lo cual define el balance hídrico. Cuando se inicien nuevos tajos, se actualizará el modelo dado que se modificarán las condiciones topológicas de la zona, además de que puede haber una nueva demanda del recurso. Con la entrada en explotación de nuevos tajos, es posible que se requiera la construcción de nuevos embalses o lagunas, lo cual será definido por el modelo construido.

Teniendo en cuenta que la secuencia minera propuesta para el desarrollo del Tajo ANNEX incluyendo botaderos externos, muestra en el sector Sur tramos de arroyos que no serán objeto de intervención, los cuales en los documentos técnicos soportados por la Empresa que soportan la presente evaluación no se explica cuál será el manejo de ellos, razón por la cual se debe detallar e incluir las actividades y acciones encaminadas para este fin.

Es importante que se cuente con el detalle del manejo de las aguas de escorrentía superficial en la totalidad del proyecto. Así las cosas, con los ICAS se deberá anexar la cartografía necesaria que permita detallar el trazado de las líneas de drenaje construidas en el período reportado y lo proyectado a realizar en los siguientes dos años; de tal manera que en lo sucesivo se pueda establecer una comparación de lo ejecutado vs lo proyectado mediante el seguimiento ambiental.

La empresa debe presentar en el marco de los objetivos propuestos para el Programa manejo drenaje superficial: río Ranchería y tributarios, código PBF-01, actividades y acciones encaminadas al manejo de los trayectos de cauces naturales que no serán objeto de intervención en el sector Sur del tajo ANNEX.

La empresa debe presentar en el marco de los objetivos propuestos para el Programa manejo drenaje superficial: río Ranchería y tributarios, código PBF-01, mediante cartografía ajustada a lo señalado en el Decreto 3290 del 18 de noviembre de 2003, como se manejarán las aguas de escorrentía superficiales en todo el proyecto minero, con horizonte inicial de dos años.

Teniendo en cuenta lo anterior y una vez evaluada la ficha de manejo, se considera viable su aprobación, tal y como fue presentada incluyendo la información contenida en el Anexo A1 de la Ficha PBF-01.

5.1.2.1.2 En cuanto a la Ficha "Programa manejo acuíferos del río Ranchería (cuaternario) y acuíferos terciarios intervenidos por la operación minera, código PBF-02" (programa actualizado)

En la ficha la empresa contempla como objetivos específicos la preservación de la calidad y cantidad del acuífero del río Ranchería, optimizando la utilización de los acuíferos que se encuentran en los mantos de carbón que sean intervenidos con la explotación y garantizando la conservación y la disponibilidad del agua superficial existente en el río Ranchería y sus afluentes.

La empresa, basada en el estudio realizado por Hidrogeocol LTDA. en el año 2004 y otras actualizaciones, los cuales se presentan en el Anexo A1 de la Ficha PBF-02, donde se identifican cinco acuíferos: Cogollo y Sistema Acuífero Aguas Blancas - La Luna del Cretáceo, Cerrejón y Areniscas de Tabaco del Terciario y los depósitos aluviales del Cuaternario, siendo el más importante de ellos el Acuífero Aluvial del Ranchería; plantea como medidas de manejo ambiental para controlar los efectos que se generan por la intervención de los acuíferos las siguientes actividades:

- Para el acuífero aluvial del río Ranchería, la construcción de barreras de baja permeabilidad para evitar la tubificación y flujos hacia el Tajo, las cuales deben instalarse antes de cortar el acuífero. El diseño típico de las barreras se presenta en el Anexo A2 de la Ficha PBF-02, y básicamente consiste en adelantar un diseño

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

de la barrera de tal forma que su eficiencia para el control de flujos de agua de los acuíferos tratados sea como mínimo un 95%. La eficiencia físicamente a medir será para el aluvial. La eficiencia para el control de turificación de los acuíferos tratados debe ser del 100%. Los sitios en que deben construirse las seis barreras son, una en el tajo Patilla y el resto en el tajo Tabaco. Todas las barreras son exteriores, paralelas y relativamente cercanas a los límites de los tajos. Los acuíferos aluviales están compuestos por lo general de una capa superficial de suelo limo arcilloso y arenoso, hasta de 6 m de espesor, bajo la cual se encuentra un aluvión compuesto por gravas, arenas y cantos hasta de 30 cm de diámetro, con espesor hasta de 15 m. Bajo el aluvión se encuentran rocas de las formaciones Cerrejón (en las barreras 1, 2 y 3) y Areniscas de Tabaco (en las barreras 4, 5 y 6). Estas formaciones están compuestas por una alternancia de arcillolitas, limolitas, areniscas y mantos de carbón. Adicional a las barreras para el manejo del acuífero aluvial del río Ranchería la empresa también plantea la construcción de sumideros que permitan desaguar el cuaternario dentro de la zona del tajo y en la zona aledaña al mismo.

- Para el acuífero de la formación Cerrejón, la construcción de pozos para manejar los flujos máximos de drenaje, que tienen como función drenar tanto el highwall como los endwall de los Tajos, para ayudar a la estabilidad y los drenes horizontales para drenar las áreas de footwall y garantizar la reducción de las presiones en esta parte del área de minería.

Teniendo en cuenta lo anterior y una vez evaluada la ficha de manejo, se considera viable su aprobación, tal y como fue presentada.

5.1.2.1.3 En cuanto a la Ficha "Programa manejo aguas lluvias y de escorrentía, código PBF-03"

En la ficha se propone garantizar que las aguas lluvias y de escorrentía que potencialmente entren en contacto con la zona de minería o de infraestructura, no afecten la calidad del agua del río Ranchería o de sus tributarios, y no generen procesos erosivos en el área.

Debido a que las aguas lluvias y de escorrentía que potencialmente pueden circular por las áreas mineras o de infraestructura pueden generar aspectos e impactos ambientales como deforestación de áreas por la explotación de tajos, conformación de botaderos y patios de almacenamiento de materiales, conducción en sistemas no independientes a las de las aguas residuales mineras (ARM) y por la construcción de infraestructuras como de obras de drenaje.

Los impactos ambientales identificados corresponden al deterioro de la calidad del río Ranchería y tributarios por el aporte de sedimentos minerales disueltos (al mezclarse con ARM) y materiales transportados por estas aguas. Deterioro de la calidad de vida de las poblaciones por pérdida de la disponibilidad del recurso agua. Deterioro del paisaje y pérdida o perturbación de la fauna y flora asociada al río Ranchería y tributarios.

Para los impactos identificados anteriormente la empresa propone para un buen manejo de las aguas de escorrentía y de las aguas lluvias en el complejo minero del Cerrejón evitar en lo posible que éstas entren en contacto con la zona de explotación. Para ello se construirá una red de drenajes perimetrales a botaderos, tajos, retrolenados y pilas de carbón para desviar las aguas lluvias y de escorrentía limpia, separándolas de las ARM. Además, todas las vías de acceso tendrán obras de drenaje, las cuales llevarán las aguas a lagunas de retención o sedimentación. Dichas aguas, podrán utilizarse para la operación del complejo minero, o podrán ser vertidas al río Ranchería o a alguno de sus afluentes, lo anterior de acuerdo a lo presentado en Anexo A1 de la Ficha PBF-01.

Teniendo en cuenta lo anterior y una vez evaluada la ficha de manejo, se considera viable su aprobación, tal y como fue presentada.

5.1.2.1.4 En cuanto a la Ficha "Manejo de emisiones atmosféricas: material particulado y ruido, código PBF-04" (Programa actualizado)

El objetivo general de esta ficha consiste en controlar las emisiones de material particulado suspendido y ruido generados por las operaciones mineras y sus actividades asociadas. Para el riego de vías se busca lograr eficiencias de control de 80% en NAM y 85% en Zona Centro y Patilla.

Los impactos ambientales identificados por la ficha se refieren a alteración de la calidad del aire por encima de límites establecidos por la ley, afectación de la salud pública, de la fauna y flora en el área de influencia de la operación minera.

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

La ficha presenta como nuevas metas adicionales a las que ya cuenta la ficha las siguientes:

- Realizar monitoreos de ruido ambiental y comparar con la legislación nacional vigente para ruido en cada periodo de evaluación.
- Realizar monitoreos de vibraciones y sobrepresiones y comparar con los valores técnicos de referencia aplicables para cada periodo de evaluación.

Entre las medidas de manejo se cuenta con:

- Restablecimiento de cobertura vegetal temprana
- Sistemas de control de polvo (faldones colectores de material suspendido y sistema de supresor de polvo con agua), en todos los taladros de perforación que estén en operación.
- Uso de retardadores en las voladuras
- Medidas para el almacenamiento, cargue, descargue y acarreo de materiales (suelo, estéril, carbón) tales como configuración de las pilas de carbón de acuerdo a la dirección predominante del viento y con altura máxima de 15m.
- Todos los puntos de suministro, alimentación o descarga de carbón (tolva de alimentación de la trituradora, puntos de transferencia y descarga, contará con sistemas de supresión o colectores de material particulado automáticos.
- El cargue de trenes se hace de tal forma que la capa superior del carbón no sobrepase 10 cm del borde superior del vagón. Además la carga es humedecida y compactada.
- Elaboración de un plan mensual de riego de vías. Para mejorar la efectividad del riego, se podrán utilizar productos que aumenten el tiempo de retención superficial del agua en el suelo.
- Medidas para combustión espontánea de carbón.
- Humectación de los niveles superiores de las áreas críticas de avance minero mediante el uso de aspersores u otros dispositivos que permitan una humectación eficiente.
- Medidas de manejo para minimizar el nivel de ruido y vibración durante perforaciones y voladuras.
- En el análisis de los efectos de la voladura sobre poblaciones cercanas se evaluará la pertinencia de inclusión de puntos de monitoreo en poblaciones adicionales de acuerdo al avance de la operación minera.
- Actualización del modelo de dispersión de material particulado anualmente.

La ficha presenta una estimación del número de tanqueros a requerirse para cada año de operación del proyecto P-40, llegando a requerirse hasta 47 tanqueros y un consumo anual de agua de 11,14Mm3 en el año 2022. Las proyecciones para cada año están dadas en la ficha PBF-04.

Teniendo en cuenta lo anterior y una vez evaluada la ficha de manejo, se considera viable su aprobación. Sin embargo, respecto a la medida de riego de vías, esta Autoridad considera que la utilización de productos que aumenten el tiempo de retención superficial del agua en el suelo deberá tener aplicación constante durante los meses más secos del año (al menos 4 meses en cada año), con el fin de lograr mayores eficiencias de control de material particulado y también ahorro de agua. Para ello, dentro del plan de riego mensual a presentarse en los ICA, deberán consignarse las cantidades de surfactantes o productos que aumenten el tiempo de retención superficial del agua en el suelo además de los volúmenes de agua aplicados. Estas relaciones agua – surfactante deberán estar acordes con las especificaciones dadas por el fabricante del producto para lograr la eficiencia esperada. De otra parte el número de tanqueros usados en el año inmediatamente anterior y el proyectado para el siguiente año deberá establecerse claramente en los ICA, puesto que el plan minero puede variar año a año respecto a lo estimado para toda la vida útil del proyecto.

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

En cuanto a la actualización del modelo de dispersión se considera conveniente que Cerrejón incluya, a partir de las modelaciones para el año 2016, los resultados de un modelo meteorológico de mesoescala (como WRF) como datos de entrada al modelo de dispersión, esto con el fin de reducir la incertidumbre en la modelación ante la ausencia de sondeos meteorológicos en altura en la zona, y de otra parte lograr comprender mejor el régimen de vientos en la zona.

Puesto que los indicadores de manejo de calidad del aire e indicador de manejo de ruido presentan un error de impresión en la última versión entregada por Cerrejón (capítulo 6 del radicado 4120-E1-45852 del 29 de agosto de 2014), estos deberán hacerse llegar a esta Autoridad antes de comenzar los trabajos de operación del proyecto P-40 y del mismo modo presentarse una aclaración de la clasificación del impacto Aire.

5.1.2.1.5 En cuanto a la Ficha "Manejo recurso suelo, código PBF-05" (Programa actualizado)

Presenta como objetivos evitar el deterioro y la contaminación de los suelos en su condición natural debido a las operaciones de minería, remover las áreas a intervenir y preservar todos los materiales de suelo con características aceptables para su utilización en la rehabilitación de los espacios terrestres intervenidos. Para el efecto se plantea el desarrollo de las siguientes actividades de manejo:

- Previo a la remoción del suelo (etapa de pre minería). Reconocimiento, caracterización y mapeo de unidades de suelo en las áreas de influencia de la actividad minera; elaboración de planos de áreas a intervenir por periodo (anual y quinquenal); elaboración de planes mensuales de áreas a intervenir; determinación en campo de espesores y volúmenes de suelo a remover por área de avance; cuantificación y balance de reservas de materiales de suelo por remover; demarcación de áreas a intervenir y señalización de áreas a proteger; asignación de áreas estratégicas, no requeridas en el futuro por las operaciones mineras para el almacenamiento temporal de suelos; seguimiento permanente a los frentes de avance de botaderos de estéril; seguimiento a operaciones de construcción y de disposición de escombros.

- Durante la remoción y almacenamiento del suelo. Seguimiento permanente en el campo y verificación de los espesores de suelo en remoción; contabilización y reporte diario de volúmenes de materiales de suelo removidos y sus destinos (bancos); señalización y entrega de áreas libres de suelo removible a la operación minera; inventario de materiales de suelo en preservación y balance según demanda del plan general de rehabilitación de tierras; disposición ordenada del suelo removido en los bancos de almacenamiento y conformación adecuada de los mismos, minimizando en lo posible la erosión hídrica; señalización de los bancos de suelo y aislamiento mediante cercas o barreras físicas para evitar el ingreso a ellos de equipos o vehículos; establecimiento y mantenimiento de cobertura herbácea protectora en toda la superficie de los bancos de suelo mientras éstos se mantengan inactivos.

- Reutilización o disposición final del suelo preservado. Uso de los suelos preservados como medio de crecimiento para la rehabilitación de las áreas intervenidas y modificaciones de cauce. En tal sentido, de acuerdo a los planes de rehabilitación, serán activados para efectuar las operaciones requeridas de cargue y transporte a los sitios de disposición final.

- Como medida adicional con proyecto P40, se plantea el seguimiento a actividades de manejo de suelo en modificación de cauces.

En términos generales las acciones planteadas en tomo a prevenir, corregir y/o mitigar las afectaciones que la implementación del proyecto P40, puede ocasionar al medio suelo, así como los indicadores propuestos para la medición del grado de efectividad de las mismas, se consideran acordes con el tipo de actividades y obras a ser desarrolladas. No obstante lo anterior, en congruencia con las consideraciones expuestas en la línea base en cuanto a la caracterización y oferta de dicho recurso, la Empresa para fines de planificación, control y seguimiento de las actividades de manejo, deberá dentro del ICA del año 2015, y dentro del marco de la etapa de Pre minería, precisar la información relativa al Anexo de la ficha con Código A1 "Recuperación de suelo en superficie por sector y actividad implícita al proyecto (ha) - conteo total de suelos sobre la huella completa para cada año.", considerando en ello:

- Espesores de suelo orgánico (O y/o A) registrados en los perfiles modales correspondientes a las diferentes unidades cartográficas que integran las áreas a ser intervenida por el Proyecto P40.

- Presentación de la programación anual de las áreas a ser intervenidas atribuibles al desarrollo de la presente modificación (Proyecto p40), donde se establezca por unidad cartográfica de suelo y tipo de

f.114

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

actividad implícita al proyecto (tajos, botaderos, infraestructura física de soporte), el área a ser intervenida y el volumen de suelo a ser removido, de acuerdo con los espesores de suelo orgánico (O y/o A) registrados en sus perfiles modales correspondientes.

5.1.2.1.6 En cuanto a la Ficha "Manejo coberturas vegetales, código PBF-06" (Programa actualizado)

Presenta como objetivo, proteger la integridad de las áreas con coberturas vegetales localizadas en El Cerrejón, como las áreas de compensación, las áreas de rehabilitación y los corredores biológicos; y aprovechar eficientemente la biomasa proveniente de material vegetal removido o talado en las operaciones de minería y obras asociadas. Para el efecto se plantea el desarrollo de las siguientes actividades de manejo:

- Antes de la remoción de la vegetación (pre minería). Trámite y obtención oportuna de los permisos de aprovechamiento forestal; actualización periódica (cada tres años) de la composición y estructura de las coberturas vegetales en áreas intervenidas y no intervenidas; caracterización ambiental de las nuevas áreas a intervenir cada año (composición, estructura, índices de diversidad, usos); señalización y marcación de las especies catalogadas como amenazadas, endémicas y/o en veda, rescate de semillas y plántulas, y propagación; elaboración de los planes anuales de aprovechamiento forestal; elaboración de planes mensuales de áreas a intervenir; demarcación y señalización visual de áreas a intervenir y áreas a proteger; conformación, entrenamiento y operación de brigadas contra incendios forestales; seguimiento permanente a los frentes de avance de botaderos de estéril; seguimiento a operaciones de construcción y de disposición de escombros.

- Durante la remoción de la vegetación. Inducción de migración de fauna y rescate y relocalización de ejemplares capturados; extracción oportuna de la vegetación en las áreas a intervenir, según los planes de corte y aprovechamiento forestal; rescate de plántulas semillas y prácticas de propagación vegetativa (especies amenazadas, endémicas y/o en veda); corte, clasificación e inventario de productos aprovechados; desmonte mecanizado (tractor) de la vegetación residual, acordonando los materiales leñosos para facilitar su posterior evacuación (tajos) o enterramiento (botaderos); picado manual (motosierra) del material leñoso a evacuar.

- Reutilización o disposición de los escombros vegetales. Utilización del material aprovechado de acuerdo a las actividades planeadas (al interior del proyecto o donación a terceros); utilización parcial del material leñoso como barrera de protección alrededor de los bancos de suelo; incorporación del material vegetal fino (tejido tierno) resultante de la deforestación, en los bancos de suelo; disposición de material vegetal leñoso no aprovechable en áreas de rehabilitación, para la conformación de micro hábitat para la fauna; disposición y enterramiento en botaderos del material leñoso sobrante.

- Posterior a la remoción de vegetación (post minería). Protección y monitoreo de áreas en rehabilitación, modificación de cauces y compensación.

- Medidas de manejo adicionales con proyecto P40. Incluir dentro de los trámites de aprovechamiento forestal, de ser requerido, la solicitud de levantamiento de veda; desarrollar las acciones de compensación definidas con la autoridad ambiental de acuerdo al modelo de compensación en revisión por el MADS, presentado como anexo A1 de la Ficha; rehabilitación de la vegetación de rondas hídricas (Establecimiento de cobertura de Bosque de Galería en los cauces modificados emulando las condiciones de la vegetación en el cauce natural y procesos de sucesión vegetal); construcción de estructuras para protección de suelos.

En términos generales las acciones de manejo e indicadores propuestos (gestión, cumplimiento, impactos y seguimiento), son congruentes con el tipo de afectación que por la implementación del proyecto de modificación puede ser ocasionado sobre este medio, por lo que se considera viable su aprobación. No obstante lo anterior, la Empresa deberá:

a. Ejecutar como parte del desarrollo de las acciones propuestas, y con miras a resarcir las afectaciones que serán ocasionadas a los ecosistemas terrestres, las siguientes compensaciones atribuibles a la intervención del área adicional que por efecto de la implementación del proyecto P40, requiere ser realizada:

- Compensación en un área equivalente a la superficie adicional de cobertura vegetal leñosa a ser removida, mediante la siembra de especies nativas en las cuencas de los arroyos Palomino, Cerrejón, Cequión, Tabaco, Bruno, y otros tributarios del río ranchería, en una densidad de 722 árboles/ha., dando prioridad a aquellas que en la línea base reportan un bajo porcentaje de regeneración natural.

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

- Compensación por la eliminación de especies leñosas catalogadas con algún grado de amenaza, a través de líneas de enriquecimiento con dichas especies y/o con aquellas consideradas como ofertadoras de alimentos para la fauna, en una proporción 1:3, mediante su establecimiento en densidades de 400 individuos/ha en las coberturas de bosque abierto, bosque denso, y/o de bosque de galería, que no hayan sido intervenidas por el proyecto. El cálculo de dicha área deberá estar soportado en los registros del inventario realizado (número de individuos de las especies vulnerables por unidad de área a ser removidas)

-Compensación por desvío de un tramo del cauce del arroyo palomino, en un área de 11.28 ha., equivalentes a la longitud del cauce a ser abandonado (1.880 m.) por un ancho de 30 m. sobre cada margen, a través de la implementación de medidas de protección y recuperación de ecosistemas de la misma cuenca intervenida.

El tiempo mínimo durante el cual se deben implementar las medidas de compensación será igual al identificado para lograr llevar la rehabilitación a unas condiciones similares o mejores del ecosistema inicialmente encontrado. El contenido específico de las medidas de compensación deberá ser acordado con CORPOGUAJIRA, y presentado a manera de anexo dentro del informe de cumplimiento ambiental correspondiente al año 2015, de tal forma que el contenga objetivos, la definición de metas, localización específica, especificaciones técnicas, cronograma de actividades e indicadores.

b. Presentar a manera de anexo dentro del informe de cumplimiento ambiental correspondiente al año 2015; en relación a la intervención del área adicional imputable a la implementación del Proyecto P40 (3080 ha), para cada sector del proyecto y por tipo de cobertura vegetal leñosa, la información pertinente a: superficie de intervención, número de individuos y volumen de madera por especie y total a ser removido año tras año, indicando igualmente para el caso de aquellas especies catalogadas dentro de alguna categoría de amenaza, el número de individuos a ser removido, información que en su conjunto permitirá precisar las condiciones para efectos de la medida de compensación forestal

5.1.2.1.7 En cuanto a la Ficha "Manejo fauna terrestre, código PBF-07"

Presenta como objetivo, implementar acciones ambientales tendientes al manejo de la fauna terrestre que está asociada al complejo minero con el fin de prevenir, mitigar o controlar los impactos ambientales que se generan sobre ésta y cumplir con la normatividad vigente; al respecto la Empresa registra la no actualización de la Ficha vigente por cuanto las acciones contenidas en ella cobijan la totalidad de los impactos que sobre este medio pueden ser ocasionados por las actividades y obras inherentes a la implementación del proyecto P40. En términos generales se plantea continuar con el desarrollo de las actividades de manejo referidas al rescate, reubicación, rehabilitación y monitoreo de fauna; así:

- Antes del desmonte. Reconocimiento y demarcación de la zona, coordinación logística y de seguridad, y selección de áreas de reubicación de fauna. La Empresa registra como áreas receptoras de fauna, como lo presenta en el plano M-2012-04, las referidas a:

- Área receptora de fauna sector La Estrella. Con una superficie de 5.469 ha., albergará la fauna rescatada de las nuevas áreas de Minería. Comprende la cuenca del arroyo Tabaco (límite norte), hasta la cuenca del arroyo La Ceiba (límite sur), al occidente cubre las futuras áreas rehabilitadas del botadero Estrella y al oriente se extiende por un conjunto de cerros en las estribaciones de la serranía del Perijá.

- Área receptora Aguas Blancas. Con una superficie de 2.761 ha., comprende zonas rehabilitadas de Cerrejón Patilla y Cerrejón zona norte, las cuales en la actualidad presentan procesos intermedios de sucesión vegetal y rehabilitación. Estas se unirán con las áreas de compensación vegetal localizadas al occidente y al arroyo Paladines. Las áreas rehabilitadas serán adecuadas con estructuras naturales como palizadas, cuevas y setos que generen nichos para la fauna.

- Realización del ahuyentamiento y rescate de fauna, de acuerdo con los lineamientos establecidos en la guía práctica para el rescate y reubicación de fauna silvestre antes del inicio de las actividades de minería, GUGAM-0007, del sistema de documentación corporativo de Cerrejón, para lo cual se registrarán los individuos capturados según los formatos adjuntos a la ficha.

- Durante la operación minera. Desarrollo de un programa de Educación ambiental dirigido a la comunidad sobre la importancia del manejo sostenible y conservación de la fauna, se continuará con la implementación

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

del plan de contingencia de atención de animales silvestres (siguiendo la guía para la atención y rehabilitación de fauna, GU-GAM-0002, del sistema de documentación corporativo de Cerrejón), valoración de estado de conservación de la fauna terrestre de la región por medio del programa de Monitoreo Fauna Terrestre, capacitando a conductores para evitar el atropellamiento de fauna, capacitación del personal y comunidades adyacentes sobre riesgos causados por fauna silvestre, accidentes ofídicos, zoonosis, mordeduras y picadura de animales.

- Modificación de cauce. Establecimiento de hábitat y microhábitats en las rondas hídricas de los cauces modificados, establecimiento de estructuras para atracción de fauna como depósitos de agua, fuentes de alimento y refugio.

En tal sentido, esta Autoridad considera que las acciones de manejo ambiental e indicadores propuestos cubren las afectaciones que las actividades y obras implícitas a la actual modificación pueden ocasionar sobre este medio, por lo que se considera viable su aprobación.

5.1.2.1.8 En cuanto a la Ficha "Manejo fauna acuática, código PBF-08" (Programa actualizado)

Presenta como objetivo, implementar acciones ambientales tendientes al manejo integral de la fauna acuática asociada al complejo minero, mediante el desarrollo de acciones de rescate de fauna íctica, y avance en el programa de monitoreo hidrobiológico (Ictiofauna, Bentos y Perifiton), para identificar los efectos generados por la actividad minera sobre los ecosistemas acuáticos. Para el efecto se plantea el desarrollo de las siguientes actividades de manejo:

- Reconocimiento del área para determinar los métodos de pesca, tiempo de ejecución del rescate y el personal necesario para la ejecución del plan (personal capacitado en técnicas de pesca, seguridad acuática, registro, manejo, transporte y reubicación de peces), determinación de las corrientes receptoras de peces (según los resultados de los monitoreos hidrobiológicos),

- Operación de Rescate. Programación de jornadas de pesca en la mañana y noche, recorridos periódicos a lo largo del perímetro del espejo de agua ubicando las pocetas donde queden atrapados peces o anfibios, captura, registro de las especies capturadas (especie, talla y sexo) y preparación en recipientes para su posterior traslado, transporte y liberación en los sitios previamente seleccionados.

- Durante la Operación Minera. Evaluación de los posibles impactos generados por las actividades de minería sobre las comunidades hidrobiológicas (monitoreo de Ictiofauna, Bentos y Perifiton), realización de estudios básicos en los cuerpos lénticos (embalses) para determinar poblaciones, asociando este Programa a otros grupos de fauna que dependen de estas áreas para vivir.

- Modificación de cauces. Conformación de microambientes para colonización de peces, macroinvertebrados y perifiton y construcción de estructuras para emular las condiciones naturales del cauce

- Medidas de manejo adicionales con proyecto P40. Referida a modificaciones de cauces: Incorporación en el diseño de criterios ambientales (forma, longitud, caudal, generación de hábitat, gradientes de profundidad y velocidad, materiales de lecho y cobertura vegetal de los márgenes), monitoreo a las condiciones físicas y químicas del agua en las zonas de modificación de cauce, conformación de hábitats en el nuevo cauce y su ronda hídrica, propiciar la colonización del nuevo cauce por comunidades de bentos, perifiton y peces, y desarrollar actividades de rescate y traslado de peces en pocetas del cauce modificado hacia el nuevo cauce.

De acuerdo con la información reportada por la Empresa, esta Autoridad considera que las acciones de manejo ambiental e indicadores propuestos cubren las afectaciones que las actividades y obras implícitas a la actual modificación pueden ocasionar sobre este medio, por lo que se considera viable su aprobación.

5.1.2.1.9 En cuanto a la Ficha "Programa manejo residuos ordinarios, código PBF-09"

En la ficha la empresa manifiesta que estableció los procedimientos, procesos y actividades para el manejo de los residuos sólidos ordinarios generados en el complejo minero Cerrejón, que conlleven a un manejo ambientalmente adecuado y seguro de los mismos.

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

Con lo anterior la empresa pretende asegurar que los residuos ordinarios que se generan en el complejo minero, se manejen desde su origen hasta su disposición final garantizando el cumplimiento de la normatividad ambiental colombiana relacionada con el manejo de los residuos ordinarios, con el fin de minimizar los posibles impactos a las personas y al medio ambiente. Igualmente asegurar los mecanismos que ayuden a reducir la cantidad de residuos a recoger y transportar, logrando una disminución en los residuos a disponer, para alargar la vida útil del sitio de disposición.

Se identificó que el inadecuado manejo de los residuos sólidos ordinarios a través de métodos no permitidos o su disposición en sitios no autorizados, genera impactos ambientales tales como deterioro de la calidad de las aguas superficiales del río Ranchería y tributarios, por entrar en contacto con residuos, al ser arrastrados por escorrentía no controlada y por la acción del viento. Deterioro de la calidad de aguas subterráneas (acuíferos) al contaminar el suelo con este tipo de residuos. Modificaciones en el paisaje y afectación de la estética de áreas e instalaciones. Y finalmente deterioro de la calidad de vida de las poblaciones por disposiciones en sitios y de forma no autorizada, que generen focos de infección por la proliferación de vectores.

Para el adecuado manejo de los residuos ordinarios la empresa propone la caracterización general de residuos mediante los siguientes procedimientos:

- Separación en la fuente: Todos los residuos sólidos ordinarios se clasifican en el punto de origen y se almacenan dependiendo de sus características particulares, composición y volumen de generación.

- Sitios: Todas las instalaciones donde se generen residuos sólidos ordinarios dispondrán de sitios o lugares designados para su almacenamiento, los cuales estarán señalizados.

- Recipientes: En cada sitio se tendrán los recipientes para el almacenamiento selectivo que serán de material impermeable y resistente, para facilitar su transporte y reducir el impacto sobre el ambiente y la salud humana.

Los contenedores de residuos ordinarios son de color amarillo y en ellos se depositará tanto la fracción aprovechable como la no aprovechable. Sólo en algunos puntos del complejo minero existen recipientes verdes que permiten hacer la segregación entre los residuos ordinarios no aprovechables (contenedores amarillos) y los ordinarios aprovechables (contenedores verdes).

- Recolección y transporte: La recolección y el transporte de los residuos ordinarios, se realizará de manera separada a la de residuos peligrosos. Las características y número de vehículos que se utilicen, dependerán del volumen que se genere y del tipo de residuo que se recoja.

- Aprovechamiento: Los residuos ordinarios aprovechables serán transportados a la bodega de separación de residuos localizada en la misma área del horno incinerador, donde son clasificados, pesados/medidos y organizados para su donación y/o comercialización.

- Disposición Final: Para los residuos ordinarios no aprovechables, se utilizarán como método de disposición final un relleno sanitario regional o trincheras ubicadas en retrolleados o botaderos de estéril. Actualmente la disposición se realiza en el nivel 140 del retrolleado denominado Expanded West Pit que se ilustra en el Anexo A2 de la Ficha PBF-09.

Para no dificultar la operación de las trincheras de ordinarios, los residuos de podas y cortes del material vegetal serán llevados a un sitio específico para su disposición segregada. Además, los escombros resultantes de demoliciones van a un frente de avance de botadero de material estéril,

- Seguimiento: Se realizarán inspecciones bimestrales a los sitios de almacenamiento y disposición final, con el fin de verificar la efectividad de las medidas ambientales y la necesidad de ajustes.

Teniendo en cuenta lo anterior y una vez evaluada la ficha de manejo, se considera viable su aprobación, tal y como fue presentada.

1569

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"**5.1.2.1.10 En cuanto a la Ficha "Programa de manejo integral de residuos sólidos peligrosos y especiales, código PBF-10"**

La empresa en la ficha deja claro que el objetivo corresponde a establecer los procedimientos, procesos y actividades para el manejo integral de los residuos sólidos peligrosos y especiales que se generan en el complejo minero, con el fin de prevenir, mitigar o controlar los potenciales impactos ambientales que estos puedan ocasionar.

Del análisis de la ficha se deja claro que lo que se pretende es evaluar alternativas para modificar o sustituir procesos, elementos o materias primas precursores de residuos peligrosos o especiales, con el fin de reducir generación y/o peligrosidad. Asegurar que los residuos sólidos peligrosos y especiales que se generan en el complejo minero se manejen, desde su origen hasta su disposición final, cumpliendo con la normatividad ambiental colombiana, con el fin de minimizar los posibles impactos a las personas y al medio ambiente.

Los impactos ambientales identificados corresponden básicamente al deterioro de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas del río Ranchería y tributarios, por entrar en contacto con residuos peligrosos y especiales al ser arrastrados por escorrentía no controlada y por la acción del viento. Contaminación de suelos por disposición en lugares no permitidos y generación de olores desagradables, emisión de gases y vapores. Finalmente deterioro de la calidad de vida de las poblaciones vecinas por disposiciones en sitios y de forma no permitida que generen focos de infección por la proliferación de vectores debido a que la mayor porción de residuos peligrosos y especiales, está representada por elementos (trapos, guantes, cartones, etc.) impregnados con hidrocarburos y sustancias químicas generados en las labores de mantenimiento.

Para mitigar los impactos identificados la empresa presenta los siguientes procedimientos para el cumplimiento de la normatividad ambiental al respecto:

- Separación y almacenamiento. Los residuos peligrosos en general se almacenan en recipientes de color rojo, pero existen otros residuos peligrosos que por sus características, cuentan con contenedores de diferente color y tamaño. A continuación se relacionan los residuos peligrosos y sus respectivos recipientes: residuos peligrosos en general (Caneca roja); aerosoles vacíos (Caneca gris); residuos hospitalarios (Canecas y guardianes rojos); pilas y baterías (Canecas pequeñas de color rojo); latas de pintura vacías, colillas de soldadura, discos de pulidora y mangueras de combustibles y lubricantes (Canasta metálica gris),

Existen residuos peligrosos como las lámparas fluorescentes, el aserrín contaminado con hidrocarburos y las llantas usadas, que por su fragilidad, composición, volumen o frecuencia de generación, cuentan con unas condiciones de acopio diferente a las canecas.

- Transporte. El transporte de los residuos peligrosos y especiales se hará en vehículos que garanticen que no se derramen durante el desplazamiento al sitio de disposición final.

- Tratamiento. Los residuos sólidos peligrosos generados, dependiendo de sus características particulares, recibirán un tratamiento que permita la reducción de volumen y/o de su peligrosidad.

De acuerdo a esto, entre los tratamientos que con mayor frecuencia se realizan se encuentran los siguientes:

Tratamiento térmico (incineración): Se aplica a los residuos sólidos (trapos, guantes, papeles, etc.) impregnados con hidrocarburos, entre otros. No obstante, la empresa mediante varios comunicados (4120-E1-29421 de 2013 y 4120-E1-3527 de enero 28 de 2014, y tal como lo manifestó en la visita y en algunos apartes del estudio presentado, el manejo de los residuos especiales, se hará mediante un gestor externo, suspendiendo de manera definitiva el uso del horno incinerador.

Tratamiento físico (encapsulamiento): Se le aplica a las pilas y a las cenizas resultantes del proceso de incineración, entre otros.

Tratamiento químico (neutralización): Se le aplica a los residuos resultantes del laboratorio que presenta altos grados de acidez o basicidad.

Tratamiento biológico (biorremediación): Se la aplica a través del landfarming al aserrín, lodos, tierra y arena contaminado con hidrocarburos.

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

- Aprovechamiento. En su operación, Cerrejón genera residuos sólidos peligrosos y especiales que tienen potencial de aprovechamiento (filtros de aceite usado y llantas entre otros), estos residuos serán separados y acopiados para su posterior reutilización o reciclaje por parte de terceros.

- Disposición final. Cerrejón cuenta con celda de seguridad para la disposición final de residuos peligrosos que no se pueden incinerar, ya sea por restricciones de capacidad/disponibilidad del horno incinerador, o porque las características físico-químicas de los residuos no lo permitan. La ubicación de esta celda de seguridad se presenta en el Anexo A2 de la ficha PBF-10. Las cenizas resultantes del horno incinerador se dispondrán de acuerdo con lo establecido en el PRA-SOC-034 "Procedimiento para encapsulamiento de cenizas provenientes de horno incinerador", del sistema de documentación corporativo de Cerrejón.

Las baterías de vehículo liviano, mediano y pesado, se deben devolver al proveedor.

Las pilas/baterías de níquel-cadmio deben ser devueltas al proveedor para su aprovechamiento y/o disposición final. En caso de que esto no ocurra, deben encapsularse en polietileno. Las pilas/baterías se empacan en doble bolsa de calibre 19 como espesor mínimo, y estas a su vez en canecas plásticas para su disposición en celda de seguridad.

Las llantas de rin de 25 pulgadas en adelante, tienen la opción de ser separadas para aprovechamiento del caucho y/o el acero, o ser dispuestas en un botadero de material estéril, siguiendo lo establecido en el procedimiento PRO-GAM-0017 del sistema de documentación corporativo de Cerrejón. Las llantas de rin inferior a 25 pulgadas tendrán la opción de separarse para aprovechamiento a nivel interno, o ser devueltas al proveedor/fabricante para que sea este quien se encargue de su aprovechamiento y disposición final.

El aserrín contaminado se llevará a la zona de biorremediación (landfarming), cuya localización se presenta en el Anexo 2 de la ficha PBF-10. El almacenamiento de los filtros de aceite (que posteriormente se aprovechan como chatarra) debe hacerse en una placa de concreto o área impermeabilizada, con su respectivo sistema de control de derrames. Los tarros de pintura que no se puedan aprovechar como chatarra por su alto contenido de residuos de pintura, se deberán encapsular mediante una mezcla de 3 partes de arena, una parte de cemento agua. Los residuos se mezclan con esta pasta y se depositan en una caneca para su posterior disposición o usos secundarios (Ej.: señalización de vías y demarcación de áreas).

- Seguimiento. Se realizarán inspecciones bimestrales a los sitios de almacenamiento y disposición final, con el fin de verificar la efectividad de las medidas ambientales y si hay necesidad de ajustes.

Teniendo en cuenta lo anterior y una vez evaluada la ficha de manejo, se considera viable la aprobación de la ficha propuesta para el manejo integral de residuos sólidos peligrosos y especiales, exceptuando lo correspondiente al tratamiento térmico.

5.1.2.1.11 En cuanto a la Ficha "Programa manejo aguas residuales domésticas - ARD, código PBF-11"

La empresa propone en esta ficha como objetivo que se protejan las aguas superficiales (río Ranchería y tributarios) y las aguas subterráneas, evitando el vertimiento o la infiltración de las aguas residuales domésticas, de tal forma que no afecte la calidad de las aguas y la biota existente, evitando la afectación del recurso suelo, con disposiciones directas de las ARD.

Los impactos ambientales a manejar por las aguas residuales domésticas que se generan en cocinas, sanitarios y duchas en la comunidad, oficinas, talleres, líneas de listo, centros de atención de emergencias, entre otros, tienen asociados a los impactos el deterioro de la calidad del río Ranchería y tributarios, y acuíferos. Deterioro de la calidad del suelo. Deterioro de la calidad de vida de las poblaciones por pérdida de la disponibilidad por calidad del recurso agua. Y potencial afectación de la salud de las comunidades asentadas aguas debajo de la operación.

Para mitigar los impactos presentados por el manejo de ARD, la empresa plantea un sistema de tratamiento que consiste en cinco lagunas de estabilización conectadas en serie, diseñadas para un tiempo de retención de 48 días, a la cual son llevadas las aguas residuales domésticas que se generan en gran parte del complejo. La conducción de estas aguas residuales a las lagunas de estabilización se realiza a través de dos sistemas:

140

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

Por medio de un alcantarillado que tiene cobertura en la zona de campamentos y oficinas, cuya red se presenta en los Planos CA-2012-01 y IN-2012-01. Esta red conduce a un tanque de 10.000 l de capacidad, de donde se bombea a la laguna de estabilización. En las zonas donde no se tiene cobertura del alcantarillado, las aguas residuales son almacenadas en tanques, para luego ser transportadas mediante carros cisternas de 17 m³ (4.500 galones) de capacidad. Las zonas que son cubiertas por el servicio de carros cisternas se presentan en el Anexo 1 de la Ficha PBF-11.

El caudal efluente de la laguna de estabilización es aproximadamente 12 l/s, de los cuales el 80% se utiliza para el riego de canchas deportivas y en la humectación del carbón en la planta de los silos, dentro del programa de reuso de agua y uso eficiente del recurso.

La localización de los sistemas de manejo de aguas residuales del complejo se presenta en el Plano IN-2012-01.

La laguna de estabilización tiene un programa de mantenimiento que consiste en: mantenimiento preventivo y correctivo del sistema de bombeo de aguas negras, corrección de erosión de los diques de la laguna, corte de maleza que crece en los diques de la laguna, medición mediante batimetría de cada celda de la laguna, la cual se realiza cada cinco años; mantenimiento preventivo y correctivo del sistema de bombeo de reuso de agua, cuyo mantenimiento se hace mensualmente; evacuación de lodos sedimentados de acuerdo a los resultados de la batimetría, los cuales se utilizarán en la rehabilitación de zonas.

Teniendo en cuenta lo anterior y una vez evaluada la ficha de manejo, se considera viable su aprobación, tal y como fue presentada.

5.1.2.1.12 En cuanto a la Ficha "Programa manejo aguas residuales mineras - ARM, código PBF-12"

Esta ficha está enfocada en garantizar que las aguas residuales mineras generadas en áreas de explotación, no causen impactos en los recursos naturales existentes en la zona de influencia del Cerrejón. Lo anterior se logra protegiendo la calidad de las aguas y la biota existente del río Ranchería y sus tributarios, asegurando el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente en el vertimiento de Aguas Residuales Mineras. Optimizando la reutilización de las Aguas Residuales Mineras (ARM) en actividades de usos industriales y control de emisiones de material particulado.

Debido a que las aguas residuales mineras son aquellas que tienen algún contacto con (sumideros, tajos inactivos y botaderos). Los aspectos e impactos ambientales asociados con el manejo de este tipo de aguas corresponden básicamente al deterioro de la calidad del agua del río Ranchería, sus tributarios, y acuíferos. Deterioro de la calidad de vida de las poblaciones asentadas aguas abajo, por pérdida de la disponibilidad por calidad del recurso agua.

Para el manejo de los impactos identificados, Cerrejón desarrolló un modelo para optimizar el manejo del recurso hídrico. El modelo, cuyo resumen se presenta en el Anexo A1 de la Ficha PBF-01, encuentra la disponibilidad de agua en los embalse (Agua Residual Minera) en un período de tiempo, y cuál será su uso. Para conducir y almacenar esta agua, se deberán utilizar estructuras (canales) que garanticen la conducción a los sitios de almacenamiento y bombeo. El diseño de las obras requeridas para el manejo de las ARM en las nuevas zonas de explotación, se hará teniendo en cuenta los criterios que se presentan en el Anexo A1 de la Ficha PBF-03.

Teniendo en cuenta lo anterior y una vez evaluada la ficha de manejo, se considera viable su aprobación, tal y como fue presentada.

5.1.2.1.13 En cuanto a la Ficha "Programa manejo aguas residuales y desechos industriales - ARI, código PBF-13"

La ficha hace referencia a necesidad de garantizar que las aguas residuales y desechos líquidos industriales que se generan en el complejo minero no ocasionen impactos en el medio ambiente de la zona de influencia de la explotación, lo anterior con el fin de proteger y conservar las aguas superficiales y subterráneas (río Ranchería y tributarios, acuíferos) evitando el vertimiento de las Aguas Residuales Industriales y desechos industriales (ARI), de tal forma que no afecte la calidad de las aguas y la biota existente, además optimizando el proceso de reutilización, involucrando los ARI en los procesos productivos con el fin de disminuir el impacto que genera su disposición.

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

En la operación las aguas residuales y desechos industriales que se generan en el lavado y mantenimiento de vehículos, maquinaria o equipo, en las áreas de talleres y servicio de combustible y lubricantes, entre otros, tienen contenidos de grasas y aceites, que pueden generar aspectos e impactos ambientales como deterioro de la calidad del río Ranchería, sus tributarios, y acuíferos y deterioro de la calidad de vida de las poblaciones por pérdida de la disponibilidad por calidad del recurso agua, asociado a la pérdida o perturbación de la fauna y flora asociadas al río Ranchería y tributarios o suelo.

En razón a lo anterior Cerrejón para el mantenimiento de su maquinaria (vehículos, cargadores, camiones, retroexcavadoras, entre otros) construyó talleres y lavaderos dotados de los sistemas e implementos necesarios para el manejo y control de residuos industriales, con el fin de evitar los efectos ambientales que pueden ocasionar la disposición directa de estas aguas residuales y desechos industriales en las corrientes superficiales o en el suelo.

Las aguas y los residuos industriales colectados en estos sitios, son conducidas a través de estructuras de concreto hacia separadores de aceite y lodos (piscina de retención y trampas de aceite). Los lodos aceitosos que resultan de estas trampas de grasas son llevados a la zona de biorremediación, cuya ubicación se presenta en el Plano M-2012-03.

El agua separada en estas trampas de grasas y aceites, se conducen a lagunas de sedimentación para terminar su tratamiento. En algunos casos, serán vertidas al río Ranchería o a uno de sus tributarios, en otros, serán reutilizadas dentro del complejo minero (riego de vías o humectación de carbón).

Los aceites usados que se generan en el mantenimiento de maquinaria y vehículos se almacenarán en recipientes especiales, en los sitios donde se realice el cambio, para luego ser transportados a los tanques de almacenamiento permanente localizados a un lado de la planta de almacenamiento de combustibles, los cuales tienen una capacidad de 130.000 galones. Dichos tanques están ubicados dentro de diques de contención impermeables, cuya capacidad mínima es igual a la capacidad del tanque mayor, más el diez por ciento (10%) de la capacidad de los otros tanques. Aproximadamente el 50 % del aceite usado generado, se utiliza en la preparación de la emulsión para las voladuras en Cerrejón, y el volumen restante es vendido a empresas externas, encargadas del tratamiento de este material, para su posterior comercialización como combustible.

Teniendo en cuenta lo anterior y una vez evaluada la ficha de manejo, se considera viable su aprobación, tal y como fue presentada.

5.1.2.1.14 En cuanto a la Ficha "Programa manejo Integral de las lagunas de almacenamiento y sedimentación, código PBF-14"

Corresponde a una ficha de manejo encaminada a garantizar el funcionamiento de las lagunas de almacenamiento y sedimentación del complejo minero, con el fin de prevenir, mitigar o controlar los impactos ambientales que se puedan ocasionar por vertimiento incontrolado de sus aguas.

Teniendo en cuenta lo anterior y considerando que las lagunas de retención o sedimentación se construyen y utilizan en el complejo minero como áreas de almacenamiento y sistema de tratamiento de las Aguas Residuales Mineras, Aguas Residuales Industriales y las aguas de escorrentía; los aspectos e impactos ambientales relacionados con este sistema de tratamiento corresponden al deterioro de la calidad del río Ranchería y tributarios, y acuíferos como al deterioro de la calidad de vida de las poblaciones asentadas aguas abajo por pérdida de la disponibilidad por calidad del recurso agua.

En este sentido y con el fin de optimizar la utilización del recurso hídrico existente en la zona del complejo minero, Cerrejón diseñó un modelo que permite definir, a partir de las demandas de la operación, cuál será la fuente que la surtirá.

Una de estas fuentes son las lagunas de sedimentación y almacenamiento, en las cuales se retiene el agua proveniente de tajos, botaderos, planta de carbón, patio de acopio, o de las aguas de escorrentía de áreas mineras, que podrán ser utilizadas para riego de vías u otros usos mineros. Además, cumplirán el papel de sedimentadores como tratamiento previo a su reuso.

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

Mediante el modelo, cuyo resumen se presenta en el Anexo A1 de la Ficha PBF-01, se podrán definir las dimensiones óptimas de cada una de las lagunas, y cómo será su operación, basados en el balance hídrico por sectores, y teniendo en cuenta que el criterio básico es disminuir la captación de los recursos superficiales y subterráneos para la operación minera.

Para el diseño de las lagunas que aplicarán como sistemas de tratamiento antes de verter a los cuerpos de agua, se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

La profundidad hidráulica será variable con un valor promedio de 3 m aproximadamente para el proceso de sedimentación, más una profundidad de retención adicional de 1 m. para la depositación de los sólidos. La eficiencia en la remoción de partículas con un diámetro de 64 micras será del 95%. El área se calcula de tal forma que puedan contener 80% de la carga de sedimentos producida durante el mayor periodo lluvioso del año. Se consideran unas tasas de producción de sedimentos de 15 mm/año para los botaderos en construcción, 1 mm/año para las áreas restauradas y los terrenos naturales.

Las pendientes de las paredes serán de 1.5H:1.0V, y la longitud será aproximadamente dos veces el ancho. Las lagunas tendrán un vertedero de operación que consistirá en una alcantarilla que se extiende a través del terraplén que confina la laguna. Se tendrá otro vertedero de emergencia que será un canal abierto con un nivel 0,5m por encima del vertedero de operación, y que se diseñará para crecientes de 25 años de periodo de retorno.

Teniendo en cuenta lo anterior y una vez evaluada la ficha de manejo, se considera viable su aprobación, tal y como fue presentada.

5.1.2.1.15 En cuanto a la Ficha "Programa manejo botaderos y material estéril, código PBF-15"

Corresponde a una ficha de manejo encaminada a diseñar y construir los botaderos de estéril de tal manera que se optimice la utilización de los espacios y volúmenes asignados en el Plan Minero y se facilite su posterior reintegro al ecosistema regional logrando una configuración final de los botaderos y retrolenados de acuerdo con los diseños establecidos por el grupo de Planeación de Mina. Lo anterior asegurando que los materiales de estéril depositados no generen riesgos adicionales en las áreas aledañas y en la salud humana. Igualmente manteniendo en lo posible, la concordancia con las geoformas predominantes en el entorno

De acuerdo a lo anterior los impactos ambientales a manejar corresponden a la generación de un gran volumen de material estéril de composición química y física variable, y en algunos casos, con materiales en combustión que es necesario disponer en áreas de préstamo o botaderos. Dentro de los aspectos e impactos más probables se tienen la modificación del paisaje y afectación del drenaje natural, la contaminación atmosférica, la contaminación de aguas superficiales, la contaminación de suelos, el enterramiento de suelos, la pérdida de cobertura vegetal y la afectación a la fauna

De acuerdo como lo plantea la empresa, la ficha propone las siguientes medidas de manejo ambiental:

Antes de la ejecución de los botaderos,**- Análisis del entorno incluyendo:**

- Fisiografía del área aledaña de los botaderos
- Concordancia de los diseños de los botaderos con las geoformas preexistentes.
- Cambios topográficos asimilables por el paisaje.
- Drenajes superficiales
- Parches y corredores de importancia biológica.

- Diseñar los botaderos teniendo en cuenta los siguientes detalles:

- Localización
- Capacidad del botadero (en m3, según volumen del material estéril a recibir)
- Área a intervenir

- Vida útil (en años)**- Configuración tridimensional**

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

- Alturas y distancias entre bancos
- Ciclos de acarreo
- Infraestructura requerida (vías)
- Pendientes y orientación de drenajes
- Canales perimetrales para control de aguas de escorrentía
- Utilizar en lo posible los tajos abiertos ya explotados como botaderos (retrollenados).
- Divulgación oportuna de los planes semanales, mensuales y anuales de botaderos.
- Desviación de arroyos temporales y construcción de canales perimetrales para interceptar y conducir las aguas de escorrentía provenientes de cuencas aferentes vecinas.
- Señalización, deforestación y remoción oportuna de suelo en las áreas destinadas para la conformación de botaderos.

Durante el avance en los botaderos,

- Delimitación visible de los límites de los botaderos
- Disposición del estéril de tal manera que se vayan conformando los botaderos de acuerdo a lo estipulado en los diseños y planes establecidos.
- Riego permanente de las vías de acarreo y cierre de aquellas que se encuentren fuera de operaciones.
- Disponer el material caliente (carbón en combustión) en el pie de taludes de los frentes de avance de botadero, para luego sepultarlo con estéril no prendido, mediante descargue en el "hombro" del banco o nivel inmediatamente superior.
- Construir las vías de acceso y acarreo asociadas a los botaderos y operarlas de acuerdo a lo especificado en el programa PBF-04. En caso de requerirse estructuras de paso, estas se harán de acuerdo con lo planteado en el programa PBF-01.
- Efectuar inspecciones periódicas al avance de los botaderos, con el fin de supervisar su conformación.
- Realizar observaciones frecuentes en zonas de avance externo de los botaderos.

Finalización o clausura de botaderos,

Una vez en los botaderos o en parte de ellos, hayan concluido de manera definitiva la disposición de estéril, se procederá a su liberación de áreas con el objeto de adelantar, tan pronto como sea posible, el proceso de rehabilitación de tierras, según se plantea en el programa PBF-16.

Teniendo en cuenta lo anterior y una vez evaluada la ficha de manejo, se considera viable su aprobación, tal y como fue presentada.

5.1.2.1.16 En cuanto a la Ficha "Programa de rehabilitación de las tierras intervenidas por la actividad minera, código PBF-16"

La ficha hace referencia a la necesidad de reconstruir, tan pronto como sea posible, las áreas intervenidas por las operaciones mineras y por la construcción de infraestructura de soporte, de una manera tal que estas se conviertan en medios dinámicos, con estructuras y funciones ecológicas productivas y sustentables, teniendo como objetivos específicos: facilitar el desarrollo de comunidades vegetales y su fauna asociada en las áreas

140

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

liberadas por la actividad minera, recuperar la modificación paisajística producida por las operaciones mineras y por las actividades de soporte a la misma, reincorporar al ecosistema regional, como áreas proveedoras de bienes y servicios ambientales, todas las áreas incluidas en este proceso, y finalmente compensar en las comunidades vecinas el cambio de uso de las tierras (por minería) mediante la promoción de nuevos sistemas de producción agroforestales y silvopastoriles sustentables. Para el efecto se plantea el desarrollo de las siguientes actividades de manejo:

- Antes de su ejecución.

- Elaboración de un plan conceptual de largo plazo que incluya localidades y áreas a intervenir por las operaciones mineras, estimativos de volúmenes de suelo removible y secuencia anuales y quinquenales de áreas a rehabilitar, para el tiempo que duren las operaciones de minería.
- Elaboración de planes anuales detallados de áreas a rehabilitar, formas terrestres (planicies, taludes), extensiones (ha), equipos requeridos, volúmenes de estéril a remover (taludes) y volúmenes de suelo a reutilizar.
- Divulgación del plan conceptual y de los planes anuales de rehabilitación de tierras a las partes internas interesadas.
- Liberación oportuna de áreas para adelantar el proceso de rehabilitación (endoso).

- Durante su ejecución.

- Exclusión total de operaciones de minería o de soporte a la misma en las áreas liberadas para la rehabilitación.
- Reconfiguración de las superficies aplanadas y de taludes a rehabilitar.
- Roturación de las superficies aplanadas (planicies) para incrementar en ellas la infiltración de agua y la penetración de raíces.
- Disposición óptima de los materiales de suelo utilizados para la conformación de la capa superficial de las áreas a rehabilitar.
- Selección de especies herbáceas y su utilización como coberturas vegetales pioneras en las áreas a rehabilitación.
- Establecimiento de coberturas vegetales protectoras de rápido crecimiento (herbáceas) en las áreas previamente adecuadas (áreas con capa superficial de suelo).
- Construcción de canales y desagüeros seguros para la evacuación controlada de flujos concentrados de agua de escorrentía en las áreas en rehabilitación.
- Recolección y preservación de semillas de especies nativas, requeridas para facilitar el proceso de sucesión vegetal.
- Inducción de una sucesión vegetal dirigida, a partir de las coberturas protectoras iniciales, con especies nativas, pasando por los diferentes estados de pastizal y rastrojos, hasta llegar en lo posible a bosque secundario.
- Construcción de cercas de protección y vigilancia, en donde lo amerite, para controlar el acceso de ganados o de personas no autorizadas a las áreas en rehabilitación.
- Monitoreo de suelos, vegetación y fauna con el objeto de calificar áreas, evaluar el proceso y definir acciones de mejoramiento en caso de necesidad.
- Efectuar obras y actividades de mantenimiento en terrenos en rehabilitación con síntomas de deterioro o degradación.
- Establecer y mantener una base de datos, incluyendo planos, con información año por año de localidades, áreas, operaciones ejecutadas e indicadores de gestión y de resultado.
- Conformación y mantenimiento de brigada contra incendios forestales.
- Completar la información referente a las áreas en rehabilitación con variables edáficas, como: textura, pH, materia orgánica, fósforo, potasio, acidez intercambiable, calcio, magnesio, sodio, conductividad eléctrica, capacidad de intercambio catiónico (CIC), % de saturación de sodio y prueba de carbonatos.
- Ejecución de estudios con el objeto de hacer seguimiento a variables edáficas, fitosanitarias y de composición y estructura de flora y fauna, para evaluar de una manera confiable y práctica la efectividad del proceso de rehabilitación de tierras que adelanta Gerrejón.
- Realización de proyectos de investigación que permitan mejorar el proceso de re vegetación (sucesión vegetal) en estas áreas, y contribuir a un mejor manejo de los suelos y de los sistemas de producción agroforestales y pastoriles de las áreas vecinas.

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

- Complementar las posibilidades de uso de las tierras en rehabilitación con información relacionada con: diversidad vegetal, materiales aprovechables, síntomas visuales de deficiencias nutricionales, competencia entre plantas, residuos vegetales (hojarasca), organismos consumidores, presencia de costra superficial, y compactación superficial.
- Sedimentación: Erosión por clases y tipos, costras y manchas salinas, salinización, sodificación, fertilidad, carbono orgánico, densidad aparente, conductividad hidráulica o infiltración, y plagas y enfermedades del suelo.

- En estados avanzados de rehabilitación.

- Desarrollar, mediante experimentación de campo, indicadores de sostenibilidad para las tierras de rehabilitación, en función de presiones y usos posibles.
- Identificar los riesgos por deterioro que puedan ocurrir en las diferentes áreas en rehabilitación, en casos de manejo inadecuado de la cobertura vegetal y los suelos.
- Evaluar las condiciones institucionales, sociales y culturales que podrían facilitar o complicar la participación de los diferentes grupos locales interesados en el uso futuro de estas tierras.
- Determinar beneficios potenciales para las comunidades vecinas, en cuanto al acceso a bienes y servicios ambientales de las tierras rehabilitadas.
- Precisar y localizar los beneficiarios para realizar actividades de enriquecimiento de las áreas en rehabilitación.
- Dimensionar las restricciones y conflictos con los posibles involucrados, para lograr un manejo y explotación sostenible de las áreas rehabilitadas.
- Establecer el proceso de participación de los involucrados, especialmente para la concertación, ajustes y actualizaciones necesarias de las actividades.

Teniendo en cuenta lo anterior y una vez evaluada la ficha de manejo, se considera viable su aprobación, tal y como fue presentada, por cuanto las acciones en ella consideradas correspondientes a la actualmente vigente, aplican de igual forma al área adicional atribuible al desarrollo de la presente modificación.

5.1.2.1.17 En cuanto a la Ficha "Programa manejo hidrocarburos, código PBF-17" (programa actualizado)

Esta ficha está encaminada a asegurar que los hidrocarburos utilizados en el complejo minero, no generen impactos ambientales en la zona de influencia del Cerrejón evitando la contaminación de las aguas y del suelo, reduciendo o evitando la generación de vertimientos o infiltración de combustibles, lubricantes, o de sus residuos. Adicionalmente garantizando que los sistemas de almacenamiento de hidrocarburos cuenten con toda la infraestructura necesaria para controlar potenciales derrames accidentales.

Los impactos ambientales a manejar están asociados en el complejo minero por el uso de infraestructura, equipos, maquinaria y vehículos, los cuales necesitan combustibles y lubricantes para su operación que pueden en algún momento deteriorar la calidad del agua del río Ranchería, sus tributarios, y de los acuíferos como afectar la fauna y flora, acuática o terrestre, existentes en la zona.

Las medidas de manejo propuestas por la empresa corresponden al almacenamiento, transporte y manejo de los hidrocarburos que se requieren para la operación de la maquinaria y equipos que se utilizan en la explotación minera, que incluye las prácticas generales que se deben seguir para prevenir los derrames de estas sustancias y las acciones a tomar en caso de su ocurrencia.

Este manejo se indica en el programa de manejo integral de residuos sólidos peligrosos y especiales (código PBF-10).

• Almacenamiento

El almacenamiento de combustibles y lubricantes en tanques superficiales debe cumplir con lo establecido en el Decreto 283 de 1990, donde se definen el espaciamiento entre tanques y diques de contención de derrames. Los criterios principales son:

Además, todos los tanques de almacenamiento de combustibles y lubricantes deben tener claramente identificado el nombre del producto que contienen, y disponer de un sistema o instrumento de medición de la cantidad del producto que contienen.

147

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"**• Transporte**

Para el transporte de los hidrocarburos, los vehículos deben cumplir con lo establecido en el Decreto 1609 de 2002 o el que lo modifique, complemente o sustituya, por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.

• Suministro

Para el suministro de los hidrocarburos, se construyeron talleres e islas con sistemas de manejo, cuya localización se presenta en el Plano IN-2012-01.

La aplicación de estas medidas asegura la ausencia de hidrocarburos en las aguas y suelos de la zona adyacente a los sitios donde ellos se suministran. Se debe garantizar que el personal que está involucrado en el transporte y manejo de los hidrocarburos, esté entrenado y capacitado para realizar estas labores. Se debe tener en cuenta que no se puede suministrar combustible alrededor de 10 m de la estación, al momento de estar llenándose el tanque de almacenamiento.

• Disposición de residuos

Para la disposición de los residuos que resulten de estas actividades, se debe cumplir con lo establecido en los programas de Manejo de residuos sólidos especiales (PBF-10) y Manejo de aguas residuales y desechos industriales (PBF-13). Los lodos que resultan de los tanques de almacenamiento de combustible deben ser llevados a la zona de biorremediación, según lo establece el programa PBF-13.

• Plan de Contingencia

Existe en el complejo carbonífero un grupo de respuesta dotado de los equipos y accesorios necesarios para atender derrames de hidrocarburos en agua y en tierra, tanto en Mina como en el Puerto, el cual depende de la sección de Combustibles y Lubricantes del departamento de Servicio a la Operación en la Mina, y por el departamento de Manejo de Carbón en Puerto Bolívar, y cuya guía de acción es el Plan de Contingencia del Cerrejón, el cual cumple con lo establecido en el Decreto 321 de 1999, mediante el cual se adopta el Plan nacional de contingencia contra derrames de hidrocarburos, derivados y sustancias nocivas.

Teniendo en cuenta lo anterior y una vez evaluada la ficha de manejo, se considera viable su aprobación, tal y como fue presentada.

5.1.2.1.18 En cuanto a la Ficha "Programa manejo sustancias químicas y otros materiales peligrosos, código PBF-18"

El objetivo identificado en esta ficha, consiste en garantizar que el manejo de sustancias y otros materiales peligrosos que son utilizados en el complejo minero, prevenga, mitigue y controle los posibles impactos ambientales o riesgos inherentes a éstos, preservando el estado actual de las aguas superficiales y de acuíferos, evitando el vertimiento o infiltración de sustancias químicas y otros materiales peligrosos, o sus residuos. También identificando y aplicando las medidas de manipulación, transporte, almacenamiento y uso, requeridas para el manejo ambiental de las sustancias químicas y materiales peligrosos.

Como en el complejo minero se utilizan sustancias químicas como parte de algunos procesos, que pueden causar impactos ambientales asociados con su uso como, efectos nocivos para la salud de las personas que se vean afectadas por una manipulación no adecuada, contaminación de cuerpos de aguas naturales y sus acuíferos, contaminación de suelos y del drenaje natural en caso de contacto con estas sustancias y efectos nocivos sobre la fauna y flora asociada a suelos o drenajes contaminados como afectación de la calidad del aire; la empresa propone como medidas de manejo a adoptar las siguientes:

• Transporte

- Para el transporte se debe cumplir con requisitos del (Decreto 1609 de 2002, Artículo 4, o el que lo modifique, complemente o sustituya).

- Verificar que el vehículo que transportó la sustancia o mercancía peligrosa salga completamente limpio de cualquier tipo de residuo que haya podido quedar por derrames o escapes de la mercancía.

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

- Adicionalmente se deben considerar las medidas establecidas en las fichas PBF-04 y PBF-19, en lo relacionado con la operación de maquinaria equipos y vehículos.

- **Almacenamiento y uso**

- Los envases de las mercancías peligrosas debe cumplir con lo establecido, para cada clase, en la Norma Técnica Colombiana NTC 1692, en lo relacionado con el rotulado y etiquetado.

- Se mantendrá actualizado el inventario de las sustancias químicas y materiales peligrosos existentes, según lugar de almacenamiento, tipo, responsable, cantidad, fecha de ingreso, fecha de vencimiento, precauciones, fecha y cantidad de salida, con el fin de evitar vencimientos o usos no adecuados. En el Anexo A1 de la Ficha PBF-018 se presenta este inventario.

- Se tendrán las hojas de seguridad de cada una de las sustancias químicas y materiales peligrosos, la cual debe ser elaborada por el fabricante, propietario o representante de la mercancía.

- Teniendo en cuenta la hoja de seguridad, se deberá diseñar el Plan de Contingencia para la atención de accidentes durante las operaciones de cargue y descargue de mercancías peligrosas.

- Las zonas de almacenamiento, que se presentan en el IN-2012-01, estarán ubicadas, en la medida de lo posible y para los casos que sea indispensable, en áreas lejanas de oficinas o sitios residenciales. Además estarán identificadas para indicar la naturaleza de las sustancias y materiales almacenados y contarán con todas las especificaciones de construcción y almacenaje adecuadas, según tipo de sustancia química o material. Los materiales potencialmente reactivos se almacenarán en distintas zonas.

- Los sitios de almacenamiento contarán con todos los equipos e infraestructura para la atención de emergencias, tales como extintores, contención secundaria, equipos de limpieza de derrames, entre otros.

- **Manipulación**

- Sólo personal autorizado y debidamente entrenado podrá realizar las labores de transporte y manejo de las sustancias químicas y materiales peligrosos, siguiendo los procedimientos indicados para cada tipo de sustancia o material.

- El personal asociado a la manipulación será entrenado en los riesgos potenciales, uso de equipos de protección personal y limpieza de derrames, cumpliendo con lo definido en la Ley 55 de 1993.

Teniendo en cuenta lo anterior y una vez evaluada la ficha de manejo, se considera viable su aprobación, tal y como fue presentada.

5.1.2.1.19 En cuanto a la Ficha "Programa manejo maquinaria, equipos y vehículos, código PBF-19"

La construcción de esta ficha tiene como objetivo la de garantizar que el mantenimiento y manejo de maquinaria, equipos y vehículos utilizados en el complejo minero, prevengan, mitiguen y controlen los posibles impactos ambientales inherentes a su uso, con el fin de preservar la calidad del aire en la zona de influencia del complejo minero, manteniendo las concentraciones de partículas suspendidas en la atmósfera dentro de los valores permitidos por las normas colombianas y la de mantener los niveles de ruido en el área de influencia del proyecto dentro de rangos de mínimo riesgo para la audición humana.

Los impactos ambientales a manejar corresponden a aquellos identificados dentro de la operación minera que utiliza maquinaria y equipo pesado y liviano, tales como los camiones de acarreo de materiales, tractores de orugas y llantas, palas eléctricas e hidráulicas, taladros, cargadores y otros vehículos de soporte a la operación, que de no mantenerse y manejarse en las condiciones sugeridas por el fabricante, pueden generar impactos ambientales como, contaminación del aire, afectación de la salud pública y contaminación del suelo o de los drenajes naturales.

149

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

La empresa propone las siguientes medidas de manejo ambiental:

Antes de la compra o adquisición de maquinaria, equipos y vehículos (MEV),

- Se realizarán pruebas o inspecciones que se requieran para verificar que la maquinaria seleccionada cumpla con las necesidades de la mina. Durante la operación o uso de las MEV.

Durante el uso y operación de MEV

- Se realizará el mantenimiento sugerido por el fabricante. Para ello, Cerrejón ha diseñado unos protocolos de mantenimiento, cuyo listado se presentan en el Anexo 1 de la ficha PBF-19. En general, el mantenimiento, que se deberá realizar en los sitios adecuados para ello como se especifica en el programa PBF-13, incluye cambio de aceite, filtros, lubricantes y sincronizaciones, silenciadores, así como una revisión mecánica de acuerdo a las horas de operación y características técnicas de las MEV.

- Los residuos del mantenimiento o limpieza de equipos en cuerpos de agua o suelo, se dispondrán de acuerdo a lo establecido en el programa PBF-10.

- En campo solo se podrá hacer cambio de aceite o mantenimiento a las palas y tractores, utilizando el equipo móvil de inyección y succión.

Teniendo en cuenta lo anterior y una vez evaluada la ficha de manejo, se considera viable su aprobación, tal y como fue presentada.

5.1.2.1.20 En cuanto a la Ficha "Programa abandono de tajos y de infraestructura, código PBF-20"

La ficha propuesta por la empresa corresponde al objetivo de administrar de manera efectiva y eficaz los riesgos ambientales y de seguridad inherentes a las condiciones, calidades de los terrenos y sus componentes, a partir del cierre definitivo de tajos, asegurando que la operación de desmantelamiento de instalaciones y la evacuación de equipos, partes, componentes y residuos se dé en su totalidad. Previendo o reduciendo las tasas de formación de ácidos y su acumulación en las aguas retenidas en las lagunas de retención o sumideros. Asegurando que se le dé el uso apropiado a las aguas retenidas en las lagunas de retención o sumideros. Previendo y mitigando las emisiones a la atmósfera por la combustión de carbón en mantos expuestos o cercanos a la superficie.

Por lo anterior la empresa identificó las áreas de los tajos en donde por razones operativas y de sostenibilidad de la operación minera no es posible completar el cierre con material estéril (retrolenado), al momento de la suspensión temporal o definitiva de las operaciones, ya que se convierten en áreas de alto riesgo ambiental y de seguridad, factores que ameritan un manejo especial, ya que en ellas confluyen aspectos ambientales que fácilmente pueden combinarse y producir pérdidas importantes en los componentes ambientales, y afectaciones directas o indirectas en las comunidades vecinas. Los impactos más importantes asociados a esta actividad están dados por la contaminación visual del paisaje (instalaciones abandonadas, precipicios, movimientos de masa, ruinas), contaminación de suelos, cuerpos de agua, afectación de flora y fauna por utilización o disposición de aguas retenidas en lagunas y sumideros. Contaminación atmosférica por emisiones provenientes de mantos en combustión Pérdida de hábitat terrestre (áreas rehabilitables) Afectación de fauna por accidentes (caída en precipicios, enterramiento, anoxia) y afectación a personas por accidentes y pérdida de semovientes.

Una vez identificados los anteriores impactos, la empresa propone en concertación con las autoridades ambientales, el uso futuro del tajo a abandonar así:

- Diseñar y construir las paredes del tajo, taludes y retrolenados, de acuerdo a especificaciones basadas en la geología del depósito e índice de seguridad de cada zona, con el fin de mantener condiciones de estabilidad tanto durante el avance del tajo como en el abandono. Los criterios se presentan en el Anexo A1 de la Ficha PBF-20.

- Divulgar el plan de abandono a través de reuniones con personal del Cerrejón, interesados en el tema y líderes de las comunidades vecinas.

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

- Documentar las justificaciones técnicas y ecológicas para establecer coberturas vegetales en las paredes y taludes de los tajos, a partir de un levantamiento detallado en el que se sectoricen las áreas con limitaciones.
- Manejo de maquinaria, equipos y vehículos; hidrocarburos, sustancias químicas y peligrosas, residuos y recursos naturales de conformidad como se especifica en este Plan de Manejo Ambiental Unificado.
- Se determinará el potencial de generación de aguas ácidas del tajo a abandonar, teniendo en cuenta los tipos de materiales generadores y neutralizadores existentes en la superficie del tajo, las aguas existentes para evitar su contacto con sulfuros, entre otros aspectos.
- Las aguas ácidas se neutralizarán mediante mezcla con aguas alcalinas o la aplicación de correctivos de acidez (neutralizadores).
- Se harán monitoreo de flujos superficiales de agua y calidad de aguas retenidas en los sumideros, según como se especifica en el programa de monitoreo S-01.
- Se mantendrán operativas las estructuras de control y manejo de aguas según programa PBF-01, durante la minería y el cierre. Se prevendrá la infiltración de aguas superficiales y el escurrimiento en paredes y taludes.
- Se identificarán las áreas de calentamiento y combustión de carbón, en paredes del tajo y en mantos expuestos en la pared del footwall, a través de supervisiones, análisis de riesgos y mapeo de sectores de riesgo.
- En los puntos que exista combustión de carbón, se hará un plan operativo de sofocación que incluya aplicación de sustancias sofocantes, refrigerantes y sellos.
- Las áreas de retrolenado serán rehabilitadas conforme se especifica en el programa PBF-16.
- Rehabilitación de los corredores o terrazas de las paredes altas de los tajos, correspondientes a antiguas vías de acarreo y tránsito de equipos, siguiendo los lineamientos reseñados en la ficha PBF-16.
- Se establecerán barreras visuales sobre bermas y barreras de protección, manejando de manera integral las formas de las especies vegetales y señales preventivas alusivas a identificación de riesgos o peligros y restricción de accesos.

Teniendo en cuenta lo anterior y una vez evaluada la ficha de manejo, se considera viable su aprobación, tal y como fue presentada.

5.1.2.1.21 En cuanto a la Ficha "Programa de participación comunitaria, código PGS-01"

El objetivo de esta ficha es establecer mecanismos para la participación de las comunidades localizadas en el área de influencia directa de Cerrejón, dentro de las acciones previstas en el Plan de Manejo Ambiental y en el marco de los lineamientos de la Política de Salud, Seguridad, Ambiente y Comunidades de Cerrejón. Como impactos adicionales a los contemplados en la ficha vigente se encuentran: Generación de empleo, Alteración o pérdida de infraestructura social, Posibles molestias a la comunidad por alteración de la calidad del aire (generación de molestias a las comunidades).

Los objetivos específicos, las metas, la descripción de las medidas de manejo, el tiempo de ejecución, los programas asociados, el cronograma, los recursos y los indicadores de seguimiento son iguales a los de la ficha vigente,

Se considera viable la ficha propuesta considerando que tanto los objetivos, como las metas y sus indicadores se ajustan al manejo de los nuevos impactos identificados para el proyecto de modificación.

140

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"**5.1.2.1.22 En cuanto a la Ficha "Programa de información y comunicación, código PGS-02" (Programa actualizado)**

El objetivo se mantiene igual al de la ficha vigente, el cual es Informar y comunicar a las comunidades localizadas en el área de influencia directa, autoridades civiles y ambientales locales, regionales y nacionales, sobre la Gestión Ambiental, los avances de las medidas de manejo del componente social, y de la operación minera, para incentivar la participación, garantizar relaciones armónicas entre las partes y hacer viable y sostenible el desarrollo de las actividades mineras del Complejo Carbonífero del Cerrejón.

Entre los objetivos específicos, la ficha vigente identifica cuatro, sin embargo en la nueva ficha se plantean adicional a tres de los existentes, cinco adicionales los cuales son:

- Integrar, articular y presentar de manera transversal los programas y proyectos del PMAI (PMA y PGS).
- Implementar un proceso de información y participación dirigido a todos los actores de interés a través de espacios y canales de comunicación concertados, pertinentes y confiables.
- Informar a todos los grupos de interés, de manera oportuna los procesos que hacen parte del proceso minero incluyendo la inclusión de áreas.
- Promover Incentivar la participación social y comunitaria.
- Establecer procesos de retroalimentación (feedback) para determinar el entendimiento de lo transmitido.

Se elimina como objetivo específico el de "Establecer mecanismos de información y comunicación con las comunidades Urbanas, rurales e indígenas Wayuu del área de influencia directa de Cerrejón, que favorezca unas relaciones armónicas de apoyo, solidaridad y beneficio mutuo entre las partes, acorde con las características socioeconómicas y culturales de la población y en el contexto de las actividades de Cerrejón."

Como impactos adicionales a los existentes se plantean la Generación de expectativas y de conflictos, Generación de empleo y la Afectación de la infraestructura vial y de la conectividad de la población usuaria.

En cuanto a medidas adicionales se plantea integrar dentro de las actividades de comunicación, espacios de feedback, para indagar acerca de la comprensión de los mensajes transmitidos y el grado de efectividad de la comunicación lograda.

Los programas asociados continúan siendo los mismos a excepción del programa Fortalecimiento productivo de comunidades indígenas – PGS-06 el cual no se encuentra en la ficha propuesta.

Los indicadores adicionales incluidos en la ficha son: Número de reuniones de socialización con Autoridades Municipales del AII, % Asistencia a las reuniones convocadas y Número de preguntas presentadas y de respuestas dadas o en proceso de responder.

Teniendo en cuenta los impactos asociados al proyecto de modificación y en especial la identificación de resguardos indígenas en las áreas de influencia del proyecto, en especial el Resguardo de Provincial, cercano al tajo patilla, se considera necesario dejar en la ficha propuesta:

- El objetivo de "Establecer mecanismos de información y comunicación con las comunidades Urbanas, rurales e indígenas Wayuu del área de influencia directa de Cerrejón, que favorezca unas relaciones armónicas de apoyo, solidaridad y beneficio mutuo entre las partes, acorde con las características socioeconómicas y culturales de la población y en el contexto de las actividades de Cerrejón."
- En los programas asociados continuar asociando el programa de Fortalecimiento productivo de comunidades indígenas – PGS-06.

De igual manera y considerando la dimensión del proyecto con la modificación solicitada, es necesario que las comunidades identifiquen claramente las acciones para el medio socioeconómico enmarcadas en el Plan de Manejo Ambiental Integral que se fortalecen y adicionan por la modificación P-40.

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

Por lo anterior la empresa deberá en cumplimiento de la Meta 2 planteada como "Adelantar acciones de información y comunicación, que permitan la participación e interlocución entre las partes, en relación con los avances de las medidas de manejo del componente social", exponer de manera puntual en la actividad que adelantan de "informar las actividades de la Gestión Social, las medidas de manejo ambiental y la operación minera, para lograr en las partes una mayor percepción del Complejo Carbonífero, las acciones nuevas que surgen en el marco de la modificación P-40, haciendo claridad en la diferenciación de las mismas con relación a las asociadas con las políticas de responsabilidad social empresarial.

El resto de las modificaciones realizadas se consideran adecuadas para el manejo de los impactos identificados para el medio socioeconómico.

5.1.2.1.23 En cuanto a la Ficha "Programa de educación ambiental y capacitación, código PGS-03" (Programa actualizado)

El objetivo de este programa está planteado como "Fortalecer iniciativas comunitarias en materia de protección, preservación y/o recuperación ambiental, para la formulación y ejecución de proyectos sostenibles."

Como objetivo específico adicional a los planteados en la ficha actual se establece el de "Apoyar procesos formación dirigidos a conocer términos, aspectos y elementos ambientales que se manejan en los trabajos relacionados con la Minería". De igual manera los impactos adicionales a manejar en esta ficha como parte de la modificación son: Generación de empleo, Incremento del proceso de migración de población, Posibles molestias a la comunidad por alteración de la calidad del aire (generación de molestias a las comunidades).

Como meta adicional se plantea la de Mejorar el conocimiento del proceso minero y su relación con el ambiente, y la medida adicional para el cumplimiento de la misma se plantea como: "Elaborar y proporcionar contenidos referidos a los aspecto y elementos mineros para familiarizar a la población con los términos."

Los programas asociados continúan siendo los mismos a excepción del programa Fortalecimiento productivo de comunidades indígenas – PGS-06 el cual no se encuentra en la ficha propuesta, y los indicadores son los mismos de la ficha vigente.

Los ajustes propuestos para la ficha se consideran pertinentes no obstante se debe ajustar la misma en el sentido de continuar asociando el programa Fortalecimiento productivo de comunidades indígenas – PGS-06, y formular un indicador para poder medir el cumplimiento de la nueva meta propuesta como "Mejorar el conocimiento del proceso minero y su relación con el ambiente".

5.1.2.1.24 En cuanto a la Ficha "Programa fortalecimiento institucional, código PGS-04" (Programa actualizado)

El objetivo general de este programa es Apoyar a los entes territoriales y contribuir a su fortalecimiento en la gestión pública, para que asuman los cambios que Cerrejón genere en el ámbito administrativo y comunitario, y planifiquen responsablemente el manejo de los recursos naturales y económicos.

Como objetivo específico adicional a los planteados en la ficha vigente se encuentra el de "Fortalecer las labores de gestión con las autoridades locales para realizar un seguimiento conjunto (interinstitucional) al comportamiento de la migración y analizar las medidas a tomar según los resultados de los informes semestrales del monitoreo y la medición al incremento de la población."

En impactos a manejar adicionales con el proyecto de modificación se tiene la Generación de impuestos y regalías, la Generación de Empleo, las posibles molestias a la comunidad por alteración de la calidad del aire y la alteración o pérdida de la infraestructura social.

La meta asociada al nuevo objetivo específico es Elaborar un informe de seguimiento cada dos años, de orden interinstitucional, en el que se evidencien el análisis del aspecto de migración. Las medidas para el cumplimiento de esta meta se plantean como la elaboración de un informe de diagnóstico bianual que se realizara a partir de cuatro monitoreos semestrales con base en un plan de recolección de información definida (reporte SISBEN, reporte de régimen contributivo, reporte de vinculación laboral en cerrejón), coordinación con las administraciones municipales y sus dependencias, reuniones interinstitucionales, con participación de los gremios productivos, las organizaciones o grupos organizados de ciudadanos; orientadas

Luz

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

a la definición de las medidas de manejo del impacto de crecimiento de la población sobre la oferta y prestación de bienes, servicios y productos.

Los programas asociados continúan siendo los mismos a excepción del programa Fortalecimiento productivo de comunidades indígenas – PGS-06 el cual no se encuentra en la ficha propuesta, y los indicadores son los mismos de la ficha vigente.

Los ajustes propuestos para la ficha se consideran pertinentes no obstante se debe ajustar la misma en el sentido de continuar asociando el programa Fortalecimiento productivo de comunidades indígenas – PGS-06, y formular un indicador para poder medir el cumplimiento de la nueva meta propuesta como "Elaborar un informe de seguimiento cada dos años, de orden interinstitucional, en el que se evidencien el análisis del aspecto de migración".

5.1.2.1.25 En cuanto a la Ficha "Programa vinculación de mano de obra no calificada, código PGS-05" (Programa actualizado)

El objetivo general de este programa es Diseñar estrategias y mecanismos para la selección y contratación de mano de obra no calificada, con el fin de favorecer a la población de la zona de influencia de las operaciones mineras.

Como objetivos específicos adicionales a los planteados en la ficha vigente se plantean: Mantener comunicación permanente con la comunidad del AID, con el objetivo de socializar la política de empleo e identificar población vulnerable y afectada por el proyecto y Promover el seguimiento de las comunidades del AID en los procesos de contratación laboral.

Como impacto adicional a manejar se plantea la generación de empleo y se suprime el impacto de Generación de conflictos, actualmente relacionado con este programa.

Se adiciona una meta al programa la cual se formula como: "La población del área de influencia del proyecto, tendrá conocimiento acerca del procedimiento para la vinculación laboral e identifica puntos de atención al usuario de los contratistas".

La medida de manejo adicional para el cumplimiento del nuevo objetivo y meta asociado a este programa es planteada como la "Convocatoria e información a la comunidad sobre las necesidades de personal para laborar en las obras requeridas por el proyecto, por medio de jornadas de información y de la política de vinculación laboral".

Los programas asociados continúan siendo los mismos a excepción del programa Fortalecimiento productivo de comunidades indígenas – PGS-06 el cual no se encuentra en la ficha propuesta, y los indicadores se complementan con uno adicional planteado como el "número de reuniones de información realizadas".

Los ajustes propuestos para la ficha se consideran pertinentes no obstante se debe ajustar la misma en el sentido de continuar incluyendo el impacto de Generación de Conflictos y asociando el programa Fortalecimiento productivo de comunidades indígenas – PGS-06.

5.1.2.1.26 En cuanto a la Ficha "Programa fortalecimiento productivo de comunidades indígenas, código PGS-06"

El objetivo general de este programa es Apoyar la ejecución de un plan de productividad, dirigido a la población indígena Wayuu del área influencia directa del proyecto minero, mediante el Plan de Ayuda Integral a la comunidad indígena "PAICI".

Los objetivos específicos, impactos, metas, medidas de manejo, programas asociados e indicadores de seguimiento son iguales a los del programa vigente. Considerando las condiciones actuales para el medio socioeconómico frente al proyecto de modificación, se estima adecuado continuar con el programa actual.

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"**5.1.2.1.27 En cuanto a la Ficha "Programa manejo afectaciones a terceros e infraestructura, código PGS-07" (Programa actualizado)**

El objetivo de este programa es "Definir políticas y estrategias para la implementación del reasentamiento de comunidades, procedimientos para el manejo de conflictos por daños a terceros, criterios para adelantar procesos de adquisición de tierras con las comunidades y sus autoridades locales y regionales".

Como objetivos específicos con el proyecto de modificación y adicionales a los del programa vigente se plantean:

- Acompañar el procedimiento para finalizar los contratos de comodato.
- Determinar los procedimientos que se llevarán a cabo para la negociación directa y valorización de infraestructura, cultivos comerciales, parcelas y pasturas de áreas requeridas de terceros

En este programa se maneja el subprograma de REASENTAMIENTOS para el cual se plantea como objetivo específico adicional: Establecer la posibilidad de acceso a los recursos y el restablecimiento de actividades tradicionales a las poblaciones afectadas por el cambio en la propiedad.

- En impactos nuevos a manejar se plantea la alteración o pérdida de infraestructura social.
- Como meta nueva se propone: Restituir la infraestructura afectada por obras relacionadas con la actividad minera.
- Como indicador adicional: • Seguimiento a accesibilidad a los recursos, fuentes de agua y alimentos.

Otro de los subprogramas que se maneja en esta ficha es MANEJO DE AFECTACIONES Y ESTRATEGIAS DE COMPENSACION para el cual se hacen los siguientes ajustes:

- Como impacto adicional a los contemplados se agrega la Alteración o pérdida de infraestructura social.
- La meta propuesta asociada a este impacto se plantea como la de "Restituir la infraestructura afectada por obras relacionadas con la actividad minera, específicamente, mejoramiento de la infraestructura vial veredal afectada por la operación minera con la adecuación del tramo Sector Caurina – Cocotazo – Los Estados".
- En medidas de manejo adicionales se tienen: Obtener los permisos, tanto de CORPOGUAJIRA como del municipio de Barrancas, necesarios para la adecuación y mantenimiento del trayecto de Caurina, Cocotazo y Los Estados, y Garantizar el desplazamiento de la población del sector Caurina y Cocotazo por el tramo actual, desde Patilla, Chancleta, Roche y Tamaquito II, hasta que se realicen las obras de adecuación del tramo Caurina – Cocotazo- Los Estados.
- El indicador formulado para estas nuevas metas es: Infraestructura vial veredal sector Caurina - Cocotazo- Los Estados, garantizando el desarrollo de las dinámicas socioeconómicas de la región con los centros urbanos

La ADQUISICION DE TIERRAS es también un subprograma manejado en esta ficha, el cual se plantea modificar para este proyecto de la siguiente manera:

- Como meta adicional se plantea Informar al 100% de los comodatarios acerca de la terminación del contrato.
- La medida de manejo para esta nueva meta está planteada como Realizar el proceso de información a los comodatarios que serán objeto de la terminación del contrato del comodato tal y como reza en el Código de Procedimiento Civil Colombiano.
- Los indicadores para el seguimiento del cumplimiento de esta meta son: Número de planes de inversión de propietarios de predios afectados, Número de trabajadores compensados económicamente, Número de comodatarios informados acerca del proceso de terminación del contrato de comodato.

SMB

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

Luego de analizada la información de este programa se consideran pertinentes y adecuados al escenario de la modificación solicitada, los ajustes realizados a los diferentes subprogramas que lo componen. No obstante es necesario ajustar la meta sobre restitución de infraestructura de tal manera que evidencie claramente las acciones de la misma que obedecen a la modificación P-40, en especial las vías que serán afectadas y los cuerpos de agua que serán intervenidos.

De igual manera deberán ser presentados y socializados los diseños finales para poder contar con el amplio conocimiento de todos los habitantes de los Sectores de Caurina, Cocotazo, Los Estados, Sabana En Medio y Sierra Azul del Municipio de Barrancas

5.1.2.1.28 En cuanto a la Ficha "Programa de capacitación, seguridad y medio ambiente, código PGS-08"

Este programa tiene como objetivo: "Capacitar en programas y medidas de seguridad industrial, salud ocupacional y manejo ambiental, relacionados con las actividades específicas del desarrollo de las operaciones mineras del Cerrejón a sus empleados y contratistas".

Los objetivos específicos, impactos, metas, medidas de manejo, programas asociados e indicadores de seguimiento son iguales a los del programa vigente. Considerando las condiciones actuales para el medio socioeconómico frente al proyecto de modificación, se estima adecuado continuar con el programa actual; excepto lo concerniente a las medidas de seguridad industrial y salud ocupacional dado que esta Autoridad no tiene competencia frente a dichos aspectos.

5.1.2.1.29 En cuanto a la Ficha "Programa de arqueología preventiva, código PGS-09"

Esta autoridad no tiene competencia para su análisis, por lo tanto será el ICANH quien determine los procesos y procedimientos a seguir para manejar el impacto asociado al tema arqueológico.

5.2 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

5.2.1 Como parte de la modificación del PMA, la empresa presenta las fichas vigentes del programa de seguimiento y monitoreo de Cerrejón para la operación de la mina con las modificaciones derivadas del proyecto P40 a partir de los cambios en los impactos identificados y del PMAI.

De esta manera, las fichas a continuación se relacionan conservan la estructura y contenido de las fichas originales. En tal sentido, registra:

PROGRAMAS DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL					ANEXOS DE LOS PROGRAMAS DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO				
Código	Nombre del Programa	Actualización Proyecto P40			Código	Título	Actualización Proyecto P40		
		Si	No	Nuevo			Si	No	Nuevo
S-01	Programa monitoreo de aguas	X			A1	Información de monitoreos fisicobióticos			X
S-02	Programa monitoreo calidad del aire: material particulado suspendido total, respirable y ruido	X							
S-03	Programa monitoreo fauna terrestre	X							
S-04	Programa monitoreo hidrobiológico (Ictiofauna, Bentos y Perifiton)	X							
S-05	Programa monitoreo de áreas en rehabilitación		X						
S-06	Programa de seguimiento a la		X		A1	Guía de ficha de evaluación y seguimiento de actividades y proyectos		X	

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

PROGRAMAS DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL					ANEXOS DE LOS PROGRAMAS DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO				
Código	Nombre del Programa	Actualización Proyecto P40			Código	Título	Actualización Proyecto P40		
	gestión social					(caso hipotético)			
					A2	Guía de instrumentos de medición de indicadores		X	

Fuente: Documento con radicado 4120-E1-445852-2014. CERREJON

5.2.2 Esta autoridad considera que las fichas de monitoreo ambiental que fueron establecidas en la Resolución 2097/2005, son aplicables en su totalidad a las actividades objeto de la presente modificación. Así mismo, y teniendo en cuenta que las acciones de monitoreo y seguimiento ambiental autorizadas han sido actualizadas mediante la inclusión en ellas de las especificidades derivadas de la presente modificación, se hace necesario que en lo relacionado al seguimiento y monitoreo de las derivas y ratas de migración del canal de desvío del Río Palomino y las realineaciones ya autorizadas (Arroyos Cerrejón, Bruno y Tabaco), así como la evolución del paisaje en términos de la morfología fluvial asociada a los nuevos tramos de los cauces y de las formas asociadas a su construcción, como taludes y rellenos, se unifique en un solo programa las actividades relacionadas con este aspecto tomando como punto de referencia lo establecido en la Resolución 0759 de julio 14 de 2014, ya que desde el punto de vista técnico se facilitaría el seguimiento ambiental del proyecto de manera integral por parte de la ANLA.

De otra parte, se considera que las presentes fichas remplazan en su totalidad a las que han sido aprobadas a la fecha. En tal sentido, se tiene:

5.2.2.1 En cuanto a la Ficha "Programa de monitoreo de aguas, código S-01 (Programa actualizado)"

La ficha tiene como objetivo verificar la eficacia de las medidas de control implementadas para mantener la calidad de las aguas de drenaje superficial y subterráneas que se encuentran en la zona de influencia del complejo minero cumpliendo con el programa de muestreo de calidad de aguas de la Mina Cerrejón, de acuerdo con los criterios establecidos en la legislación ambiental vigente. Cumplir con el Decreto 3930 de 2010 y el Decreto 1594 de 1984 o el que lo modifique, complemente o sustituya, sobre los "Criterios de Calidad para la destinación del recurso" y el Decreto 1541 de 1978 o el que lo modifique frente a los requisitos sobre el uso del recurso.

Al respecto la ficha propone para el monitoreo de aguas los puntos o estaciones de monitoreo que están ubicados sobre el río Ranchería y sus ríos y arroyos afluentes en la zona de influencia de la operación minera antes y después de donde se realizan descargas puntuales de agua. Estos puntos conforman la red de muestreo de Cerrejón.

Para la ejecución de este programa de monitoreo se deberá tener en cuenta:

- Los muestreos se harán con personal capacitado para la toma de muestras.
- Tanto para el muestreo como el análisis de laboratorio se emplearán los equipos y técnicas que actualmente tiene el Cerrejón de acuerdo con las directrices del "Standard Methods for the Examination of water and wastewater".
- Todos los resultados obtenidos en campo y laboratorio, serán registrados en una hoja de datos y posteriormente ingresados a la base de datos ambiental de Cerrejón, además se analizarán con respecto a las normas Colombianas para aguas de consumo humano y uso doméstico, de conformidad con el Decreto 1594 de 1984 o el que lo modifique, complemente o sustituya y frente a los requisitos sobre su uso de acuerdo con lo establecido en el Decreto 1541 de 1978 o el que lo modifique. En el evento de presentarse parámetros por fuera de lo permitido, se analizará detalladamente las causas y se procederá de manera inmediata con la implementación de medidas de control ambiental.
- Los resultados del monitoreo permitirán la definición final sobre el uso del recurso, con base en los usos que real y efectivamente se estén dando a través del tiempo en la operación minera.
- Los resultados de los diferentes parámetros de monitoreo, permitirán evaluar durante el primer año la permanencia o no de los mismos.

144

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

- Con base en los resultados fisicoquímicos y bacteriológicos se realizará una evaluación e interpretación integral e histórica de la incidencia del proyecto sobre la calidad del agua en las fuentes que han sido objeto de intervención directa por el proyecto.
- La red de muestreo propuesta se podrá ajustar, según los avances de la operación minera.
- Los resultados de monitoreo permitirán identificar los parámetros y valores de referencia para establecer las operaciones de ajuste a las lagunas de retención o sedimentación.
- La periodicidad en el registro de volumen almacenado y caudales será justificada de acuerdo con el balance hidrológico para cada microcuenca, y según los ajustes o cierres logrados en el modelo a desarrollar.
- La caracterización de las aguas subterráneas del terciario se realizan con el fin de establecer el manejo ambiental del recurso hídrico de acuerdo con la calidad fisicoquímica, siguiendo lo dispuesto en los Decretos 1594 de 1984 y 1541 de 1978 o los que lo modifiquen.
- Los resultados de los monitoreos serán presentados dentro de los informes de gestión ambiental, los cuales permitirán efectuar una comparación respecto a muestreos efectuados en años anteriores por las mismas épocas.
- Se deberá caracterizar los usos aguas abajo del punto monitoreo y su proyección.
- Los sitios de muestreo deberán estar localizados (coordenadas) y deberá ser de fácil acceso, para asegurar la estabilidad y trazabilidad del muestreo.

Especificaciones del monitoreo:

MONITOREO DE DRENAJES SUPERFICIALES				
Río Ranchería				
Estación	Parámetros/unidad	Frecuencia	Cantidad	Norma de referencia
Cerritos (RIO102) N1715.396 ,E 988.001 Guamito (RIO103) N 1716.285, E 990.038 Tajo Oeste (RIO106) N1721.163, E 994.447 Albania (RIO107) Cuestecita (RIO109) Después de confluencia con Palomino Sarahita Bocatorma Oreganal Bocatorma Cerrejón Central Puerto Arturo En el cruce de la vía que va del tajo 831 a Puerto Negro.	Parámetros fisicoquímicos Sólidos Suspendidos (mg/l) Sólidos Disueltos (mg/l) Sólidos Totales (mg/l) Sólidos Sedimentables(mg/l) Alcalinidad (mg/l) Dureza (mg/l) pH (unidades) Temperatura (°C) Oxígeno disuelto (mg/l) Cloruro (mg/l) Conductividad (umhos/cm) Flúor (mg/l) Grasas y aceites (mg/l) Nitratos (mg/l) Nitritos (mg/l) Sulfato (mg/l) Turbiedad (unt) Fosfatos (mg/l) DBO5 (mg/l) DQO (mg/l) Parámetros bacteriológicos Coliformes totales y fecales (NMP/100 ml) Otros parámetros Cadmio (mg/l)	mensual	10	Decreto 1594 de 1984

“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental”

	Mercurio (mg/l) Hierro (mg/l) Salinidad efectiva y potencial (%) Fenoles (mg/l) Aluminio (mg/l) Arsénico (mg/l) Boro(mg/l) Cinc(mg/l) Cromo +6(mg/l) Plomo(mg/l) Bario(mg/l) Cianuro(mg/l) Tensoactivos(mg/l) Sulfuros totales(mg/l) Sulfuro de carbono (mg/l) Cadmio (mg/l) RAS (Relación de Absorción de Sodio) (PSP) Porcentaje de sodio posible Carbonato de sodio residual (mg/l) Radionucleidos Cobalto (mg/l) Manganeso (mg/l) Molibdeno (mg/l) Selenio (mg/l) Berilio (mg/l) Litio (mg/l) Níquel (mg/l) Caudal (l/s) con instalación de equipo registrador para corrientes con caudales mayores a 0,1 l/s en el periodo seco			
ARROYOS				
Estación	Parámetros/ unidad	Frecuencia	Cantidad	Norma de referencia
Aguas Blancas, antes de entrada en el embalse de retención, y aguas abajo del mismo Arroyo La Puente, en inmediaciones del tajo La Puente West con banco de suelo y antes de su afluencia con el arroyo Bruno Arroyo Bruno, aguas abajo de la laguna que se ubica al norte del tajo La Puente Arroyo Tabaco, en el cruce con la vía, delante de la intersección y antes del inicio del futuro tajo. Arroyo La Ceiba, antes de confluir al río Ranchería Arroyo Cerrejón, aguas arriba del caserio Chancleta y antes del futuro sitio de la entrega de la desviación Arroyo Paladines Arroyo Miliciano, antes de su confluencia con el Ranchería y abajo del cruce con la vía	Los mismos que para el río Ranchería	Mensual	16	Decreto 1594 de 1984

149

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

carreteable Arroyo La Ceiba Cuerpos de agua que cruza la línea del ferrocarril. Rio Palomino Estación(es) adicional(es) por modificación P40 Arroyo Caurina en los puntos aguas arriba y aguas abajo del ingreso al área Annex Arroyo Cerrejón en los puntos aguas arriba y aguas abajo de la modificación de cauce Arroyo Los Estados en los puntos aguas arriba de la operación minera Rio Palomino en los puntos aguas arriba y aguas abajo de la modificación de cauce				
--	--	--	--	--

Nota: cuando sea requiendo intervenir algún cuerpo (modificaciones de cauce) de agua, el monitoreo en el mismo se procurará inicie 3 meses antes del inicio de las obras de intervención, previamente aprobadas por la autoridad ambiental competente

MONITOREO DE POZOS

Estación	Parámetros/unidad	Frecuencia	Cantidad	Norma de referencia
Pozo 1A - Pozo 3 Pozo 4A - Pozo 5 Pozo 6 - Pozo 7 Pozo 8 - Pozo 9 Pozo 11 - Pozo 12 Pozo 13 - Pozo 14 Pozo 15 - Pozo 16 Pozo 17 - Pozo 18 Pozo 19 FGS03 (en límite de tajo 100 con Oreganal 1) FGS07 (tiene >80m de profundidad está en Oreganal 1) Pozos a ser implementados en el avance minero	Los mismos que para el río Ranchería	Mensual	19	Decreto 1594 de 1984

MONITOREO DE LAGUNAS DE RETENCIÓN

Estación	Parámetros/unidad	Frecuencia	Cantidad	Norma de referencia
CRS Este Oeste Sur Palotal 10 Tajo 100 Palotal 1 Oreganal 1 Tajo 45 Laguna IPARY Lagunas a ser implementadas en el área Annex	Parámetros fisicoquímicos Sólidos Suspendidos (mg/l) Sólidos Totales (mg/l) Alcalinidad (mg/l) Dureza (mg/l) pH (unidades) Temperatura (°C) Oxígeno disuelto (mg/l) Cloruro (mg/l) Conductividad (umhos/cm) Grasas y aceites (mg/l) Nitratos (mg/l) Nitritos (mg/l)	Trimestral	10	Decreto 1594 de 1984

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

	Sulfato (mg/l) Turbiedad (unt) Fosfatos (mg/l) DBO5 (mg/l) DQO (mg/l) Otros parámetros Cadmio (mg/l) Mercurio (mg/l) Hierro (mg/l) Salinidad efectiva y potencial (%) Fenoles (mg/l) Arsénico (mg/l) Cromo +6 (mg/l) Plomo (mg/l) Bario (mg/l) Cobre (mg/l) Sulfuros totales (mg/l) Sulfuro de carbono (mg/l) Níquel (mg/l) Caudal (l/s) Volumen almacenado (diario)			
MONITOREO AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS ARD				
Laguna de Estabilización				
Estación	Parámetros/unidad	Frecuencia	Cantidad	Norma de referencia
Afluente Efluente	Parámetros fisicoquímicos Sólidos Suspendidos (mg/l) Sólidos Disueltos (mg/l) Sólidos Totales (mg/l) Alcalinidad (mg/l) Dureza (mg/l) pH (unidades) Temperatura (°C) Oxígeno disuelto (mg/l) Cloruro (mg/l) Conductividad (umhos/cm) Grasas y aceites (mg/l) Nitratos (mg/l) Nitritos (mg/l) Sulfato (mg/l) Turbiedad (unt) Fosfatos (mg/l) DBO5 (mg/l) DQO (mg/l) Parámetros bacteriológicos Coliformes totales y fecales (NMP/100 ml) Otros parámetros Cadmio (mg/l) Mercurio (mg/l) Hierro (mg/l) Material flotante Fenoles (mg/l) Arsénico (mg/l) Plomo (mg/l)	Mensual	2	Decreto 1594 de 1984

148

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

	Bario (mg/l) Plata (mg/l) Cobre (mg/l) Sulfuros totales (mg/l) Sulfuro de carbono (mg/l) Selenio (mg/l) Niquel (mg/l) Volumen almacenado (diario) Caudal de descarga diaria (l/h)			
TANQUES SÉPTICOS				
Estación	Parámetros/ unidad	Frecuencia	Cantidad	Norma de referencia
Afluente Base Militar Efluente Base Militar Afluente Oficina Efluente Oficina	Parámetros fisicoquímicos Sólidos Suspendidos (mg/l) Sólidos Disueltos (mg/l) Sólidos Totales (mg/l) pH (unidades) Temperatura (°C) Oxígeno disuelto (mg/l) Conductividad (umhos/cm) Grasas y aceites (mg/l) Nitratos (mg/l) Nitritos (mg/l) Turbiedad (unt) Fosfatos (mg/l) DBO5 (mg/l) DQO (mg/l) Parámetros bacteriológicos Coliformes totales y fecales (NMP/100 ml) Otros parámetros Caudal de descarga diaria (l/h)			
MONITOREO AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES ARI				
Estación	Parámetros/ unidad	Frecuencia	Cantidad	Norma de referencia
Lavadero equipo minero norte Lavadero equipo minero sur Lavadero equipo liviano planta emulsión sur Dique separador talleres norte Separador aceite área talleres Zona sur (aguas arriba y aguas abajo de la descarga)	Parámetros fisicoquímicos Sólidos Disueltos (mg/l) Sólidos Totales (mg/l) Alcalinidad (mg/l) pH (unidades) Temperatura (°C) Oxígeno disuelto (mg/l) Cloruro (mg/l) Conductividad (umhos/cm) Sulfato (mg/l) Turbiedad (unt) Parámetros bacteriológicos Coliformes totales y fecales (NMP/100 ml) Otros parámetros Cadmio (mg/l) Mercurio (mg/l) Hierro (mg/l)	Trimestral	10	Decreto 1594 de 1984

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

Fenoles (mg/l)			
Arsénico (mg/l)			
Cinc (mg/l)			
Cromo +6 (mg/l)			
Plomo (mg/l)			
Bario (mg/l)			
Cianuro (mg/l)			
Sulfuros totales (mg/l)			
Sulfuro de carbono (mg/l)			
RAS (Relación de Absorción de Sodio)			
Manganeso (mg/l)			
Molibdeno (mg/l)			
Cobre (mg/l)			
Selenio (mg/l)			
Níquel (mg/l)			
Caudal (l/s)			
Material flotante			
Hidrocarburos (mg/l)			

Fuente: Documento con radicado 4120-E1-445852-2014. CERREJON

Teniendo en cuenta lo anterior y una vez evaluada la ficha de seguimiento y monitoreo, se considera viable su aprobación como parte del programa de monitoreo tal y como fue presentada.

5.2.2.1 En cuanto a la Ficha "Programa monitoreo calidad de aire: material particulado total, respirable y ruido, código S-02 (Programa actualizado)"

Presenta como objetivo general Verificar que los registros de la concentración de material suspendido total, respirable y ruido generados por la operación minera cumplan con la normatividad vigente de calidad de aire.

El monitoreo de la calidad del aire en la mina, se realizará siguiendo la metodología de muestreo y análisis establecida en las Resoluciones 601 de 2006 y 610 de 20102, y por los protocolos definidos por el IDEAM dentro la Norma de Calidad del Aire. La medición de ruido en la mina, se realizará siguiendo la metodología de muestreo y análisis establecida en la Resolución 627 de 2006, o aquella que la modifique, complemente o sustituya. Los muestreos de PST se realizarán durante todo el año recolectando muestras cada tercer día,

De acuerdo a los resultados que se obtengan de los monitoreos se podrá evaluar la inclusión de otras estaciones y/o aumentar la frecuencia de los monitoreos, esto de acuerdo con los resultados que se obtengan, el desarrollo de las actividades mineras y/o situaciones particulares que se presenten.

Se llevarán registros y se harán reportes mensuales de la calidad del aire con análisis del comportamiento de las concentraciones registradas, el cumplimiento de la normatividad vigente y pronósticos de situaciones futuras con base en el modelo de dispersión.

Para identificar los componentes del material particulado muestreado, se realizará un análisis granulométrico y mineralógico, una vez por año, a una muestra de cada una de las estaciones

Este programa incluye el monitoreo de material particulado suspendido total (PST) en las siguientes estaciones: Sol y Sombra, Remedios, Roche (ya reasentada), Albania, Patilla-Chancleta, Provincial, Papayal, Casitas, Barrancas y Fonseca.

En cuanto a material respirable (PM10) se contará con las siguientes estaciones: Sol y Sombra, Vivienda, Roche (ya reasentada), Patilla-Chancleta, Provincial, Casitas, Barrancas, Nuevo Roche.

Se realizará monitoreo de ruido en las poblaciones de Patilla, Papayal, Provincial, San Francisco, El Cerro, Chancleta, Remedios, Hatonuevo y Albania, teniendo en cuenta que se suspenderá en las poblaciones cuyo proceso de reasentamiento haya concluido.

Los indicadores establecidos para los monitoreos de calidad del aire son los siguientes:

Cumplimiento: (Monitoreos realizados/Monitores programados) * 100

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

*Impacto: (Resultados por fuera de norma/resultados que cumplen) * 100*

*Resultados: (Numero de filtros anulados/Numero de filtros colocados)*100*

En términos generales se considera que los objetivos, procedimiento de medición, frecuencia, y la red de estaciones definidas, permitirá mediante mediciones con una frecuencia establecida en las poblaciones, valorar los efectos generados por las actividades de minería propias del desarrollo del proyecto P40 sobre la calidad del aire y ruido del área de influencia, por lo que se considera viable la aprobación de este programa. Sin embargo la Empresa debe establecer, ya sea como parte de este mismo programa o como parte de uno nuevo, un programa de monitoreo de vibraciones, con lineamientos claros de periodicidad, forma de realización de los monitoreos, registros como distancias de los sitios de monitoreo a los sitios de voladura, dirección del viento, velocidad del viento, frecuencia de la vibración (Hz), velocidad de partículas, etc.

5.2.2.2 En cuanto a la Ficha "Programa de monitoreo fauna terrestre, código S-03" (Programa actualizado)

Presenta como objetivo, realizar el seguimiento de la fauna asociada a las diferentes coberturas vegetales del proyecto minero para determinar el estado de conservación de esta, y direccionar las estrategias de manejo que garanticen la preservación de una muestra representativa de la fauna regional, generando información sobre las poblaciones y constituyendo el Cerrejón como un reservorio de diversidad genética para el país.

Se manifiesta que el monitoreo será realizado para el grupo de aves, mamíferos, reptiles, anfibios e insectos en las diversas áreas establecidas del complejo minero cada tres años, en época lluviosa y seca, utilizando la metodología estandarizada que se viene implementando para facilitar la comparación de los resultados; así mismo que esta actividad será realizada en las áreas en rehabilitación, compensación y áreas de reubicación de fauna, teniendo en cuenta para los dos primeros casos, tiempos razonables de sucesión vegetal; así mismo se registra que dentro de lo posible, se hará el monitoreo de fauna en otros sitios frecuentados por los animales como los Jagüeyes y humedales localizados dentro de las áreas receptoras de fauna. En tal sentido se registra que las especificaciones del monitoreo, será:

a. Métodos de muestreo.

-Entomofauna. Muestreo de los órdenes Coleoptera, Lepidoptera e Hymenoptera (Formicidae), por medio de transectos lineales y utilizando diferentes tipos de trampas (de caída, Malaise, Van Someren - Rydon, Shannon, pitfall); además habrá captura manual en diferentes microhábitats y se utilizarán jamás entomológicas.

-Herpetofauna. Muestreo por medio de barreras de interceptación con trampas de caída, parcelas de hojarasca, y transectos de longitud variable con tiempo determinado; además se evaluarán contenidos estomacales para precisar aspectos ecológicos.

- Avifauna. Mediante observaciones a través de transectos y observaciones oportunistas, grabación de vocalizaciones y captura con redes de niebla.

*- Mastofauna. Se continuará con el muestreo de Quirópteros (mediante redes de niebla), mamíferos pequeños (empleando trampas tipo Sherman), mamíferos medianos y grandes (registros por observación directa, detección de rastros y mediante el uso de trampas tipo Tomahawk y uso de cámaras trampa.), y en forma particular para el caso de los monos aulladores *Alouatta seniculus*, se realizarán periodos de seguimiento focal para diagnosticar patrones de actividad y comportamiento, mediante la realización de recorridos lentos por las riberas de los arroyos Bruno, Tabaco, La Puente, Cerrejón, Paladines y Palomino, así como del río Ranchería, georreferenciando la posición exacta del grupo y tomando registro según rangos de edad y composición por sexos.*

Estas metodologías son representativas para las unidades de bosque seco, y están de acuerdo con el Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt (IavH, 2010).

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

Los individuos capturados serán identificados en campo, fotografiados, georreferenciados y marcados con técnicas especiales para cada grupo; de aquellos que no se logre su identificación se preservarán y embalarán muestras, siguiendo los procedimientos estimados en la Resolución 068 de 2002 del MAVDT, las cuales se llevarán al laboratorio y se identificarán usando claves taxonómicas, literatura especializada y consultas con especialistas; se realizará una colección de referencia de aquellas muestras que constituyan nuevos registros de especies para la región y de morfoespecies no identificadas, la cual se depositará en un museo de referencia avalado por el Instituto de los Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

La información obtenida servirá para mantener actualizados las listas de especies por grupos, se construirán bases de datos con variables que brinden información para estimar la estructura de las poblaciones y el cálculo de índices de diversidad que permitan comparar los resultados de variables a través del tiempo y entre localidades

b. Localización de estaciones de muestreo:

Zona	Localidad	Habitat	Coordenadas
Nuevas áreas de minería	Arroyo Bruno	Bs-T Formación de Galería	1.167.113 E 1.727.077 N
	Arroyo Tabaco	Bs-T Formación de Galería	1.163825 E 1.720823 N
	Arroyo Caurina	Bosque Seco. Estación de monitoreo por área Annex, cercana al área de servicios planeada. El monitoreo en esta estación iniciará previo al inicio de minería en esta área	(*)1.161.595 E 1.715.025 N
Cerrejón Norte	Arroyo Cerrejón	Bs-T Formación de Galería	1.153.591 E 1.714.614 N
	Arroyo Los Estados	Bosque de Galería. Estación de monitoreo por área Annex. El monitoreo en esta estación iniciará previo al inicio de minería en esta área	(*)1.158.230 E 1.711.614 N
	Río Ranchería Sector La Calaguala	Bs-T Formación de Galería con sucesión Xerofítica	1.158.229 E 1.720.908 N
	Río Ranchería Sector Los Pozos	Bs-T Formación de Galería con sucesión Xerofítica	1.156.770 E 1.719.118 N
Cerrejón Central	Río Palomino	Bs-T Formación de Galería	1.144.229 E 1.705.274 N
Cerrejón Patilla	Arroyo Paladines	Bs-T Formación Xerofítica	1.146.497 E 1.713.150 N
Áreas de rehabilitación y compensación.	Compensación - sector Mushaisa - Aguas Blancas	Bs-T en temprano proceso de recuperación	1.159.583 E 1.726.602 N
	Compensación sector Tabaco- La Estrella	Bs-T en temprano proceso de recuperación	(*)1.164.859 E 1.716.731 N

(*) Las ubicaciones exactas se definirán en el momento de realizar la intervención
Fuente: Documento con radicado 4120-E1-445852-2014. CERREJON

En términos generales las acciones de monitoreo propuestas, permitirán mediante la confrontación de la información periódica obtenida en las diferentes áreas, con la obtenida en la línea base, inferir de acuerdo a la abundancia, índice de biodiversidad de Shannon, estado de conservación de las especies y otros parámetros que sean determinados, tanto el grado de afectación que ha sufrido la fauna silvestre, como el grado de aceptación y comportamiento que han tenido los diferentes hábitats, ante su perturbación y/o introducción en algunos de ellos de una mayor carga biótica. En tal sentido se considera que las acciones propuestas aplican para la totalidad del área objeto de la presente modificación, por lo que se considera viable la aprobación de esta ficha.

144

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"**5.2.2.3 En cuanto a la Ficha "Programa de monitoreo hidrobiológico (Ictiofauna, Bentos y perifiton), código S-04" (Programa actualizado)**

Presenta como objetivo, realizar el monitoreo hidrobiológico en la red hídrica del complejo minero, para identificar los efectos generados por las actividades de minería sobre los ecosistemas acuáticos e implementar medidas de control en cumplimiento de la normativa vigente. En tal sentido se registra que las especificaciones del monitoreo, será:

a. Métodos de muestreo.

- Perifiton. Se muestrearán las algas epilíticas, de sustratos pedregosos en los lechos de los arroyos.

- Bentos. En los sustratos pedregosos se muestrearán empleando una red surber y en los sustratos de fondos blandos (sustrato areno-fangoso) se empleará una draga Eckman.

- Peces. Mediante el empleo de atarraya y red tipo trasmallo de 10 x 1,3 m (con ojo de malla de 4 mm).

Las muestras de cada uno de los grupos serán fijadas y llevadas al laboratorio, donde serán fotografiadas e identificadas utilizando claves taxonómicas y literatura especializada; se hará una colección de referencia de los macro invertebrados y de los peces que constituyan nuevos registros para la región, la cual se depositará en un museo de referencia avalado por el Instituto de los Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt.

De otra parte, se reporte que la información obtenida servirá para mantener actualizados las listas de especies por grupos, se construirán bases de datos con variables que brinden información para estimar la estructura de las poblaciones y el cálculo de índices de diversidad que permitan comparar los resultados de variables a través del tiempo y entre localidades; además estos resultados se confrontarán con los obtenidos en el Programa de Monitoreo de Aguas S-01 que miden los parámetros físicos, químicos y bacteriológicos.

b. Localización de estaciones de muestreo:

Curso de agua	Estación	Código	Área de Influencia	Coordenadas
Arroyo Tabaco	Aguas arriba del sector rectificado	E1	NAM	1165011 E 1721490 N
	Punto 1 dentro del primer trayecto rectificado	E2		1163794 E 1720857 N
	Punto 2 dentro del primer trayecto rectificado	E3		1163767 E 1720854 N
	Aguas abajo del primer trayecto rectificado	E4		1162704 E 1721473 N
	Punto 1 aguas abajo del segundo trayecto rectificado	E5		1161624 E 1721925 N
	Punto 2 aguas abajo del segundo trayecto rectificado	E6		1161869 E 1724099 N
Arroyo Paladines	Punto 1 según muestreos previos 2002 y 2003-2004	E7	PATILLA	1145979 E 1713937 N
	Punto 2 según muestreos previos 2002 y 2003-2004	E8		1146742 E 1713107 N
Arroyo Bruno	Punto aguas arriba del puente	E9	NAM	1167414 E 1727094 N
	Punto aguas abajo del puente	E10		1167250 E 1727038 N
Arroyo	Punto 1 según muestreos previos	E11	ZONA	1153448 E

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

Cerrejón	2003- 2004. Agua Arriba.		CENTRO	1714583 N
	Punto 2 según muestreos previos 2003- 2004. Aguas Abajo	E12		1153183 E 1714815 N
Río Palomino	Punto 1 según muestreos previos 2003- 2004. Aguas Arriba.	E13		1144164 E 1705421 N
	Punto 2 ubicado aguas arribas del anterior. Aguas Abajo	E14		1144171 E 1705246 N
Río Ranchería	Aguas arriba de desembocadura del arroyo Bruno	E15	RÍO RANCHERÍA	1165383 E 1728288 N
	Aguas abajo de desembocadura del arroyo Bruno	E16		1165492 E 1728403 N
	Aguas abajo de desembocadura del arroyo Tabaco	E17		1162480 E 1723734 N
	Aguas abajo de desembocadura del arroyo Paladines	E18		1148946 E 1712567 N
	Aguas abajo de desembocadura del arroyo Cerrejón	E19		1155103 E 1717676 N
	Aguas abajo de desembocadura del río Palomino	E20		1141273 E 1704219 N
Arroyo Aguas Blancas	Aguas arriba del talud	E21a	REHABILITACIÓN	1152790 E 1721437 N
	Aguas abajo del talud	E21b		1152790 E 1721513 N
Punto(s) de muestreo adicional(es) por Proyecto P40				
Arroyo Caurina	Punto aguas arriba del ingreso del cuerpo de agua al área Annex El monitoreo en esta estación iniciará previo al inicio de minería en esta área	E22	NAM – ANNEX	(*)1161461 E 1714566 N
	Punto aguas abajo del ingreso del cuerpo de agua al área Annex El monitoreo en esta estación iniciará previo al inicio de minería en esta área	E23		(*)1159966 E 1717276 N
Arroyo Cerrejón	Punto aguas arriba de la modificación de cauce El monitoreo en esta estación iniciará previo al inicio de la obra	E24	NAM – ANNEX	(*)1155263 E 1713457 N
	Punto aguas abajo de la modificación de cauce El monitoreo en esta estación iniciará previo al inicio de la obra	E25		(*)1154713 E 1747131 N
Río Palomino	Punto aguas arriba de la modificación de cauce El monitoreo en esta estación iniciará previo al inicio de la obra	E28	ZONA CENTRO	(*)1146724 E 1702786 N
	Punto aguas abajo de la modificación de cauce El monitoreo en esta estación iniciará previo al inicio de la obra	E29		(*)1145231 E 1704025 N

(*)La ubicación se definirá en el momento de realizar la intervención
Fuente: Documento con radicado 4120-E1-445852-2014. CERREJON

140

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

Respecto a los indicadores, se incluye uno nuevo relativo a la comparación de los resultados de los monitoreos, el cual se establece en función de la variabilidad de la riqueza de especies (por grupo de biota acuática) en los monitoreos para cada sitio y sumando las dos épocas de muestreo; dicho indicador busca establecer el cambio en las poblaciones de hidrobiológicos en relación a las medidas de manejo desarrolladas en el programa de manejo, siendo este:

$IC = (Riqueza\ de\ especies\ monitoreo\ 1 / Riqueza\ de\ especies\ monitoreo\ 2) \times 100$. El resultado del índice debe tender a 100 con un nivel de variación aceptable del 25%

En términos generales se considera que el alcance, procedimiento de medición, frecuencia, forma de valoración y la red de estaciones definidas, permitirá mediante mediciones periódicas en los diferentes sitios establecidos, valorar los efectos generados por las actividades de minería propias del desarrollo del proyecto P40 sobre los ecosistemas acuáticos, por lo que se considera viable la aprobación de este programa. No obstante lo anterior, para efecto de tener un mayor nivel de conocimiento del comportamiento tanto temporal como espacial del recurso hidrobiológico frente al desarrollo del proyecto de modificación, y poder así en el momento oportuno aplicar los correctivos o ajustes a que haya dé lugar a las medidas de manejo ambiental planteadas, se considera que en vía seguimiento se deberá para el caso del desvío del Río Palomino ampliar la red de monitoreo, mediante la ubicación de una estación dentro del tramo de desvío, en su punto medio.

5.2.2.4 En cuanto a la Ficha "Programa de monitoreo en áreas en rehabilitación, código S-05"

Al igual que lo expresado por la Empresa, se considera que este programa no requiere ser actualizado, por cuanto las acciones de monitoreo contenidas en la ficha vigente, aplican de la misma forma para el caso del proyecto P40.

5.2.2.5 En cuanto a la Ficha "Programa de seguimiento a la gestión social, código S-06"

El objetivo de este programa es "Evaluar y controlar el desempeño y tendencias en el desarrollo de las acciones propuestas en el programa de Gestión Social que hacen parte de PMA y ajustarlas a los objetivos esperados para el manejo de los impactos sociales generados por las actividades mineras."

Los objetivos específicos, el alcance, las metas y los programas asociados son iguales a los del programa vigente, no obstante en la ficha presentada para la modificación se omiten las ESTRATEGIAS DE SEGUIMIENTO propuestas en la vigente y se considera necesario que las mismas sigan siendo parte de este programa con el propósito de dar mayor claridad en la ejecución de las actividades,

Adicionalmente y como parte integral de este programa se deben contemplar el seguimiento puntual y las actividades a realizar para mitigar los siguientes aspectos asociados específicamente a la modificación P-40:

- Conflictos ocasionados por las expectativas de generación de empleos frente a un aumento de producción,
- Dinámicas de participación y relacionamiento entre la empresa y el Resguardo de Provincial debido a la evolución en la percepción de afectación directa por parte de las comunidades indígenas, al encontrarse ubicadas muy cerca al fajo patilla.
- Actividades y acciones organizadas por las comunidades de las áreas de influencia Directa e Indirecta para impedir las actividades mineras por considerarlas las causantes de fenómenos como la sequía y por intervenir los cuerpos de agua asociados al río ranchería.

5.3 PLAN DE CONTINGENCIA

En el capítulo 8 del documento radicado con el No. 4120-E1-45852 de 29 de agosto de 2014, la empresa Cerrejón S.A. presenta un plan de contingencia que define las estrategias de respuesta y define los procedimientos para atender un evento, riesgo, o un accidente; las responsabilidades de las entidades y personas que intervienen ante la ocurrencia de una emergencia y provee la información básica sobre posibles áreas afectadas y los recursos naturales susceptibles de afectación.

El Plan a su vez se encuentra integrado por los siguientes planes: Estratégico (objetivos, alcances, cobertura, organización y asignación de responsabilidades y niveles de respuesta), Operativo e informativo (establece los procedimientos básicos o plan de acción). y el Plan Informativo, (determina los sistemas de manejo de información, a fin de que los planes estratégico y operativo sean eficientes).

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

Los programas van encaminados a prevenir la ocurrencia de una situación de carácter contingente y, en caso de que ésta se presente, a minimizar las consecuencias graves, causadas por falta de preparación y organización de las comunidades del área de influencia y del personal del proyecto.

El Plan de Contingencia busca facilitar todas las herramientas para que, en caso de presentarse cualquier contingencia, Cerrejón o sus contratistas puedan afrontarla en forma adecuada. Se basa en la identificación y evaluación de los riesgos potenciales existentes en el área del proyecto.

Una vez revisada la información presentada por la Empresa respecto del Plan de Contingencia, se considera que ésta cumple con lo solicitado por esta Autoridad y contempla los aspectos básicos necesarios para la atención de emergencias relacionadas con las actividades propias de la minería.

5.4 PLAN DE CIERRE Y ABANDONO

5.4.1 La empresa presenta un Plan de Preliminar de Cierre, el cual se encuentra en el anexo 3-7 del documento radicado con el No. 4120-E1-45852-2014 del 29 de agosto de 2014.

El objetivo específico del Plan de cierre preliminar es identificar los aspectos físicos, bióticos y sociales más relevantes para la planificación y desarrollo gradual del cierre de la mina, a través de una serie de acciones encaminadas a prevenir y mitigar la potencial generación de pasivos durante y el cese de la operación de la mina. En resumen, el plan de cierre establece los criterios necesarios para asegurar que la terminación de las operaciones se haga en las mejores condiciones posibles para las comunidades del área de influencia,

Para la elaboración del Plan de Cierre y Abandono, la empresa tuvo en cuenta las siguientes consideraciones:

- Toma como base el año 2012 y el plan minero proyectado que alcanza su producción máxima de hasta 41 millones de toneladas en el año 2017, el cual se pretende continuar hasta el año 2033.
- Asegura el cumplimiento de las normas legales y los compromisos pactados en los contratos mineros, entre éstos, la obligación contractual de revertir las tierras intervenidas y la infraestructura al Estado, o a quien éste designe.
- Asume que al final de los contratos mineros se cierra la mina o se mantiene parcialmente operativa, según lo que se acuerde con el Estado.
- Asume que el cierre comprende entre 1 y 5 años para los aspectos técnicos y ambientales, a partir del cese de actividades.
- Asume un periodo de cierre y monitoreo de entre 1 y 5 años para los aspectos sociales.
- Reafirma el compromiso de rehabilitar buena parte de las áreas intervenidas. Se estima que del total de aproximadamente 18.236 hectáreas intervenidas, sólo 2.316 hectáreas corresponderán a tajos abiertos en los cuales no hay posibilidad de rehabilitación (las demás áreas intervenidas serán rehabilitadas).

El plan considera entonces un periodo de cierre de entre 1 y 5 años a partir del cese de actividades, dependiendo de los componentes que correspondan (social, ambiental, seguridad); a su vez, toma en consideración las obligaciones contractuales. El plan de cierre preliminar cubre las áreas de operaciones e instalaciones de la mina, el ferrocarril y Puerto Bolívar y formula las estrategias de manejo para los riesgos identificados para el cierre, tanto para la mina como para el puerto y la línea férrea, bajo las siguientes premisas:

- Desmantelar la infraestructura que por su estado o condiciones genere riesgos de seguridad.
- Rehabilitar las tierras no requeridas por la operación.
- Adecuar sistema de drenaje de aguas.
- Definir uso futuro de las tierras.

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

- Disponer adecuadamente los residuos.
- Establecer plan de monitoreo ambiental.

Entre los aspectos más relevantes del Plan se destacan los siguientes:

5.4.1.1 Actividades del cierre

No obstante por tratarse de actividades contempladas para el plan de cierre, la mayoría corresponden a actividades y medidas del PMAI de la mina que se entiende se deben ir desarrollando durante la vida de la operación, lo cual permite prevenir la ocurrencia de pasivos ambientales y también minimizar los costos al cese de operaciones.

5.4.1.1.1 Medio Físico**Manejo de Aguas****a. Aguas de escorrentía y superficiales de minería**

- Determinación de manera conceptual de los drenajes y lagunas de sedimentación que quedarán al momento del cese de operaciones para manejo y seguimiento.
- Caracterización de lixiviados de botaderos de estéril y patios de almacenamiento de carbón abandonados.
- Retiro de redes de drenaje no requeridas por la operación.
- Determinación del potencial de generación de aguas ácidas de los tajos a abandonar, teniendo en cuenta los tipos de materiales generadores y neutralizadores existentes en la superficie del tajo.
- Mantenimiento de los canales interceptores de agua de tajos y los botaderos
- Ejecución de programas de monitoreo de agua, para identificar la eficiencia y eficacia de las medidas propuestas durante el cierre final.

b. Aguas domésticas

- Protección de las aguas superficiales (río Ranchería y tributarios), evitando el vertimiento o la infiltración de aguas residuales domésticas e industriales, de tal forma que no afecte la calidad del agua.
- Controles para evitar la afectación del recurso suelo, con disposiciones directas de las aguas residuales domésticas e industriales.

c. Aguas subterráneas

- Con el fin de mantener el volumen y la calidad del agua del río Ranchería como principal fuente de recarga del acuífero:
- Implementación de las medidas establecidas en los planes de manejo actual: Programa de manejo de acuíferos del río Ranchería (cuaternario) y acuíferos terciarios intervenidos por la operación minera.
- Implementación de las medidas establecidas en los planes de manejo actual: Programa de manejo drenaje superficial: río Ranchería y tributarios.
- Construcción de barreras de baja permeabilidad para evitar flujos de agua subterránea desde los acuíferos cuaternarios hacia los huecos remanentes de la minería o desde estos o retrolenado hacia los acuíferos cuaternarios.
- Construcción de drenes horizontales en los taludes de las excavaciones mineras, que permitan disminuir la presión de poros en la roca.

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

- Monitoreo del funcionamiento de las barreras impermeables a través de observaciones de subsidencia, análisis de nivel freático y observación de flujos remanentes hacia los huecos.
- Protección del área de la barrera contra actividades que puedan causar su deterioro (voladuras, excavaciones, perforaciones).
- Monitoreo de condiciones piezométricas y físico químicas del agua subterránea en sitios ubicados estratégicamente definidos por modelo hidrogeológico en las diferentes unidades hidrogeológicas y sectores vulnerables.

5.4.1.1.2 Medio Biótico.

a. Rehabilitación de tierras. Al respecto se reporta que el objetivo es rehabilitar todas las áreas disponibles o no requeridas en el futuro para el desarrollo de la minería o infraestructura, integrando y ordenando los componentes del paisaje, el suelo, el agua, el aire, la vegetación, la fauna y las comunidades para facilitar su reconstrucción y la sostenibilidad de las cadenas ecológicas. Para la rehabilitación de las áreas intervenidas, se aplicará la metodología de rehabilitación de tierras desarrollada por Cerrejón, la que comprende tres etapas básicas: adecuación de tierras, estabilización de suelos y revegetación o repoblamiento vegetal.

Así mismo se manifiesta que para el año 2034 el área intervenida total será de aproximadamente 18.236 hectáreas, de las cuales se habrán rehabilitado 11.074 ha, 4.846 estarán en proceso de rehabilitación y quedarán 2.316 ha de tajos abiertos que no será posible rehabilitar.

b. Fauna. Se registra que para el cierre final se han contemplado como actividades principales: Estudios de campo sobre tamaños poblacionales y estudios funcionales de la fauna terrestre bioindicadora en los corredores biológicos entre las áreas de rehabilitación y áreas de compensación; realización de campañas regionales y locales de sensibilización para la protección de fauna terrestre presente en el área de influencia de la mina; capacitación de la comunidad y selección de líderes comunitarios que por sus cualidades técnicas puedan fomentar el desarrollo y la conservación de la naturaleza en sus comunidades; continuar con los monitoreos de ecosistemas acuáticos como se ha establecido en el plan de manejo ambiental integral; realizar el monitoreo a las áreas protegidas definidas en la ronda de los ríos adyacentes; monitorear el estado poblacional de las especies de peces endémicas y amenazadas.

5.4.1.1.3 Medio Social

Se espera que los programas de gestión social del PMAI en ejecución, contribuyan al desarrollo y mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades vecinas, de tal forma que al momento del cese de operaciones, su dependencia de la operación minera cause el menor impacto posible, habiéndose logrado un efecto que permita:

- Fortalecer proyectos de desarrollo social y ambiental con propuestas de alto nivel de impacto social que permitan ingresos alternativos a los generados por el proyecto minero.
- La articulación entre los sectores público y privado, fundamentalmente en temas relacionados con el fortalecimiento de las economías locales.
- Acciones que contribuyan al establecimiento de políticas públicas para mitigar los efectos adversos en las economías municipales.
- Potenciar las ventajas comparativas que poseen las economías municipales, que se traduzcan en generación de beneficios para la sociedad, a través de la inclusión de mano de obra en nuevos mercados con características de estabilidad en el mediano y largo plazo.

De acuerdo con lo anterior la empresa propone como actividades para este plan:

- Informar oportunamente sobre el plan de cierre a las comunidades, empleados, sindicato y demás partes interesadas, garantizando su participación y teniendo en cuenta sus opiniones frente a las nuevas condiciones socioeconómicas y culturales que se producirán con la culminación de la actividad minera.

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

- Establecer un plan de atención integral de las distintas reclamaciones derivadas del proceso de cierre de la mina, acorde con el reglamento implementado durante la etapa de operación de la mina.

5.4.2 De acuerdo con lo anterior, esta Autoridad considera que el Plan de Cierre preliminar presentado por Cerrejón S.A. no es claro y preciso en las actividades proyectadas para el componente físico, las cuales dado el horizonte tan corto propuesto inicialmente inferior a 5 años, se deben describir puntualmente las actividades de cierre para cada tajo acompañado de la cartografía que soporte debidamente lo propuesto por la empresa en texto y que permita visualizar la forma como inicialmente se tiene proyectado restaurar las áreas sujetas a intervención.

De otra parte desde el punto de vista biótico, es pertinente acotar que el área total registrada como intervenida al año 2034, así como la de a ser rehabilitada, no corresponde con la información reportado al respecto a lo largo del estudio presentado para la implementación del proyecto P40, la que de acuerdo con la presente modificación corresponderá a un área de intervención de 21.587 ha., de las cuales deberán ser restauradas 12.393 ha., sin incluir la relativa a la de los tajos no retrolenados. En tal sentido se deberá precisar para cada sector y actividad principal implícita al Proyecto P40 (botaderos, tajos, infraestructura física de soporte), el área a ser intervenida y rehabilitada como parte del plan de cierre, indicando para cada sector los usos de suelo futuros correspondientes.

Respecto al medio Socioeconómico es necesario desarrollar de manera detallada las actividades propuestas para el plan de cierre de tal manera que se establezcan tiempos y procedimientos, así como indicadores de avance y cumplimiento de cada una de ellas.

(...)"

El Concepto Técnico parcialmente citado, concluye con las siguientes consideraciones con respecto a la información presentada dentro del procedimiento administrativo adelantado y frente a la viabilidad de la modificación del Plan de Manejo Ambiental:

6. RESULTADO DE LA EVALUACION

6.1 SUFICIENCIA DE INFORMACIÓN

Una vez revisada la información documental presentada por CERREJON LIMITED, mediante radicados 4120-E1-53422 de diciembre 6 de 2013, 4120-E1-45852 de agosto 29 de 2014 y 4120-E1-47297 de septiembre 5 de 2014, relacionada con la solicitud de modificación del Plan de Manejo Integral PMAI establecido mediante Resolución 2097 de 16 de diciembre de 2005, el Grupo Técnico de la Autoridad Nacional de licencias Ambientales ANLA, conceptúa que la información suministrada por la Empresa es suficiente para evaluar y establecer la modificación del PMAI por el Proyecto P40.

Al respecto hay que precisar que los documentos objeto de evaluación y en consecuencia los que deben ser objeto de consulta, son los contenidos en los radicados No. 4120-E1-45852-2014 y 4120-E1-47297-2014, por medio del cuales la empresa Cerrejón Limited., consolidó toda la documentación asociada al trámite de modificación de forma clara y organizada.

6.2 CONCEPTO DE VIABILIDAD AMBIENTAL.

De acuerdo con la evaluación realizada a los documentos referidos, se concluye que las medidas de prevención, control, corrección y mitigación planteadas cubren los impactos ambientales previstos por el desarrollo de las actividades relacionadas con el desarrollo del proyecto "P40", el cual contempla el aumento gradual de la producción de carbón del complejo minero Cerrejón, de 35 a 41 Mtpa., por lo tanto, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales ANLA, considera viable la modificación del PMAI establecido para el proyecto carbonífero Cerrejón Zona Norte mediante la Resolución No.2097 de 16 de diciembre de 2005, sus Reoluciones modificatorias y demás acto conexos (...).

(...)"

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"**III. CONSIDERACIONES JURÍDICAS Y MOTIVACIÓN DEL ACTO ADMINISTRATIVO.****3.1 Generalidades.**

La Constitución Política, en relación con la protección del medio ambiente, contiene entre otras disposiciones, la obligación del Estado y de las personas de proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación (Art. 8º); así mismo, corresponde al Estado Colombiano organizar, dirigir y reglamentar la prestación de servicios de saneamiento ambiental conforme a los principios de eficiencia, universalidad y solidaridad (Art. 49); de otra parte establece que la propiedad privada tiene una función ecológica (Art. 58); y el deber de la persona y del ciudadano de proteger los recursos culturales y naturales del país y velar por la conservación de un ambiente sano (Art. 95).

El Artículo 79 de la Constitución Política establece, que todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano, y le impone como deber al Estado el proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines." De otra parte, el artículo 80 de la misma Carta Política señala, que le corresponde al Estado planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución, previniendo y controlando los factores de deterioro ambiental, imponiendo sanciones legales y exigiendo la reparación de los daños causados, así mismo, cooperando con otras naciones en la protección de los ecosistemas situados en las zonas fronterizas.

El artículo 209 de la Constitución Política establece que la función administrativa está al servicio de los intereses generales y se desarrolla con fundamento en los principios de igualdad, moralidad, eficacia, economía, celeridad, imparcialidad, entre otros.

En desarrollo de los postulados constitucionales, y en armonía con los principios y valores del Estado Social de Derecho, la Corte Constitucional ha hecho el siguiente análisis sobre el medio ambiente y la preservación de los recursos naturales en Sentencia C-632 de 2011⁶:

"MEDIO AMBIENTE SANO-Bien jurídico de especial protección/MEDIO AMBIENTE-Su afectación proviene de causas antropogénicas / PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE SANO- Objetivo de principio y punto de partida de una política universal a través de la cual se busca lograr un desarrollo sostenible/INTERNACIONALIZACION DE LAS RELACIONES ECOLOGICAS-Instrumentos

Tal y como lo ha puesto de presente esta Corporación, la protección y el mejoramiento del medio ambiente se ha convertido en motivo de preocupación para los Estados, quienes han encontrado en el deterioro y la destrucción del entorno ecológico, una causa importante de afectación del bienestar y el desarrollo de los pueblos. En el mundo contemporáneo, se reconoce que el mayor grado de afectación del medio ambiente proviene de causas antropogénicas, esto es, de causas surgidas de la propia actividad humana, producidas en el proceso de satisfacción de sus necesidades. Tales actividades, adquirieron especial relevancia desde el siglo anterior, cuando los procesos de industrialización y tecnificación, sumados al crecimiento de la población mundial, se aceleraron de forma desmedida, sin un criterio de sostenibilidad, generando un impacto negativo sobre los recursos naturales y el ecosistema global. En este contexto, la preocupación ambientalista vino a tomarse en serio, solo cuando existió el pleno convencimiento del grave daño que el desarrollo incontrolado y la explotación sin límites de los recursos naturales, ha causado al propio ser humano y a su entorno ecológico. Tales daños se han materializado, entre muchos otros, (i) en niveles peligrosos de contaminación de agua, aire, tierra y seres vivos, (ii) agotamiento de la capa de ozono, (iii) calentamiento global, (iv) degradación de hábitats y deforestación, (v) destrucción y agotamiento de recursos insustituibles y, con ello, (vi) graves deficiencias en el ambiente que resultan nocivas para la salud física, mental y social del hombre. Como respuesta a la creciente degradación de que ha sido víctima el medio ambiente, la gran mayoría de países del mundo han asumido el compromiso ineludible de lograr que la capacidad y el poder del hombre para transformar lo que lo rodea, sea utilizada con discernimiento y prudencia, de

⁶ República de Colombia – Corte Constitucional Sentencia C-632 de 2011 Magistrado Ponente Dr. Gabriel Eduardo Mendoza Martelo.

143

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

manera que se logren los beneficios del desarrollo, pero respetando la naturaleza y sin perturbar sus procesos esenciales. Ello, sobre la base de considerar que la existencia de la especie humana, depende en gran medida del respeto incondicional al entorno ecológico, y de la defensa a ultranza del medio ambiente sano, en tanto factor insustituible que le permite existir y garantizar una subsistencia y vida plenas. La preservación de un medio ambiente sano para las generaciones presentes y futuras, se ha convertido así, en un objetivo de principio, y en el punto de partida de una política universal a través de la cual se busca lograr un desarrollo sostenible, entendido éste como aquél desarrollo que "satisfaga las necesidades del presente, sin comprometer la capacidad de que las futuras generaciones puedan satisfacer sus propias necesidades". Desde ese punto de vista, el crecimiento económico y tecnológico, antes que oponerse al mejoramiento ambiental, debe ser compatible con la protección al medio ambiente y con la preservación de los valores históricos y culturales, de manera que se encamine siempre hacia la primacía del interés general y del bienestar comunitario. El propósito universal de propiciar un medio ambiente sano, viene impulsando, desde un primer plano, el desarrollo de los instrumentos de derecho interno, para permitir a los países enfrentar y contrarrestar la degradación creciente y las amenazas de una degradación futura. Tales instrumentos se han encaminado a facilitar un conocimiento profundo sobre el medio ambiente terráqueo y, con ello, a lograr que ciudadanos y comunidades, empresas e instituciones, acepten las responsabilidades que les corresponden en la materia y participen en la labor común de preservar la naturaleza y de actuar con prudencia frente a ella. De igual manera, buscan dotar a las autoridades competentes de los mecanismos jurídicos necesarios para actuar ante situaciones de peligro, riesgo o daño del medio ambiente. Paralelamente, desde un segundo plano, el citado propósito de preservar el medio ambiente, también ha conducido a la intensificación de la internacionalización de las relaciones ecológicas, dado que "[l]os problemas ambientales y los factores que conducen a su deterioro no pueden considerarse hoy en día como asuntos que conciernen exclusivamente a un país, sino que, dado el interés universal que revisten y la necesidad de su preservación, incumbe a todos los Estados". En punto a este último aspecto, habrá de reiterarse que la internacionalización de las relaciones ecológicas se ha venido manifestando a través de la expedición de una serie de instrumentos de derecho internacional, cuyo objetivo es el de establecer una alianza mundial y de cooperación entre los Estados, en interés de todos los países, para proteger la integridad del sistema ambiental, responder al fenómeno de la degradación y garantizar un desarrollo sostenible para las generaciones presentes y futuras. Tal y como lo ha mencionado la Corte en decisiones precedentes, dentro de los instrumentos internacionales que se han suscrito con los propósitos enunciados, es menester destacar: (i) la Declaración de Estocolmo sobre el Medio Ambiente Humano, adoptada en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano de 1972; (ii) la Carta Mundial de la Naturaleza de las Naciones Unidas de 1982; (iii) el Protocolo de Montreal, relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono, adoptado en 1987; (iv) la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y Desarrollo de las Naciones Unidas de 1992; (v) la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático de 1992; (vi) el Protocolo de Kyoto de las Naciones Unidas a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático de 1997; (vii) la Cumbre del Milenio de las Naciones Unidas de 2000; y (viii) el Acuerdo de Copenhague de 2009. Los citados instrumentos, junto con otros que acompañan también al interés universal por la protección de un medio ambiente sano, consagran y desarrollan los principios, objetivos, herramientas e instituciones de gestión ambiental, que deben ser tenidos en cuenta por los Estados para lograr el fin propuesto de garantizar la diversidad e integridad de los ecosistemas".

De la misma manera, la Corte Constitucional ha tenido el medio ambiente como un bien jurídico constitucionalmente protegido y así lo expresa a continuación:

"MEDIO AMBIENTE COMO BIEN JURIDICO CONSTITUCIONALMENTE PROTEGIDO-Dimensiones

La Corte ha calificado al medio ambiente como un bien jurídico constitucionalmente protegido, en el que concurren las siguientes dimensiones: (i) es un principio que irradia todo el orden jurídico en cuanto se le atribuye al Estado la obligación de conservarlo y protegerlo, procurando que el desarrollo económico y social sea compatible con las políticas que buscan salvaguardar las riquezas naturales de la Nación; (ii) aparece como un derecho constitucional de todos los individuos que es exigible por distintas vías judiciales; (iii) tiene el carácter de servicio público, erigiéndose junto con la salud, la educación y el agua potable, en un objetivo social cuya realización material encuentra pleno fundamento en el fin esencial de propender por el mejoramiento de la calidad de vida de la población del país; y (iv) aparece como una prioridad dentro de los fines del Estado, comprometiéndolo la

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

responsabilidad directa del Estado al atribuirle los deberes de prevención y control de los factores de deterioro ambiental y la adopción de las medidas de protección".

A su vez, nuestro Código de Recursos Naturales Renovables y del Ambiente (Decreto 2811 de 1974), en su parte primera establece que el ambiente es patrimonio común, el Estado y los particulares deben participar en su preservación y manejo, que son de utilidad pública e interés social.

"(...)

"La preservación y manejo de los recursos naturales renovables también son de utilidad pública e interés social. (C.N. artículo 30)".

"Artículo 2º.- Fundado en el principio de que el ambiente es patrimonio común de la humanidad y necesario para la supervivencia y el desarrollo económico y social de los pueblos, este Código tiene por objeto:

1.- Lograr la preservación y restauración del ambiente y la conservación, mejoramiento y utilización racional de los recursos naturales renovables, según criterios de equidad que aseguran el desarrollo armónico del hombre y de dichos recursos, la disponibilidad permanente de éstos, y la máxima participación social para beneficio de la salud y el bienestar de los presentes y futuros habitantes del territorio Nacional;

2.- Prevenir y controlar los efectos nocivos de la explotación de los recursos naturales no renovables sobre los demás recursos;

3.- Regular la conducta humana, individual o colectiva y la actividad de la Administración Pública, respecto del ambiente y de los recursos naturales renovables y las relaciones que surgen del aprovechamiento y conservación de tales recursos y del ambiente".

De la misma manera, el Decreto 2811 de 1974 establece a modo enunciativo lo que se considera como factores que deterioran el ambiente, dentro de los cuales están la contaminación del aire, de las aguas, del suelo y de los demás recursos naturales renovables.

Luego establece lo qué se entiende por contaminación, considerando que puede entenderse como la alteración del ambiente con sustancias o formas de energía puestas en él, por actividad humana o de la naturaleza, en cantidades, concentraciones o niveles capaces de interferir el bienestar y la salud de las personas, atentar contra la flora y la fauna, degradar la calidad del ambiente o de los recursos de la nación o de los particulares.

Por su parte, la Ley 99 de 1993, creó el Ministerio del Medio Ambiente, hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, reordenó el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, y organizó el Sistema Nacional Ambiental - SINA, como el conjunto de orientaciones, normas, actividades, recursos, programas e instituciones que permiten poner en marcha los principios generales ambientales.

Debe señalarse que el desarrollo sostenible es entendido a la luz de lo establecido en el artículo 3º de la Ley 99 de 1993, como aquel que debe conducir al crecimiento económico, a la elevación de la calidad de la vida y al bienestar social, sin agotar la base de recursos naturales renovables en que se sustenta, ni deteriorar el medio ambiente o el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de sus propias necesidades.

Por otro lado, el artículo 49 de la precitada Ley, determina la obligatoriedad de la licencia ambiental, con respecto a la ejecución de obras, o el establecimiento de industrias o el desarrollo de cualquier actividad, que de acuerdo con la Ley y los reglamentos, puedan producir un deterioro grave a los

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

recursos naturales renovables o al medio ambiente o introducir modificaciones considerables o notorias al paisaje.

Así mismo, el artículo 50 ibidem, define la Licencia Ambiental como la autorización que otorga la autoridad ambiental competente para el desarrollo o ejecución de una obra o actividad, para lo cual sujeta al beneficiario de ésta, al cumplimiento de las obligaciones, con el fin de prevenir, mitigar, corregir, compensar y manejar los posibles efectos ambientales que la obra o actividad pueda ocasionar al medio ambiente.

El Decreto 2820 de 2010 reglamentó el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre Licencias Ambientales.

El artículo 3º del Decreto 2820 de 2010 señala, el concepto y alcance de la Licencia Ambiental, en los siguientes términos:

"Artículo 3º. Concepto y alcance de la Licencia Ambiental. La Licencia Ambiental, es la autorización que otorga la autoridad ambiental competente para la ejecución de un proyecto, obra o actividad, que de acuerdo con la ley y los reglamentos pueda producir deterioro grave a los recursos naturales renovables o al medio ambiente o introducir modificaciones considerables o notorias al paisaje; la cual sujeta al beneficiario de ésta, al cumplimiento de los requisitos, términos, condiciones y obligaciones que la misma establezca en relación con la prevención, mitigación, corrección, compensación y manejo de los efectos ambientales del proyecto, obra o actividad autorizada.

La Licencia Ambiental llevará implícitos todos los permisos, autorizaciones y/o concesiones para el uso, aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales renovables, que sean necesarios por el tiempo de vida útil del proyecto, obra o actividad.

El uso aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales renovables, deberán ser claramente identificados en el respectivo Estudio de Impacto Ambiental.

La Licencia Ambiental deberá obtenerse previamente a la iniciación del proyecto, obra o actividad. Ningún proyecto, obra o actividad requerirá más de una Licencia Ambiental."

De lo anterior se infiere que el deber de prevención y control del deterioro ambiental se ejerce, entre otras formas, a través del otorgamiento, modificación, o la negación de éstas o cancelación de licencias ambientales por parte del Estado y sólo su obtención previa, hace viable la ejecución de obras o actividades que puedan producir un deterioro grave a los recursos naturales renovables o al medio ambiente o introducir modificaciones considerables o notorias al paisaje, de conformidad con las condiciones técnicas y jurídicas establecidas previamente por la autoridad competente.

La razón de ser de las licencias ambientales es la protección de los derechos individuales y colectivos, correspondiéndole a las autoridades públicas velar por estos derechos, en particular cuando el riesgo de su vulneración aumenta debido al desarrollo de actividades que generan impactos negativos, en este sentido, el Estado, a través de la autoridad ambiental, se ocupa de prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental.

Al respecto la Corte Constitucional en Sentencia C-746 de 2012, Magistrado Ponente Dr. Luis Guillermo Guerrero Pérez establece:

"LICENCIA AMBIENTAL-Criterios jurisprudenciales en torno al concepto y función / LICENCIA AMBIENTAL-Carácter protector.

"Con fundamento en la jurisprudencia constitucional, se concluye que la licencia ambiental: (i) es una autorización que otorga el Estado para la ejecución de obras o la realización de proyectos o actividades que puedan ocasionar un deterioro grave al ambiente o a los recursos naturales o introducir una alteración significativa al paisaje (Ley 99/93 art. 49); (ii) tiene como propósitos prevenir, mitigar, manejar, corregir y compensar los efectos ambientales que produzcan tales actividades; (iii) es de carácter obligatoria y previa, por lo que debe ser obtenida antes de la ejecución o realización

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

de dichas obras, actividades o proyectos; (iv) opera como instrumento coordinador, planificador, preventivo, cautelar y de gestión, mediante el cual el Estado cumple diversos mandatos constitucionales, entre ellos proteger los recursos naturales y el medio ambiente, conservar áreas de especial importancia ecológica, prevenir y controlar el deterioro ambiental y realizar la función ecológica de la propiedad; (v) es el resultado de un proceso administrativo reglado y complejo que permite la participación ciudadana, la cual puede calificarse con la aplicación del derecho a la consulta previa si en la zona de influencia de la obra, actividad o proyecto existen asentamientos indígenas o afrocolombianos; (vi) tiene simultáneamente un carácter técnico y otro participativo, en donde se evalúan varios aspectos relacionados con los estudios de impacto ambiental y, en ocasiones, con los diagnósticos ambientales de alternativas, en un escenario a su vez técnico científico y sensible a los intereses de las poblaciones afectadas (Ley 99/93 arts. 56 y ss); y, finalmente, (vii) se concreta en la expedición de un acto administrativo de carácter especial, el cual puede ser modificado unilateralmente por la administración e incluso revocado sin el consentimiento previo, expreso y escrito de su titular, cuando se advierta el incumplimiento de los términos que condicionan la autorización (Ley 99/93 art. 62). En estos casos funciona como garantía de intereses constitucionales protegidos por el principio de prevención y demás normas con carácter de orden público".

3.2 Sobre la modificación de la Licencia Ambiental y/o del Plan de Manejo Ambiental

La Ley 1437 de 2011, establece en su artículo 3 los principios que orientan las actuaciones administrativas dentro del marco constitucional y legal del estado, y sobre el particular establece que todas las autoridades deberán interpretar y aplicar las disposiciones que regulan las actuaciones y procedimientos administrativos a la luz de los principios consagrados en la Constitución Política, y en las leyes especiales.

Continúa la norma citada "Las actuaciones administrativas se desarrollarán, especialmente, con arreglo a los principios del debido proceso, igualdad, imparcialidad, buena fe, moralidad, participación, responsabilidad, transparencia, publicidad, coordinación, eficacia, economía y celeridad".

El artículo 29 del Decreto 2820 de 2010, establece:

"Artículo 29. Modificación de la Licencia Ambiental. La licencia ambiental deberá ser modificada en los siguientes casos:

- 1. Cuando el titular de la Licencia Ambiental pretenda modificar el proyecto, obra o actividad de forma que se generen impactos ambientales a los ya identificados en la licencia ambiental.*
- 2. Cuando al otorgarse la licencia ambiental no se contemple el uso, aprovechamiento o afectación de los recursos naturales renovables, necesarios o suficientes para el buen desarrollo y operación del proyecto, obra o actividad.*
- 3. Cuando se pretendan variar las condiciones de uso, aprovechamiento o afectación de un recurso natural renovable, de forma que se genere un mayor impacto sobre los mismos respecto de lo consagrado en la licencia ambiental.*
- 4. Cuando el titular del proyecto, obra o actividad solicite efectuar la reducción del área licenciada o la ampliación de la misma con áreas lindantes al proyecto.*
- 5. Cuando el proyecto, obra o actividad cambie de autoridad ambiental competente por efecto de un ajuste en el volumen de explotación, el calado, la producción, el nivel de tensión y demás características del proyecto.*
- 6. Cuando como resultado de las labores de seguimiento, la autoridad identifique impactos ambientales adicionales a los identificados en los estudios ambientales y requiera al licenciataria para que ajuste tales estudios.*

147

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

7. Cuando las áreas objeto de licenciamiento ambiental no hayan sido intervenidas y estas áreas sean devueltas a la autoridad competente por parte de su titular.

8. Cuando se pretenda integrar la licencia ambiental con otras licencias ambientales.

Parágrafo 1°. Para aquellas obras que respondan a modificaciones menores o de ajuste normal dentro del giro ordinario de la actividad licenciada y que no impliquen Impacto Ambiental, el titular de la Licencia Ambiental, solicitará el pronunciamiento de la autoridad ambiental sobre la necesidad o no de adelantar el trámite para el procedimiento de Impacto Ambiental, el titular de la Licencia Ambiental, solicitará el pronunciamiento de modificación de la misma anexando la información de soporte, quien deberá pronunciarse en un término máximo de veinte (20) días hábiles.

Parágrafo 2°. A efectos de lo dispuesto en el numeral 5, el interesado deberá presentar la solicitud ante la autoridad ambiental del proyecto, quien remitirá el expediente dentro de los quince (15) días hábiles a la autoridad ambiental competente en la modificación para que asuma el proyecto en el estado en que se encuentre."

Que el señalado Decreto, en sus artículos 30 y 31 estableció el procedimiento y los requisitos para adelantar el trámite de modificación de la Licencia Ambiental.

Que así mismo, dicha norma en su Artículo 38 dispuso que los proyectos, obras o actividades que cuenten con un Plan de Manejo Ambiental como instrumento de manejo y control ambiental establecido por la autoridad ambiental, se aplicarán las mismas reglas generales establecidas para las Licencias Ambientales en el título V de la misma disposición reglamentaria (Modificación, Cesión, Integración, pérdida de vigencia de la Licencia Ambiental y cesación del trámite de la Licencia Ambiental).

Para el caso que nos ocupa, dado que las condiciones de la modificación del Plan de Manejo Ambiental Integral solicitada por la empresa CARBONES DEL CERREJON LIMITED- CERREJON, en el sentido de que se autoricen las actividades necesarias para el incremento en la producción de carbón de 35 a 41 millones de toneladas por año, implican la generación de nuevos impactos ambientales y por ende variación de las condiciones de uso, aprovechamiento y afectación de los recursos naturales renovables en el área objeto de intervención minera, se configuró lo establecido por el artículo 29 del Decreto 2820 de 2010 y por ende se dio aplicación al procedimiento administrativo consagrado en el artículo 31 ibidem.

3.3. Permisos, autorizaciones y concesiones, para el aprovechamiento y/o afectación a los recursos naturales renovables.

En relación el uso, aprovechamiento o afectación de recursos naturales, debe resaltarse que de conformidad con lo establecido con el artículo vigésimo de la Resolución No 2097 de 16 de diciembre de 2005, los permisos, autorizaciones y concesiones que para el efecto se requieran en desarrollo del proyecto de explotación de carbón, transporte férreo y operación portuaria de la zona denominada Cerrejón, deben obtenerse, renovarse o modificarse ante la Corporación Autónoma Regional de la Guajira CORPOGUAJIRA.

Por tanto, en el momento en que el desarrollo de las obras y actividades necesarias para el aumento de la producción de carbón de 35 a 41 Mtpa, demanden la obtención, renovación o modificación de los permisos, autorizaciones y/o concesiones necesarios para el desarrollo del proyecto, deberá efectuarse de manera oportuna la respectiva solicitud ante CORPOGUAJIRA y obtenerse los correspondientes actos administrativos, copia de los cuales deberán ser remitidos a la ANLA.

De igual manera en caso de requerirse levantamiento de veda regional o nacional, ésta deberá obtenerse de manera previa ante CORPOGUAJIRA o ante el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible según el caso.

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"**3.3.1 De las Concesiones de Aguas Superficiales exploración y explotación de aguas Subterráneas.**

De conformidad con la información suministrada por la empresa CARBONES DEL CERREJON LIMITED-CERREJON y de la evaluación realizada por el Grupo Técnico de esta Autoridad Ambiental a través del Concepto Técnico No.12153 de 10 de noviembre de 2014, tenemos:

"La empresa considera el uso del recurso hídrico integrado, incluyendo concesiones, uso y disponibilidad de aguas superficiales y subterráneas, así como el reuso (también concesionado por CORPOGUAJIRA).

(...)

De acuerdo con este balance, para la operación del Proyecto P40 no se requiere caudal adicional para captación; sin embargo, de acuerdo con la configuración esperada para el funcionamiento del sistema de agua con el Proyecto P40 será necesario:

- Perforación de pozos de despresurización requeridos para el desarrollo del tajo Annex. Adicionalmente se continuará con la práctica operativa de construir pozos de despresurización al interior de los tajos (pared alta) a medida que éstos se profundizan, y eliminación de pozos de despresurización que dejen de producir agua o que ya no se requieran por la evolución de los tajos.

- Posible reubicación de captaciones existentes o adición de nuevas captaciones con el mismo volumen concesionado, según se determine en los planes anuales de manejo de agua. Estos cambios se solicitarán oportunamente a CORPOGUAJIRA.

- Modificación o adición de nuevos embalses, especialmente en el área de Annex, no incluidos en el permiso de CORPOGUAJIRA, de acuerdo con las necesidades de manejo de agua de la operación (manejo de escorrentía y control de polvo).

Como aspectos generales, de las normas que regulan este tipo de concesiones, y en lo que tiene que ver con los usos y la exigencia legal de la Concesión de aguas, se tiene lo siguiente:

El Decreto 2811 de 1974 en el Título V, hace referencia a los modos de adquirir el derecho a usar los recursos naturales renovables de dominio público, y dentro del Capítulo IV regula de manera general lo referente a las Concesiones:

"Artículo 59º.- Las concesiones se otorgarán en los casos expresamente previstos por la ley, y se regularan por las normas del presente capítulo, sin perjuicio de las especiales que para cada recurso se contemplan".

"Artículo 60º.- La duración de una concesión será fijada teniendo en cuenta la naturaleza y duración de la actividad económica para cuyo ejercicio se otorga, y la necesidad de que el concesionario disponga del recurso por un tiempo suficiente para que la respectiva explotación resulte económicamente rentable y socialmente benéfica".

(...)

Artículo 88º.- Salvo disposiciones especiales, solo puede hacerse uso de las aguas en virtud de concesión.

Artículo 89º.- La concesión de un aprovechamiento de aguas estará sujeta a las disponibilidades del recurso y a las necesidades que imponga el objeto para el cual se destine.

Frente a la concesión de aguas, se tiene que de conformidad con el Artículo 28 del Decreto 1541 de 1978, se establece que "el derecho al uso de las aguas y de los cauces se adquiere de conformidad con el artículo 51 del Decreto-Ley 2811 de 1974.

a. Por ministerio de la ley;

149

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

b. Por concesión;

c. *Por permiso, y*

d. *Por asociación".*

Así mismo, el capítulo III del Decreto 1541 de 1978, reglamentó el uso de aguas y los modos de adquirir el derecho a usarlas de la siguiente manera:

"Artículo 36°.- Toda persona natural o jurídica, pública o privada, requiere concesión para obtener el derecho al aprovechamiento de las aguas para los siguientes fines:

(...)

Explotación minera y tratamiento de minerales;

(...)

uso industrial;

(...), y

p. Otros usos similares".

Sobre el término de las concesiones de aguas, se tiene lo siguiente de conformidad con el Artículo 38: "El término de las concesiones será fijado en la resolución que las otorgue, teniendo en cuenta la naturaleza y duración de la actividad, para cuyo ejercicio se otorga, que su utilización resulte económicamente rentable y socialmente benéfica".

El Decreto 1541 de 1978 en el Artículo 49 del Decreto 1541 de 1978, establece: "Toda concesión implica para el beneficiario, como condición esencial para su subsistencia, la inalterabilidad de las condiciones impuestas en la respectiva resolución. "Cuando el concesionario tenga necesidad de efectuar cualquier modificación en las condiciones que fija la resolución respectiva, deberá solicitar previamente la autorización correspondiente, comprobando la necesidad de la reforma".

A su vez, el artículo 146 *ibídem*, señala que la prospección y exploración que incluye perforaciones de prueba en busca de aguas subterráneas con miras a su posterior aprovechamiento, requiere permiso de la autoridad ambiental.

Adicionalmente, el artículo 154 *ibídem*, establece que los permisos de exploración de aguas subterráneas no confieren concesión para el aprovechamiento de las mismas, pero darán prioridad al titular del permiso de exploración para el otorgamiento de la concesión.

Por su parte, el artículo 174 *ibídem* establece: "*El Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente -INDERENA-, dispondrá la supervisión técnica de los pozos y perforaciones para verificar el cumplimiento de las obligaciones establecidas en las resoluciones de permiso o concesión."*

Ahora bien, en lo que hace referencia al aprovechamiento de aguas subterráneas y su correspondiente uso, en la Sección II del Decreto 1541 de 1978 en el Artículo 155 se dispuso lo siguiente:

Sobre la necesidad de concesión la norma dispone: "Artículo 155: Los aprovechamientos de aguas subterráneas, tanto en predios propios como ajenos, requieren concesión del INDERENA, con excepción de los que se utilicen para usos domésticos en propiedad del beneficiario o en predios que este tenga en posesión o tenencia".

Los requisitos de forma y contenido que deben tener las solicitudes de concesión de aguas subterráneas deben atender lo dispuesto en la siguiente norma: "Artículo 157: La solicitud de concesión de aguas subterráneas debe reunir los requisitos y trámites establecidos en el Título III, Capítulo III, Sección III, de este Decreto. A la solicitud se acompañará copia del permiso de exploración y certificación sobre la presentación del informe previsto en el artículo 152 de este mismo estatuto".

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

"Artículo 165: El Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente -INDERENA-, podrá imponer a un concesionario de aguas superficiales y subterráneas el uso combinado de ellas, limitando el caudal utilizable bajo uno u otro sistema o las épocas en que puede servirse de una y otras".

3.3.2 De los Vertimientos.

De conformidad con la información suministrada por la empresa CARBONES DEL CERREJON LIMITED-CERREJON y de la evaluación realizada por el Grupo Técnico de esta Autoridad Ambiental, se consignó en el Concepto Técnico No.12153 de 10 de noviembre de 2014:

"...Con el Proyecto P40 no se generarán vertimientos con características diferentes a los actualmente generados, y el manejo y tratamiento de los vertimientos se harán de manera similar a las prácticas actuales.

El proyecto requerirá la ampliación del sistema interconectado de lagunas de retención y embalses para tratamiento de aguas de minería, de acuerdo con la evolución del plan minero y especialmente en el tajo Annex, con sus posibles puntos de vertimiento adicionales. De acuerdo con el avance minero, las solicitudes de permisos de vertimientos que eventualmente se requieran, se presentarán oportunamente a CORPOGUAJIRA con la información de sustento necesaria.

La capacidad de las instalaciones de tratamiento de agua actuales (lagunas de oxidación para tratamiento de aguas residuales domésticas, sistemas de tratamiento de aguas residuales industriales en talleres y áreas de mantenimiento) es suficiente para cumplir a cabalidad con lo establecido en el PMAI, aún bajo el escenario de capacidad proyectada para el Proyecto P40".

En relación con las normas que regulan lo relacionado con el permiso de vertimientos tenemos:

El Decreto 3930 de 2010, reglamentó las siguientes actividades:

"Artículo 1°. Objeto. El presente decreto establece las disposiciones relacionadas con los usos del recurso hídrico, el Ordenamiento del Recurso Hídrico y los vertimientos al recurso hídrico, al suelo y a los alcantarillados.

Parágrafo. Cuando quiera que en este decreto se haga referencia al suelo, se entenderá que este debe estar asociado a un acuífero.

Artículo 2°. Ámbito de aplicación. El presente decreto aplica a las autoridades ambientales competentes definidas en el artículo 3° del presente decreto, a los generadores de vertimientos y a los prestadores del servicio público domiciliario de alcantarillado".

El Artículo 9 establece los Usos del agua de la siguiente manera:

"Para los efectos del presente decreto se tendrán en cuenta los siguientes usos del agua:

- 1. Consumo humano y doméstico.*
- 2. Preservación de flora y fauna.*
- 3. Agrícola.*
- 4. Pecuario.*
- 5. Recreativo.*
- 6. Industrial.*
- 7. Estético.*
- 8. Pesca, Maricultura y Acuicultura.*
- 9. Navegación y Transporte Acuático".*

El Capítulo VI, Artículo 24 del Decreto 3930 de 2010, hace referencia a las siguientes prohibiciones

"Artículo 24. Prohibiciones.

1419

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

No se admite vertimientos:

1. En las cabeceras de las fuentes de agua.
2. En acuíferos.
3. En los cuerpos de aguas o aguas costeras, destinadas para recreación y usos afines que impliquen contacto primario, que no permita el cumplimiento del criterio de calidad para este uso.
4. En un sector aguas arriba de las bocatomas para agua potable, en extensión que determinará, en cada caso, la autoridad ambiental competente.
5. En cuerpos de agua que la autoridad ambiental competente declare total o parcialmente protegidos, de acuerdo con los artículos 70 y 137 del Decreto-ley 2811 de 1974.
6. En calles, calzadas y canales o sistemas de alcantarillados para aguas lluvias, cuando quiera que existan en forma separada o tengan esta única destinación.
7. No tratados provenientes de embarcaciones, buques, naves u otros medios de transporte marítimo, fluvial o lacustre, en aguas superficiales dulces, y marinas.
8. Sin tratar, provenientes del lavado de vehículos aéreos y terrestres, del lavado de aplicadores manuales y aéreos, de recipientes, empaques y envases que contengan o hayan contenido agroquímicos u otras sustancias tóxicas.
9. Que alteren las características existentes en un cuerpo de agua que lo hacen apto para todos los usos determinados en el artículo 9° del presente decreto.
10. Que ocasionen altos riesgos para la salud o para los recursos hidrobiológicos".

El Artículo 41 del Decreto 3930 de 2010, indica los casos en que se requiere permisos de vertimientos así:

"Artículo 41. Requerimiento de permiso de vertimiento. Toda persona natural o jurídica cuya actividad o servicio genere vertimientos a las aguas superficiales, marinas, o al suelo, deberá solicitar y tramitar ante la autoridad ambiental competente, el respectivo permiso de vertimientos".

Ahora bien, es importante mencionar que la empresa Carbones del Cerrejón Limited -Cerrejón en lo que tiene relación con lo dispuesto en el Artículo 76 del Decreto 3930 de 2010, deberá dar cumplimiento al artículo 72 del Decreto 1594 de 1984, norma vigente en materia de estándares normativos para vertimientos, los cuales están vigentes a la fecha.

"Artículo 76. Régimen de transición. El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial fijará mediante resolución, los usos del agua, criterios de calidad para cada uso, las normas de vertimiento a los cuerpos de agua, aguas marinas, alcantarillados públicos y al suelo y el Protocolo para el Monitoreo de los Vertimientos en Aguas Superficiales, Subterráneas.

Mientras el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial expide las regulaciones a que hace referencia el inciso anterior, en ejercicio de las competencias de que dispone según la Ley 99 de 1993, continuarán transitoriamente vigentes los artículos 37 a 48, artículos 72 a 79 y artículos 155, 156, 158, 160, 161 del Decreto 1594 de 1984".

3.3.3 Permiso de Ocupación de Cauce

De conformidad con la información suministrada por la empresa CARBONES DEL CERREJON LIMITED-CERREJON y de la evaluación realizada por el Grupo Técnico de esta Autoridad Ambiental, el Concepto Técnico No. 12153 de 10 de noviembre de 2014 reza:

"...Con base en el avance minero que se propone para el Proyecto P40, los permisos de ocupación de cauce que se prevé serán requeridos para el proyecto son:

- Obras en los cauces asociadas con las modificaciones del río Palomino (en el marco de P40) y de los arroyos Cerrejón y Bruno (en el marco del PMAI vigente para 32 Mtpa).
- Canalizaciones de los cauces de escorrentía identificados en la zona del avance propuesto para el tajo Annex.
- Cruces en cuerpos de agua asociados con las vías de acarreo mineras.

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

No se planea la ejecución de obras de características diferentes a las ya ejecutadas en la operación minera de Cerrejón. La solicitud a CORPOGUAJIRA se hará de forma oportuna según el avance minero y con la información de diseño que la soporta, teniendo en cuenta que estos permisos que no serán utilizados antes de 2 años.

En relación con la normatividad atinente en la materia, el artículo 102 del Decreto – Ley 2811 de 1974, establece que *"Quien pretenda construir obras que ocupen el cauce de una corriente o depósito de agua, deberá solicitar autorización"*.

Por su parte, el artículo 104 del Decreto 1541 de 1978, establece que la construcción de obras que ocupen el cauce de una corriente o depósito de agua requiere autorización, que se otorgará en las condiciones que establezca la autoridad ambiental.

3.3.4 Aprovechamiento Forestal.

De conformidad con la información suministrada por la empresa CARBONES DEL CERREJON LIMITED-CERREJON y de la evaluación realizada por el Grupo Técnico de esta Autoridad Ambiental, el Concepto Técnico No. 12153 de 10 de noviembre de 2014 consignó lo siguiente:

"...Con el proyecto P40 es necesaria la intervención de 3.080 ha adicionales, las que junto a las áreas cuyas actividades ya han sido aprobadas para las zonas Patilla, NAM, Oreganal y Annex, y que para su implementación es necesario la ampliación de las autorizaciones de aprovechamiento forestal correspondientes, el área total que requiere de este permiso es de 3.717 ha., de las cuales 3.499 ha., involucran vegetación de tipo leñoso arbóreo, distribuidas por zona del proyecto y tipo de cobertura vegetal (...).

Así mismo se registra la presencia en el área objeto de obtención del permiso de aprovechamiento forestal, de cuatro (4) especies que fueron declaradas en veda por Corpoguajira en el departamento de La Guajira, mediante Acuerdo 003 del 22 de febrero del 2012, a saber: puy (Tabebuia billbergii), corazón fino (Platymiscium pinnatum), olla de mono (Lecythis minor), y guayacán (Bulnesia arborea), para las cuales se presenta por tipo de cobertura vegetal un estimativo de su volumen tanto total como comercial.

De conformidad con lo dispuesto en el Decreto 1791 de 1996, sobre aprovechamiento forestal, se tiene lo siguiente:

"Artículo 5º.- Las clases de aprovechamiento forestal son:

a) Unicos. Los que se realizan por una sola vez, en áreas donde con base en estudios técnicos se demuestre mejor aptitud de uso del suelo diferente al forestal o cuando existan razones de utilidad pública e interés social. Los aprovechamientos forestales únicos pueden contener la obligación de dejar limpio el terreno, al término del aprovechamiento, pero no la de renovar o conservar el bosque; (...)

"Artículo 15º.- Para otorgar aprovechamientos forestales únicos de bosques naturales ubicados en terrenos de propiedad privada, la Corporación deberá verificar como mínimo lo siguiente:

a) Que los bosques se encuentren localizados en suelos que por su aptitud de uso puedan ser destinados a usos diferentes del forestal o en áreas sustraídas de las Reservas Forestales creadas por la Ley 2 y el Decreto 0111 de 1959;

b) Que el área no se encuentra al interior del Sistema de Parques Nacionales Naturales de las áreas forestales protectoras, productoras o protectoras - productoras ni al interior de las reservas forestales creadas por la Ley 2 de 1959;

c) Que tanto en las áreas de manejo especial como en las cuencas hidrográficas en ordenación, los distritos de conservación de suelos y los distritos de manejo integrado o en otras áreas protegidas, los bosques no se encuentren en sectores donde deban conservarse, de conformidad con los planes de manejo diseñados para dichas áreas.

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

Parágrafo.- En las zonas señaladas en los literales b) y c) del presente artículo no se pueden otorgar aprovechamientos únicos. Si, en un área de reserva forestal o de manejo especial por razones de utilidad pública e interés social definidas por el legislador, es necesario realizar actividades que impliquen remoción de bosque o cambio de uso del suelo, la zona afectada deberá ser precisamente sustraída de la reserva o del área de manejo especial de que se trate.

Artículo 16º.- Para tramitar aprovechamientos forestales únicos de bosques naturales ubicados en terrenos de propiedad privada se requiere que el interesado presente por lo menos:

- a) Solicitud formal;*
- b) Estudio técnico que demuestre mejor aptitud de uso del suelo diferente al forestal;*
- c) Copia de la escritura pública y del certificado de libertad y tradición que no tenga más de dos meses de expedido que lo acredite como propietario;*
- d) Plan de aprovechamiento forestal.*

Artículo 17º.- Los aprovechamientos forestales únicos de bosques naturales ubicados en terrenos de dominio privado se adquieren mediante autorización."

3.3.5 Emisiones Atmosféricas.

De conformidad con la información suministrada por la empresa CARBONES DEL CERREJON LIMITED-CERREJON y de la evaluación realizada por el Grupo Técnico de esta Autoridad Ambiental, el Concepto Técnico No. 12153 de 10 de noviembre de 2014 dispone:

"Actualmente Cerrejón cuenta con un permiso de emisiones atmosféricas, para su operación integrada, otorgado por la Resolución 03430 del 30 de octubre de 2007, mediante la cual CORPOGUAJIRA unificó los permisos de emisiones atmosféricas para las actividades de explotación, manejo, transporte y embarque del proyecto minero de Carbones del Cerrejón Limited, por el término de cinco (5) años. Este permiso fue prorrogado por el término de tres (3) años, a través de la Resolución 0051 del 21 de enero de 2013. La Resolución 0051 de 2013 exige mantener las emisiones dentro de los límites máximos permisibles establecidos en las Resoluciones 601 de 2006 y 610 de 2010 (Norma de Calidad de Aire o Nivel de Inmisión, de aplicación a todo el territorio nacional en condiciones de referencia).

(...)

4.2.3 En relación al permiso de emisiones atmosféricas, este fue renovado el 21 de enero de 2013, por lo cual deberá ser renovado a partir del año 2016".

Mediante el Decreto 948 de 5 de junio de 1995, el Gobierno Nacional reglamentó parcialmente la Ley 23 de 1973; los artículos 33, 73, 74, 75 y 76 del Decreto-Ley 2811 de 1974; los artículos 41, 42, 43, 44, 45, 48 y 49 de la Ley 9 de 1979 y la Ley 99 de 1993, en relación con la prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire.

Por su parte, el Artículo 18 del Decreto 948 de 1995, sobre la Clasificación de fuentes contaminantes establece:

"a. Fuentes fijas, y

b. Fuentes móviles;

Las fuentes fijas pueden ser: puntuales, dispersas o áreas-fuente.

Las fuentes móviles pueden ser: aéreas, terrestres, fluviales y marítimas".

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

Sobre los permisos de emisiones atmosféricas, la norma dispone en el Artículo 72 lo siguiente:

"ARTICULO 72. Del permiso de emisión atmosférica. El permiso de emisión atmosférica es el que concede la autoridad ambiental competente, mediante acto administrativo, para que una persona natural o jurídica, pública o privada, dentro de los límites permisibles establecidos en las normas ambientales respectivas, pueda realizar emisiones al aire. El permiso sólo se otorgará al propietario de la obra, empresa, actividad, industria o establecimiento que origina las emisiones.

Los permisos de emisión por estar relacionados con el ejercicio de actividades restringidas por razones de orden público, no crean derechos adquiridos en cabeza de su respectivo titular, de modo que su modificación o suspensión podrá ser ordenada por las autoridades ambientales competentes cuando surjan circunstancias que alteren sustancialmente aquéllas que fueron tenidas en cuenta para otorgarlo, o que ameriten la declaración de los niveles de prevención, alerta o emergencia.

PARAGRAFO PRIMERO. El permiso puede obtenerse como parte de la licencia ambiental única, o de la licencia global, o de manera separada, en los demás casos previstos por la ley y los reglamentos.

Debe resaltarse que del análisis efectuado por esta Autoridad de la totalidad de la información presentada por la empresa para la modificación del Plan de Manejo Ambiental Integral del proyecto de explotación de carbón, transporte férreo y operación portuaria de la zona denominada Cerrejón, de la información obrante en el expediente LAM1094 y con fundamento en el estado actual de proyecto, en los principios generales que deben guiar la política ambiental colombiana, y en la normatividad ambiental vigente, se encontró viable actualizar las fichas vigentes para la operación de la mina atendiendo a las modificaciones derivadas del proyecto P40 y a los cambios en los impactos identificados con ocasión del desarrollo de dicho proyecto; para el efecto, se aprobarán las referidas fichas debiendo efectuarse en las mismas los ajustes que para cada caso se disponga en la parte resolutive del presente acto administrativo, con el propósito de incorporar en ellas, la especificidades atribuibles al proyecto objeto de la presente modificación.

Finalmente, analizada y evaluada la información presentada por la empresa CARBONES DEL CERREJON LIMITED-CERREJON, dentro del trámite de modificación del Plan de Manejo Ambiental Integral establecido mediante la Resolución No. 2097 de 16 de diciembre de 2005 y modificado mediante las Resoluciones Nos. 1632 de 15 de agosto de 2006, 1917 de 20 de octubre de 2007, 1698 de 1 de septiembre de 2010, 288 de 1 de abril de 2013, 630 de 28 de junio de 2013, 222 de 10 de marzo de 2014, 428 de 7 de mayo de 2014, 1019 de 5 de septiembre de 2014 y 759 de 14 de julio de 2014, para decidir sobre la procedencia y viabilidad ambiental y jurídica de autorizar las actividades necesarias para el incremento en la producción de carbón de 35 a 41 millones de toneladas por año, esta autoridad ambiental procede mediante el presente Acto Administrativo a modificar el Plan de Manejo Ambiental antes citado, en los términos que se establecerán en la parte resolutive del presente acto administrativo.

En mérito de lo expuesto la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA,

RESUELVE

ARTÍCULO PRIMERO: Modificar el Plan de Manejo Ambiental establecido a la empresa CARBONES DEL CERREJON LIMITED-CERREJON, mediante Resolución No. 2097 de 16 de diciembre de 2005, sus modificaciones y actos administrativos conexos, en el sentido de autorizar las obras y actividades necesarias para el incremento de la producción de carbón en la mina de 35 a 41 millones de toneladas por año, denominado Proyecto P40, las cuales se señalan a continuación:

1-La ampliación de los tajos y botaderos ya existentes (Tajos Tabaco y Patilla), y los que están

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

próximos a iniciarse por encontrarse autorizados dentro del Plan de Manejo Ambiental vigente; Zona Norte (Nuevas Áreas de Minería, Annex y EWP), Área Patilla, Zona Central (Comunidad de El Cerrejón) y Oreganal de acuerdo a la secuencia indicada en la información aportada en el documento radicado ANLA No. 4120-E1-45852 del 29 de agosto de 2014.

2-La rectificación del cauce propuesto para el Río Palomino, conforme al eje y al trayecto de 1,6 kilómetros ajustados a las siguientes coordenadas, según los diseños y las características descritos en la información aportada en el documento radicado ANLA No. 4120-E1-45852 del 29 de agosto de 2014:

DATO	VALOR	
Inicio de la modificación propuesta	Cota Inicio (msnm)	146,6
	Coordenadas	X: 1.146.308,1 Y: 1.703.542,3
Fin de la modificación propuesta	Cota Final (msnm)	141,3
	Coordenadas	X: 1.145.504,9 Y: 1.703.990,7
Longitudes	Longitud cauce natural	1880,1 m
	Longitud de cauce modificado	1621,9 m

Trayecto

PUNTO	ABSCISA	CAUCE		PUNTO	ABSCISA	CAUCE	
		NORTE	ESTE			NORTE	ESTE
WP1	0+000,00	1.703.542,34	1.146.308,20	PC9	0+837,01	1.703.645,76	1.145.646,59
PC1	0+015,35	1.703.544,83	1.146.293,06	PT9	0+923,40	1.703.625,16	1.145.571,58
PT1	0+068,15	1.703.529,25	1.146.244,71	PC10	0+948,40	1.703.603,43	1.145.559,22
PC2	0+112,05	1.703.498,02	1.146.213,86	PRC 10-11	1+025,20	1.703.578,84	1.145.492,92
PT2	0+198,45	1.703.497,53	1.146.136,08	PT11	1+060,43	1.703.579,62	1.145.458,30
PC3	0+218,45	1.703.511,59	1.146.121,85	PC12	1+068,25	1.703.577,32	1.145.450,82
PT3	0+285,64	1.703.522,18	1.146.059,64	PT12	1+183,44	1.703.642,23	1.145.381,09
PC4	0+315,64	1.703.509,31	1.146.032,53	PC13	1+212,84	1.703.670,88	1.145.387,68
PT4	0+430,83	1.703.563,47	1.145.954,16	PRC 13-14	1+251,23	1.703.708,21	1.145.383,05
PC5	0+455,83	1.703.588,38	1.145.956,19	PRC 14-15	1+361,22	1.703.788,18	1.145.429,65
PT5	0+551,83	1.703.647,60	1.145.896,23	PT15	1+438,01	1.703.835,93	1.145.481,80
PC6	0+571,83	1.703.645,73	1.145.876,32	PC16	1+458,01	1.703.855,76	1.145.484,42
PT6	0+619,82	1.703.661,36	1.145.832,54	PT16	1+506,01	1.703.894,96	1.145.509,41
PC7	0+629,82	1.703.668,39	1.145.825,42	PC17	1+506,08	1.703.895,00	1.145.509,47
PRC 7-8	0+730,61	1.703.656,48	1.145.738,97	PT17	1+616,06	1.703.987,55	1.145.509,84
PT8	0+817,01	1.703.635,86	1.145.663,97	WP2	1+621,94	1.703.990,74	1.145.504,91

Eje de coordenadas

3-La construcción de diques de protección como obras civiles complementarias asociadas, conforme los diseños y características descritos en la información aportada en el documento radicado ANLA No. 4120-E1-45852 del 29 de agosto de 2014, en las siguientes coordenadas:

DIQUE MARGEN IZQUIERDO (depósito longitudinal de enrocados en superficie –altura 1,5m)		
PUNTO	NORTE	ESTE
WP1	1.703.515,13	1.146.304,16
PC1	1.703.517,27	1.146.287,97
PT1	1.703.508,94	1.146.263,58
PC2	1.703.478,83	1.146.233,58
PRC 2-3	1.703.459,87	1.146.147,43

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

PRC 3-4	1.703.478,13	1.146.017,98
PRC 4-5	1.703.495,56	1.145.960,10
PRC 5-6	1.703.557,77	1.145.553,60
PRC 6-7	1.703.552,94	1.145.504,75
PRC 7-8	1.703.552,33	1.145.441,77
PRC 8-9	1.703.636,46	1.145.357,52
PRC 9-10	1.703.722,31	1.145.354,93
PRC 10-11	1.703.796,88	1.145.384,96
PRC 11-12	1.703.889,64	1.145.468,13
PT-12	1.703.907,86	1.145.482,74
PC-13	1.703.921,81	1.145.498,01
PT-13	1.703.963,89	1.145.495,24
WP-2	1.703.967,91	1.145.489,47

DIQUE MARGEN DERECHO BARRERA 11 (depósito longitudinal de material de excavación y enrocado en su cara izquierda –altura 3m, o supereditada a las crecientes)

PUNTO	NORTE	ESTE
PK-1	1.703.806,02	1.146.568,28
PK-2	1.703.705,00	1.146.180,00
PK-3	1.703.800,00	1.146.079,99
PK4	1.704.274,69	1.145.244,57

4. Autorizar la rectificación del cauce del arroyo Cerrejón conforme los diseños propuestos y las características descritas en la información aportada en el documento radicado ANLA No. 4120-E1-45852 del 29 de agosto de 2014, anexo 3-13_1 y la construcción de obras civiles complementarias asociadas. El trayecto planteado se ajusta a las siguientes coordenadas:

EJE REALINEACION ARROYO CERREJON		
PUNTO	ESTE	NORTE
0+000 INICIO	1.155.272,953	1.713.070,916
0+100	1.155.213,952	1.713.165,208
0+200	1.155.163,005	1.713.174,104
0+300	1.155.092,402	1.713.105,773
0+400	1.155.010,020	1.713.062,451
0+500	1.154.921,874	1.713.104,749
0+600	1.154.832,324	1.713.145,650
0+700	1.154.819,827	1.713.235,751
0+800	1.154.896,471	1.713.295,588
0+900	1.154.983,784	1.713.331,406
1+000	1.155.078,877	1.713.350,276
1+100	1.155.172,022	1.713.369,999
1+200	1.155.268,294	1.713.357,842
1+300	1.155.358,846	1.713.384,033
1+400	1.155.384,161	1.713.476,062
1+500	1.155.331,663	1.713.557,986
1+600 FIN	1.155.255,872	1.713.592,395

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

EJE COORDENADAS TERRAPLEN		
PUNTO	ESTE	NORTE
0+000 INICIO	1.155.456,373	1.712.977,202
0+100	1.155.430,839	1.713.073,887
0+200	1.155.406,217	1.713.170,810
0+260	1.155.406,247	1.713.230,112
0+300	1.155.409,472	1.713.269,980
0+400	1.155.418,152	1.713.369,602
0+460	1.155.421,869	1.713.429,500
0+500	1.155.426,626	1.713.469,243
0+600	1.155.435,513	1.713.568,847
0+700	1.155.444,193	1.713.668,470
0+800	1.155.452,874	1.713.768,093
0+900	1.155.461,554	1.713.867,715
1+000	1.155.490,394	1.713.957,550
1+100	1.155.560,620	1.714.028,742
1+200	1.155.633,606	1.714.096,869
1+280	1.155.696,132	1.714.146,773
1+287 FIN	1.155.701,205	1.714.151,003

EJE COORDENADAS PANTALLA DE ENROCADO		
PUNTO	ESTE	NORTE
P1 INICIO M.I	1.154.829,135	1.713.198,528
P1 INICIO M.D	1.154.829,868	1.713.193,592
P2 FIN M.I	1.155.403,913	1.713.283,656
P2 FIN M.D	1.155.403,456	1.713.278,534

5. Se autoriza el emplazamiento de barreras de baja permeabilidad, ubicadas en el eje de las siguientes coordenadas:

BARRERAS PERIMETRALES		
BARRERA	ESTE	NORTE
14 / Pto 1	1.162.418	1.721.627
14 / Pto 2	1.162.188	1.721.725
14 / Pto 3	1.162.211	1.722.003
14 A / Pto1	1.162.218	1.722.150
14 A / Pto2	1.162.278	1.722.645
2A / Pto 1	1.162.519	1.723.292
2A / Pto 2	1.162.721	1.723.437
20 / Pto 1	1.147.210	1.713.310
20 / Pto 2	1.147.310	1.713.940
11 / Pto 1	1.145.214	1.704.294
11 / Pto 2	1.146.075	1.703.803
11 / Pto 3	1.146.181	1.703.706
11 / Pto 4	1.146.748	1.703.855
15 / Pto 1	1.155.700	1.713.425
15 / Pto 2	1.155.540	1.713.610
15 / Pto 3	1.155.515	1.713.900

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

15 / Pto 4	1.156.220	1.714.680
15 / Pto 5	1.156.620	1.714.880
15 / Pto 6	1.156.400	1.714.885

4- Se autoriza la modificación de los trazados de la siguiente infraestructura de uso comunitario, previo el cumplimiento de lo establecido en el numeral subsiguiente:

4.1 Un tramo de la vía al costado sur del área Patilla, en una extensión de 2,2 km aproximadamente, con desplazamiento 300 m hacia el Sur-Oeste. (Tramo de la vía que se desprende de la carretera nacional en inmediaciones de la cabecera municipal de Hatonuevo y conduce hacia la Serranía de Perijá).

4.2 Los tramos de las vías públicas (veredales) existentes que pasan por áreas de operaciones futuras.

4.3 El trazado de la línea de transmisión eléctrica correspondiente al que conecta la cabecera municipal de Hatonuevo con Puente Arturo.

4.4 Previo a la realización de las modificaciones de la infraestructura de uso comunitario antes definidas, la Empresa deberá:

i) Someter a aprobación de las entidades territoriales que correspondan y demás autoridades administrativas competentes, la modificación de trazados de vías públicas y la modificación del trazado de la línea de transmisión eléctrica correspondiente al tramo que conecta la cabecera municipal de Hatonuevo con Puente Arturo.

ii) Informar y socializar con la totalidad de las comunidades usuarias de los trazados de vías públicas y del trazado de la línea de transmisión eléctrica, las modificaciones a realizar, una vez se adelanten las gestiones con las entidades territoriales y demás autoridades correspondientes, de manera específica con los habitantes de los Sectores de Caurina, Cocotazo, Los Estados, Sabana, En Medio y Sierra Azul; como soporte de estas actividades se deben aportar las actas de las reuniones adelantadas y el contenido de las mismas con el respectivo registro fotográfico.

iii) Una vez aprobados por los entes territoriales y demás autoridades competentes, los trazados y diseños finales de la infraestructura de uso comunitario, CERREJÓN deberá presentarlos a la ANLA para el correspondiente seguimiento ambiental.

iv) Dar aplicación a las medidas de señalización establecidas para minimizar los riesgos de accidentes en los tramos a modificar, conforme las disposiciones del Ministerio de Transporte y de las entidades territoriales correspondientes.

v) Mantener el tránsito continuo por las vías a modificar, y la continuidad en el servicio eléctrico.

vi) Implementar los nuevos realineamientos una vez obtenidas las autorizaciones respectivas a las que se ha hecho referencia, por parte de los entes territoriales y demás autoridades administrativas competentes.

PARAGRAFO: En caso de ser necesario para la ejecución de las obras y actividades autorizadas a través del presente acto administrativo, la obtención de permisos, concesiones o autorizaciones para el uso, aprovechamiento y/o afectación de recursos naturales, o la modificación de los existentes, CERREJÓN deberá tramitar y obtener los permisos respectivos ante la Corporación Autónoma Regional de la Guajira- CORPOGUAJIRA y remitir copia de los actos administrativos a la ANLA.

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

De igual manera en caso de requerirse levantamiento de veda regional o nacional, ésta deberá obtenerse de manera previa ante CORPOGUAJIRA o ante el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible según el caso.

ARTICULO SEGUNDO: Modificar el Plan de Manejo Ambiental establecido a la empresa CARBONES DEL CERREJON LIMITED-CERREJON, mediante Resolución No. 2097 de 16 de diciembre de 2005, en el sentido de actualizar las fichas de manejo ambiental y de monitoreo y seguimiento para los medios físico, biótico y socioeconómico, correspondientes a la operación de la mina, las cuales sustituyen las hasta ahora vigentes, de conformidad con lo expresado en la parte motiva del presente acto administrativo y conforme los documentos radicados bajo el No. 4120-E1-45852 de agosto 29 de 2014, así:

1- FICHAS DE MANEJO AMBIENTAL

PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL		ANEXOS DE LOS PROGRAMAS DE MANEJO	
Código	Nombre del Programa	Código	Título
PBF-01	Manejo drenaje superficial: río Ranchería y tributarios	A1	Modelo para el Manejo del Agua Superficial en el Complejo Carbonífero del Cerrejón
		A2	Permisos otorgados por CORPOGUAJIRA
		A3	Índice de Calidad NFS-WQI
		A4	Índice Minero de Calidad de Agua
PBF-02	Manejo acuíferos del río Ranchería (cuaternario) y acuíferos terciarios intervenidos por la operación minera	A1	Estudio Hidrogeológico Detallado del Área El Cerrejón entre las Poblaciones de Barrancas y Cuestecitas-Departamento de La Guajira
		A2	Diseño y Construcción de Barreras de Baja Permeabilidad y sus Obras Accesorias e Inherentes Relacionadas
PBF-03	Manejo aguas lluvias y de escorrentía	A1	Criterios Técnicos para el Diseño de Obras
PBF-04	Manejo de emisiones atmosféricas: material particulado y ruido	A1	Modelación de la Calidad del Aire
PBF-05	Manejo recurso suelo	A1	Formatos de conteo de suelo
PBF-06	Manejo coberturas vegetales	A1	Formatos de conteo de coberturas vegetales
PBF-07	Manejo fauna terrestre	A1	Gula Práctica para el Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre Antes del Inicio de las Actividades de Minería (GU-GAM-0007)
		A2	Guía para la Atención y Rehabilitación de Fauna (GU-GAM-0002)
PBF-08	Manejo fauna acuática		
PBF-09	Manejo residuos ordinarios	A1	Inventario Estaciones / Canecas / Gabinetes para Residuos
		A2	Equipos para Recolección de Residuos
PBF-10	Manejo integral de residuos sólidos peligrosos y especiales	A1	Rutas para Transporte de Residuos Especiales y Reciclables
		A2	Manual de Operación del Horno Incinerador
PBF-11	Programa manejo aguas residuales domésticas - ARD	A1	Inventario de Sistema Independiente de Tratamiento de Agua Residual Doméstica
PBF-12	Manejo aguas residuales mineras - ARM		
PBF-13	Manejo aguas residuales y desechos industriales - ARI		
PBF-14	Manejo integral de las lagunas de almacenamiento y sedimentación		
PBF-15	Manejo botaderos y material estéril		
PBF-16	Rehabilitación de las	A1	Rehabilitación total acumulada de proyectos

“Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental”

PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL			ANEXOS DE LOS PROGRAMAS DE MANEJO	
Código	Nombre del Programa		Código	Título
	tierras intervenidas por la actividad minera			mineros (ha)
			A2	Balance anual de revegetalización y suelos a ser utilizados para el proyecto P40
PBF-17	Manejo hidrocarburos			
PBF-18	Manejo sustancias químicas y otros materiales peligrosos		A1	Listado de Sustancias/Elementos Peligrosos
			A2	Ficha de Productos Químicos
PBF-19	Manejo maquinaria, equipos y vehículos		A1	Formatos y Protocolos de Mantenimiento de Equipos
PBF-20	Abandono de tajos y de infraestructura		A1	Criterios de Diseño Estabilidad de Taludes
PGS-01	Programa de participación comunitaria			
PGS-02	Programa de información y comunicación			
PGS-03	Programa de educación ambiental y capacitación			
PGS-04	Programa fortalecimiento institucional			
PGS-05	Programa vinculación de mano de obra no calificada			
PGS-06	Programa fortalecimiento productivo de comunidades indígenas			
PGS-07	Programa manejo afectaciones a terceros e infraestructura			
PGS-08	Programa de capacitación, seguridad y medio ambiente			
PGS-09	Programa de arqueología preventiva			

2-FICHAS DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

PROGRAMAS DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL		ANEXOS DE LOS PROGRAMAS DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO	
Código	Nombre del Programa	Código	Título
	Programa de Monitoreo y Seguimiento para el desvío de cauce del Arroyo Bruno		
S-01	Programa monitoreo de aguas	A1	Información de monitoreos físicos/bióticos
S-02	Programa monitoreo calidad del aire: material particulado suspendido total, respirable y ruido		
S-03	Programa monitoreo fauna terrestre		
S-04	Programa monitoreo hidrobiológico (Ictiofauna, Bentos y Perifiton)		
S-05	Programa monitoreo de áreas en rehabilitación		
S-06	Programa de seguimiento a la gestión social	A1	Guía de ficha de evaluación y seguimiento de actividades y proyectos (caso hipotético)
		A2	Guía de instrumentos de medición de indicadores

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

ARTICULO TERCERO: La empresa CARBONES DEL CERREJON LIMITED-CERREJON deberá dar cumplimiento a las siguientes obligaciones y/o requerimientos relacionadas con las obras y actividades autorizadas para el Proyecto P-40, en los términos establecidos en cada uno de ellos, y presentar la información soporte de su cumplimiento dentro del Informe de Cumplimiento Ambiental ICA correspondiente al año 2015 o en el plazo que se señale de manera específica para cada obligación, de la siguiente manera:

I EN RELACIÓN CON LA ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL

Establecer como restricción para la implementación de las obras y actividades autorizadas para el desarrollo del Proyecto P40, la no intervención de la cobertura vegetal asociada a los diferentes cuerpos de agua que discurren por la zona en un ancho de 100 m a lado y lado del cauce del río ranchería, y de 30 m a lado y lado del cauce de sus tributarios, exceptuando aquellas coberturas que para la implementación del proyecto P40 requieran ser intervenidas, previa autorización.

II EN RELACIÓN CON LOS PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL

1. Con respecto al Programa de manejo drenaje superficial: río Ranchería y tributarios, código PBF-01, presentar en el marco de los objetivos propuestos, lo siguiente:

a. Actividades y acciones encaminadas al manejo de los trayectos de cauces naturales que no serán objeto de intervención en el sector Sur del tajo ANNEX.

b. Cartografía, con forme a lo establecido en el Decreto 3290 del 18 de noviembre de 2003, que muestre en detalle el manejo que se le da a las aguas de escorrentía superficial en la totalidad del proyecto. Para el efecto deberá anexarse en los Informes de Cumplimiento Ambiental ICA, la información necesaria que permita detallar el trazado de las líneas de drenaje construidas en el periodo reportado y lo proyectado a realizar en los siguientes dos años.

2. Con respecto a la Ficha "Manejo coberturas vegetales, código PBF-06", en relación con la intervención del área adicional imputable a la implementación del Proyecto P40 (3080 ha), presentar para cada sector del proyecto y por tipo de cobertura vegetal leñosa, la información correspondiente a: superficie de intervención, número de individuos y volumen de madera por especie y total a ser removido año tras año, indicando igualmente para el caso de aquellas especies catalogadas dentro de alguna categoría de amenaza, el número de individuos a ser removido.

3. Con respecto a la Ficha de Manejo de emisiones atmosféricas: material particulado y ruido, código PBF-041.11, presentar antes de dar inicio a los trabajos que involucran la operación del proyecto P40, autorizado mediante el presente acto administrativo, indicadores de calidad de aire y ruido que den respuesta a las actividades presupuestadas.

4. Con respecto al Programa de Información y Comunicación, Código PGS-02, ajustar el mismo a fin de que se incluyan las siguientes obligaciones:

a- Continuar con el objetivo específico de "Establecer mecanismos de información y comunicación con las comunidades Urbanas, rurales e indígenas Wayuu del área de influencia directa de Cerrejón, que favorezca unas relaciones armónicas de apoyo, solidaridad y beneficio mutuo entre las partes, acorde con las características socioeconómicas y culturales de la población y en el contexto de las actividades de Cerrejón."

b- Garantizar la continua participación de las comunidades del Resguardo Indígena de Provincial en las actividades propias de esta modificación.

c- Continuar asociando a este programa el de Fortalecimiento productivo de comunidades indígenas – PGS-06.

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

d- Adelantar previo al inicio de las obras aprobadas en la presente modificación, la socialización de lo autorizado, con el ánimo de informar sobre el alcance de la misma, haciendo énfasis en las actividades aprobadas y el Plan de Manejo Ambiental a implementar. Esta socialización debe dirigirse a las autoridades municipales y a la comunidad en general del Área de Influencia.

e- Cada año se realizará una reunión con estas mismas comunidades para entregar información sobre los avances del proyecto y del Plan de Gestión Social, haciendo claridad en la diferenciación de éste último, con las políticas de responsabilidad social empresarial.

f- Presentar en los Informes de Cumplimiento Ambiental ICA, los soportes documentales de las actividades realizadas. De las actividades de información realizadas con participación de las instituciones y/o las comunidades del área de influencia, se levantarán las actas o ayudas de memoria, relacionando como mínimo: lugar y fecha de la reunión, agenda desarrollada con especial referencia a temas desarrollados, metodología empleada, resultados alcanzados en términos de cumplimiento de las metas, objetivos y logros propuestos.

5. Con respecto al Programa de Educación Ambiental y Capacitación, Código PGS-03, CERREJÓN deberá continuar asociando el programa Fortalecimiento productivo de comunidades indígenas – PGS-06, y formular un indicador para poder medir el cumplimiento de la nueva meta propuesta como "Mejorar el conocimiento del proceso minero y su relación con el ambiente"

6. Con respecto al Programa Fortalecimiento Institucional, Código PGS-04, CERREJÓN deberá continuar asociando el Programa Fortalecimiento Productivo de Comunidades Indígenas – PGS-06, y formular un indicador para medir el cumplimiento de la nueva meta propuesta de "Elaborar un informe de seguimiento cada dos años, de orden interinstitucional, en el que se evidencien el análisis del aspecto de migración".

7. Con respecto al Programa Vinculación de Mano de Obra No Calificada, Código PGS-05, se deberá continuar incluyendo el impacto de Generación de Conflictos y asociando el Programa Fortalecimiento Productivo de Comunidades Indígenas – PGS-06.

8. Con respecto al Programa Manejo Afectaciones a Terceros e Infraestructura, Código PGS-07, se deberá reformular la meta sobre restitución de infraestructura dejándola de la siguiente manera: "Restituir la infraestructura afectada, en especial las vías, por obras relacionadas con la actividad minera, incluyendo aquellas propias del Proyecto P-40"

9. Con respecto al Subprograma de Reasentamientos, CERREJÓN deberá adelantar las actividades que sean necesarias para garantizar el traslado definitivo del asentamiento de Las Casitas antes del inicio de las actividades asociadas a la modificación, en especial aquellas que van a aumentar el aporte de material particulado en esta población.

10. Con respecto a la ficha Manejo Recurso Suelo, Código PBF-05, precisar la información relativa al Anexo A1 "Recuperación de suelo en superficie por sector y actividad implícita al proyecto (ha) - conteo total de suelos sobre la huella completa para cada año", considerando en ello por unidad cartográfica de suelo y tipo de actividad implícita al proyecto (tajos, botaderos, infraestructura física de soporte), el área a ser intervenida y el volumen de suelo a ser removido, de acuerdo con los espesores de suelo orgánico (O y/o A) registrados en sus perfiles modales correspondientes, o en su defecto mediante el cálculo del espesor promedio ponderado determinado a partir de las diferentes unidades cartográficas involucradas en el proceso.

11. Con respecto a la ficha Manejo integral de residuos sólidos peligrosos y especiales, Código PBF-10, deberá excluirse todo lo relacionado con el tratamiento térmico propuesto.

12. Con respecto a la medida de "Manejo coberturas vegetales, código PBF-06", desarrollar en forma escalonada y durante la vida útil del proyecto, dando inicio a dicha labor en un término no

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

mayor a dos (2) años, con miras a resarcir las afectaciones que serán ocasionadas a los ecosistemas terrestres, las siguientes compensaciones atribuibles a la intervención del área adicional que por efecto de la implementación del proyecto P40, requiere se realizada:

12.1 Compensación en un área equivalente a la superficie adicional de cobertura vegetal leñosa a ser removida, mediante la siembra de especies nativas en las cuencas de los arroyos Palomino, Cerrejón, Cequión, Tabaco, Bruno, y otros tributarios del río ranchería, en una densidad de 722 árboles/ha., dando prioridad a aquellas que en la línea base reportan un bajo porcentaje de regeneración natural.

12.2 Compensación por la eliminación de especies leñosas catalogadas con algún grado de amenaza, a través de líneas de enriquecimiento con dichas especies y/o con aquellas consideradas como ofertadoras de alimentos para la fauna, en una proporción 1:3, mediante su establecimiento en densidades de 400 individuos/ha, en las coberturas de bosque abierto, bosque denso, y/o de bosque de galería, que no hayan sido intervenidas por el proyecto. El cálculo de dicha área deberá estar soportado en los registros del inventario realizado (número de individuos de las especies vulnerables por unidad de área a ser removidas).

12.3 Compensación por desvío de un tramo del cauce del arroyo Palomino, en un área de 11.28 ha., equivalentes a la longitud del cauce a ser abandonado (1.880 m.) por un ancho de 30 m. sobre cada margen, a través de la implementación de medidas de protección y recuperación de ecosistemas de la misma cuenca intervenida.

12.4 El tiempo mínimo durante el cual se deben implementar las medidas de compensación será igual al identificado para lograr llevar la rehabilitación a unas condiciones similares o mejores del ecosistema inicialmente encontrado. El contenido específico de las medidas de compensación deberá ser acordado con CORPOGUAJIRA, y presentado a manera de anexo dentro del Informe de Cumplimiento Ambiental ICA, correspondiente al año 2015, para su evaluación correspondiente, de tal manera que contenga objetivos, definición de metas, localización específica, especificaciones técnicas, cronograma de actividades e indicadores, entre otros aspectos.

III EN RELACIÓN CON LOS PROGRAMAS DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

1. Con respecto al Programa de Monitoreo y Seguimiento para el desvío de cauce del Arroyo Bruno, unificar en un programa de monitoreo y seguimiento, lo relativo a las actividades que tengan como objetivo la realización del monitoreo a las derivas y ratas de migración de los nuevos canales realineados (geoformas), así como la evolución del paisaje en términos de la morfología fluvial asociada al nuevo tramo de los cauces y de las formas asociadas a su construcción, como taludes y rellenos. Lo anterior debe adelantarse teniendo en cuenta lo establecido en la Resolución 0759 de 2014 y remitirse a la ANLA para su respectiva aprobación vía seguimiento.

2. Con respecto al "Programa de Monitoreo Hidrobiológico (ictiofauna, bentos y perifiton), Código S-04", adicionar a la red de muestreo propuesta, una estación que se encuentre localizada en el punto medio del tramo de desvío del río Palomino, indicando sus coordenadas correspondientes.

3. Con respecto al Programa de monitoreo de calidad del aire y ruido, ajustar las actividades encaminadas a monitorear las vibraciones provocadas por el proyecto minero, a lineamientos tales como: periodicidad, metodología de realización, distancias de los sitios de monitoreo a los sitios de voladura, dirección del viento y velocidad del viento, frecuencia de la vibración (Hz), velocidad de partículas en las componentes vertical, radial y tangencial, entre otros. La comparación de velocidad de partículas pico (PPV) deberá realizarse frente a normas estrictas como la DIN 4150.

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"**IV. OTROS REQUERIMIENTOS**

1.1 Un año antes del inicio de las obras de rectificación del Río Palomino, CERREJÓN deberá remitir a la ANLA un cronograma detallado de ejecución de las mismas, el cual debe involucrar para los diferentes periodos de tiempo indicadores de cumplimiento.

1.2 CERREJÓN, previo al desarrollo minero del Tajo ANNEX, deberá presentar la caracterización físico biótica de los caños Galluso y La Ceiba para pronunciamiento de la ANLA vía seguimiento.

1.3 En un término de tres (3) meses contados a partir de la fecha de ejecutoria del presente acto administrativo, CERREJÓN deberá presentar cartografía detallada año a año de la secuencia minera, proyectando sus cambios e involucrando la dirección del avance de los tajos, así como de los botaderos externos y retrollenados. Esta información debe presentarse acorde a las especificaciones técnicas para la presentación de planos y mapas aplicados a minería (normas técnicas oficiales) como lo establece el Decreto 3290 del 18 de noviembre de 2003.

1.4 En un término de seis (6) meses contados a partir de la fecha de ejecutoria del presente acto administrativo, CERREJÓN deberá presentar la actualización del Plan de Cierre y Abandono, el cual debe incluir, entre otros, la cartografía correspondiente, acorde a lo establecido en el Decreto 3290 de noviembre 18 de 2003 donde se describan puntualmente las actividades de cierre para cada uno de los sectores intervenidos (tajos, botaderos y/o área de infraestructura y soporte), los cuales soporten debidamente lo propuesto por la empresa en texto y permitan visualizar la forma como inicialmente se tiene proyectado restaurar las áreas sujetas a intervención; adicionalmente deberá incluirse el análisis de los componente físico, biótico y socioeconómico.

1.5 CERREJÓN deberá presentar la descripción de cada uno de los Perfiles modales correspondientes a las diferentes unidades cartográficas que integran las áreas a ser intervenidas por el Proyecto P40, considerando en ellos entre otras variables y para cada horizonte, sus características fisicoquímicas, y microbiológicas, así como el espesor promedio que ellos muestran, y en especial los referidos a los horizontes orgánicos (O y/o A), información que junto con el área de cada unidad de suelo, permitirá precisar la oferta y calidad de los suelos que brinda el área a ser intervenida.

1.6 CERREJÓN deberá ajustar y precisar el cálculo de la oferta de suelo, considerando en ello la totalidad de las unidades cartográficas de este medio a ser intervenidas, la superficie de intervención de cada unidad edáfica y el espesor promedio que muestran los diferentes horizontes orgánicos registrados en los perfiles modales correspondientes (O y/o A).

1.7 CERREJÓN deberá realizar mediciones anuales del contenido de humedad del material meteorizado en cada uno de los tajos con el fin de lograr las eficiencias planeadas por los aspersores de impacto en los tajos de Zona Centro y Patilla, y presentar los resultados en los Informes de Cumplimiento Ambiental ICA. De igual forma, la Empresa deberá suministrar resultados de pruebas de contenido de humedad del carbón en las pilas de acuerdo a un plan establecido, con el fin de lograr humedades mayores a 6.5%.

1.8 En caso que los volúmenes de estériles, suelos y meteorizado en conjunto, y los volúmenes de carbón anuales se mantengan por debajo de los máximos estimados en el modelo de dispersión presentado para esta evaluación, pero el volumen de alguno de estos aumente significativamente para un tajo en particular, de acuerdo a planes de minería más detallados en el futuro, CERREJÓN deberá presentar una nueva modelación a esta Autoridad donde se estimen los aportes de material particulado por grupos de fuentes a los receptores de interés, para verificar que no se afecte la calidad del aire en las poblaciones del área de influencia. En tal caso, deberá también reevaluarse la intensidad del plan de riego y otras medidas de control de emisiones de material particulado para dicho escenario con el fin de lograr las eficiencias de control esperadas.

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

1.9 En cuanto a la actualización del modelo de dispersión, CERREJÓN deberá incluir, a partir de las modelaciones que se hagan a futuro para el año 2016 y sucesivos, los resultados de un modelo meteorológico de mesoescala (como por ejemplo WRF) como datos de entrada al modelo de dispersión.

1.10 CERREJÓN deberá implementar mediciones de PST y PM10 mediante una estación automática en la localidad de Provincial para al menos estos dos contaminantes. A la vez deberá ubicarse una estación meteorológica que mida al menos dirección y velocidad del viento y precipitación en dicha población. Dichas estaciones deberán ser instaladas en un plazo no mayor a seis (6) meses contados a partir de la fecha de ejecutoria del presente acto administrativo. En caso de presentar incumplimiento de la norma diaria o que se alcance la norma anual de calidad del aire para uno de estos dos contaminantes, la Empresa deberá tomar medidas de control intensificadas en las fuentes de emisión de forma inmediata, al mismo tiempo, reportar la situación a las autoridades ambientales respectivas y si es el caso, suspender las actividades en el (o los) tajo(s) desencadenantes de la mayor emisión.

1.11 Respecto a la medida de riego de vías, CERREJÓN deberá utilizar productos que aumenten el tiempo de retención superficial del agua en el suelo y deberá tener aplicación constante durante los meses más secos del año (al menos 4 meses en cada año) en las vías que de acuerdo a la proyección minera serán las de mayor tráfico para el Proyecto P40. Para ello, dentro del plan de riego mensual a presentarse en los Informes de Cumplimiento Ambiental ICA, deberán reportarse las cantidades de surfactantes o productos que aumenten el tiempo de retención superficial del agua en el suelo, además de los volúmenes de agua aplicados. Estas relaciones agua – surfactante deberán estar acordes con las especificaciones dadas por el fabricante del producto para lograr la eficiencia esperada.

1.12 CERREJÓN deberá reportar en los Informes de Cumplimiento Ambiental ICA el número de tanqueros de riego usados en el año inmediatamente anterior y el proyectado para el siguiente año.

1.13 En caso de requerirse en el desarrollo de obras de infraestructura asociadas a las operaciones mineras, materiales provenientes de fuentes externas a la mina, éstos deberán provenir de proveedores que cuenten con título minero y licencia ambiental vigentes, otorgados por las autoridades competentes. En este evento deberá remitirse copia de los soportes correspondientes.

1.14 CERREJÓN deberá ejecutar un plan de monitoreo de humedad superficial en las vías de mayor tráfico de la mina, y los resultados de los análisis deberán ser presentados a esta Autoridad en los Informes de Cumplimiento Ambiental ICA.

1.15 CERREJÓN deberá precisar la información consignada en el Plan Preliminar de Cierre, en cuanto al área a ser intervenida y rehabilitada para cada sector y actividad implícita al Proyecto P40 (botaderos, tajos, infraestructura física de soporte), de tal forma que dicha información sea congruente con lo reportado al respecto para el proyecto P40, indicando adicionalmente los usos de suelo previstos.

ARTÍCULO CUARTO.- Se requiere a la empresa CARBONES DEL CERREJON LIMITED - CERREJÓN, para que en un término de tres (3) meses contados a partir de la fecha de ejecutoria del presente acto administrativo, ajuste la información geográfica y cartográfica presentada bajo los radicados 4120-E1-45852-14 y 2014052883-1-000-14, en cumplimiento de lo señalado por la Resolución No 1415 de 17 de agosto de 2012, de la siguiente manera:

- a. Allegar las capas relacionadas con elementos temáticos de la caracterización ambiental de línea base, teniendo en cuenta que las capas faltantes son: Zonificación geotécnica, Calidad del aire, Ruido ambiental, Fuentes de emisión y todas las capas relacionadas a la temática de paisaje.

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

- b. Complementar la tabla de atributos en las capas de uso actual y uso potencial y diligenciar los valores de la caracterización físico-química en la capa de punto hidrogeológico.
- c. Complementar la información de las capas de Unidad hidrogeológica y zonificación climática de tal manera, que en su extensión abarquen las áreas de proyecto y el área de influencia directa.
- d. Ajustar la información de los documentos de tal forma que su contenido corresponda con la información geográfica, específicamente en la figura referente a biomas y ecosistemas para que coincida con la de su respectiva capa dentro del modelo de almacenamiento geográfico.
- e. En referencia con las coberturas, éstas deben coincidir con las ortofotos presentadas como parte de los insumos raster, en su delimitación e interpretación.
- f. Ajustar la delimitación e interpretación de las coberturas terrestres realizadas para el área de influencia del proyecto, conforme los insumos raster presentados como soporte. Así mismo, ajustar conforme las modificaciones que se realicen a las coberturas, la capa de uso actual.
- g. Ajustar los campos de los metadatos referentes a la información raster para las ortofotos suministradas como insumo de la caracterización ambiental del proyecto.

PARÁGRAFO: En todo caso, la información geográfica requerida deberá ser ajustada conforme lo establecen los términos de referencia y la metodología para la presentación de estudios ambientales, debiendo seguir la estructura del modelo de almacenamiento geográfico-GDB adoptado a través de la Resolución 1415 de 2012, y guardando coherencia con los documentos de solicitud de modificación del Instrumento de Manejo y Control Ambiental.

ARTICULO QUINTO: La empresa CARBONES DEL CERREJON LIMITED-CERREJON, deberá presentar la información geográfica y cartográfica correspondiente a los Informes de Cumplimiento Ambiental ICA en los términos y condiciones que exige el Modelo de Almacenamiento Geográfico (Geodatabase) adoptado a través de la Resolución 188 del 27 de febrero de 2013.

ARTÍCULO SEXTO: El desarrollo de las actividades que se autorizan a través del presente acto administrativo deberá adelantarse en consonancia con las autorizaciones mineras que se deriven de la ejecución de las mismas.

ARTÍCULO SÉPTIMO: El incumplimiento de las obligaciones establecidas en el presente acto administrativo y en la normatividad ambiental vigente dará lugar a la imposición y ejecución de las medidas preventivas y sanciones que sean aplicables según el caso, de conformidad con lo establecido en la Ley 1333 del 21 de julio de 2009, o cuando quiera que las condiciones y exigencias establecidas en el Plan de Manejo Ambiental y sus modificaciones no se estén cumpliendo conforme a los términos definidos en el acto de su expedición, se dará aplicación del Artículo 62 de la Ley 99 de 1993.

ARTÍCULO OCTAVO: Por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales-ANLA, notificar el contenido del presente acto administrativo, al representante legal de la empresa CARBONES DEL CERREJON LIMITED-CERREJON, o a su apoderado debidamente constituido.

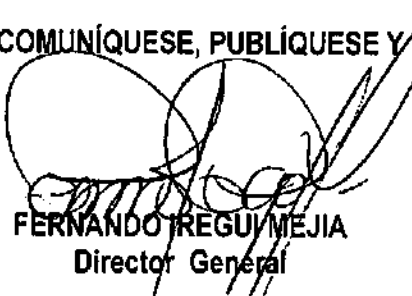
ARTÍCULO NOVENO: Por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales-ANLA, comunicar el contenido del presente acto administrativo a la CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LA GUAJIRA- CORPOGUAJIRA.

"Por la cual se modifica un Plan de Manejo Ambiental"

ARTÍCULO DÉCIMO: Publicar la presente Resolución en la Gaceta Ambiental de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, en los términos establecidos en la Ley.

ARTÍCULO DECIMO PRIMERO: Contra el presente acto administrativo procede el recurso de reposición el cual deberá interponerse por escrito en la diligencia de notificación personal, o dentro de los diez (10) días siguientes a ella, o a la notificación por aviso, o al vencimiento del término de publicación, según el caso, en los términos establecidos en el Artículo 76 de la Ley 1437 de 2011.

NOTIFÍQUESE, COMUNÍQUESE, PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE



FERNANDO REGUI MEJIA
Director General

Elaboró: Rocío Quintero Ruiz - Abogada Grupo Minería- ANLA. *RL*
Revisó: Sandra Milena Betancourt - Líder Jurídica Grupo Minería.- ANLA.
Expediente: LAM1094 CT No. 12153 de 10 de noviembre de 2014. *SM*