



ACTUALIZACIÓN PGIRS
2015-2027



Contrato 0188 de 2017

ESTRATEGIAS 5 S.A.S

PRIMERA ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS “PGIRS” 2015-2027 EN EL MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE ÁREAS POTENCIALES PARA LA
DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

ALCALDÍA MUNICIPAL DE BARRANCABERMEJA

DICIEMBRE 2017

Contrato 0188 de 2017

ESTRATEGIAS 5 S.A.S

DARÍO ECHEVERRI SERRANO
Alcalde

GABINETE MUNICIPAL
Secretarios de Despacho

Sandra Paola Meza Parra
Secretaria General

Sandra Vanessa Patiño Acevedo
Secretaria de Hacienda y Tesoro

Franci Elena Álvarez Ospino
Secretario de Gobierno

Alberto Eloy Carrillo Vargas
Secretario de las TIC

Oscar Enrique Jaramillo Jiménez
Secretaria de Educación

Mónica Castro Parra
Secretaria Privada

Fernando Cárdenas Gómez
Secretario de Salud

René Mauricio Dávila Moreno
Secretario de Medio Ambiente

Dailing Ivonne Cortés Quintero
Secretaria de Desarrollo Económico y
Social

Gerson Andrés González Ortiz
Secretario de Infraestructura

JEFES DE OFICINAS ASESORAS

Elizabeth Lobo Gualdron
Jefe Oficina Asesora de Planeación

Luz Elvira Quintero Pérez
Jefe Oficina Asesor Jurídica

Kira Benítez González
Jefe Oficina de Control Interno
Disciplinario

Rafael Cantillo Pedrozo
Jefe Oficina Control Interno
Administrativo

Olga Lucía Ramírez Jurado
Jefe Oficina Asesora de Prensa Protocolo y Comunicaciones

Contrato 0188 de 2017

ESTRATEGIAS 5 S.A.S

ASESORES DESPACHO DEL ALCALDE

Dennis Shirley Flórez Lizcano
Asesora Procesos Técnicos y
Coordinadora de Gestión para los
Resultados

Mayerly Ulloque Rodríguez
Asesora Desarrollo Económico y Social

DIRECTORES, JEFES, COORDINADORES Y PROFESIONALES UNIVERSITARIOS

Martha Patricia Vega Lozano
Tesorera

Catalina Duran Rivera
Jefe Oficina FORCAP

Alexandra Ortegón Arenas
Contadora

Luis Eduardo Velásquez
Oficina de Paz y Convivencia

Belcy Janeth Becerra Buitrago
Directora Técnica UMATA

Angie Paola Duarte Rodríguez
Almacenista Municipal

Luz Fabiola Rovira Aguirre
Profesional de Familias en Acción

Ernesto Vera Rueda
Empresa Social del Estado ESEB

DIRECTORES Y GERENTES INSTITUTOS DESCENTRALIZADOS

Jorge Baena Orozco
Director de INDERBA

Diego Armando Acosta Osorio
Gerente EDUBA

Alberto Rafael Cotes Acosta
Director Inspección de Tránsito y
Transporte

Sergio Jesús Amaris Fernández
Gerente Aguas de Barrancabermeja

Tabla de Contenido

1 Marco Legal	6
2. Metodología	18
2.1 Estructuración de Base de Datos.....	18
2.2 Proyección de la Población.....	18
2.3 Determinación del Área Requerida por el Relleno Sanitario.....	20
2.4 Identificación de Áreas Potenciales.....	22
2.4.1 Descripción del Área Potencial 1.....	26
2.4.1.1 <i>Distancia del área urbana</i>	28
2.4.1.2 <i>Distancia de la vía principal</i>	29
2.4.1.3 <i>Pendiente del área</i>	29
2.4.2 Descripción del Área Potencial 2.....	31
2.4.2.1 <i>Distancia del área urbana</i>	32
2.4.2.2 <i>Distancia de la vía principal</i>	33
2.4.2.3 <i>Pendiente del área</i>	33
2.4.3 Descripción del Área Potencial 3.....	35
2.4.3.1 <i>Distancia de la zona urbana</i>	36
2.4.3.2 <i>Distancia de la vía principal</i>	37
2.4.3.3 <i>Pendiente del área</i>	37
2.4.4 Descripción del Área Potencial 4.....	39
2.4.4.1 <i>Distancia del área urbana</i>	40
2.4.4.2 <i>Distancia de la vía principal</i>	40
2.4.4.3 <i>Pendiente del área</i>	41
3. Resultados	43
3.1 Evaluación por Criterios.....	43
3.2 Identificación de Prohibiciones y Restricciones.....	45
4. Recomendaciones	49

Índice de Tablas

Tabla 1. Proyección de la Población Urbana en 30 Años.....	18
Tabla 2. Valores de Parámetros.....	19
Tabla 3. Estimación del Área Operacional Requerida.....	21
Tabla 4. Campos petroleros en la jurisdicción de Barrancabermeja.....	24
Tabla 5. Descripción área potencial 1.....	27
Tabla 6. Coordenadas del polígono del área potencial 1.....	27
Tabla 7. Descripción área potencial 2.....	31
Tabla 8. Coordenadas del polígono del área potencial 2.....	31
Tabla 9. Descripción área potencial 3.....	35



ACTUALIZACIÓN PGIRS
2015-2027



Contrato 0188 de 2017

ESTRATEGIAS 5 S.A.S

Tabla 10. Coordenadas del polígono del área potencial 3 - Predio 409	35
Tabla 11. Coordenadas del polígono del área potencial 3 - Predio 410	36
Tabla 12. Descripción área potencial 3.....	39
Tabla 13. Coordenadas del polígono del área potencial 4.....	39
Tabla 14. Evaluación por criterios según decreto 1077 de 1015	43
Tabla 15. Identificación de prohibiciones y restricciones según decreto 1736 de 2015.....	45

Índice de Figuras

Figura 1. Prohibiciones y restricciones para la ubicación de rellenos sanitarios en el municipio de Barrancabermeja	22
Figura 2. Ubicación de infraestructura petrolera, red vial y eléctrica en el municipio de Barrancabermeja	25
Figura 3. Áreas potenciales para la ubicación de un relleno sanitario en el municipio de Barrancabermeja	26
Figura 4. Distancia de la zona urbana del área potencial 1	28
Figura 5. Distancia de la vía principal al área potencial 1	29
Figura 6. Modelo elevación digital del área potencial 1	30
Figura 7. Generación del mapa de pendientes del área potencial 1	30
Figura 8. Distancia de la zona urbana del área potencial 2	32
Figura 9. Distancia de la vía principal al área potencial 2	33
Figura 10. Modelo elevación digital del área potencial 2	34
Figura 11. Generación del mapa de pendientes del área potencial 2	34
Figura 12. Distancia de la zona urbana del área potencial 3	36
Figura 13. Distancia de la vía principal al área potencial 3	37
Figura 14. Modelo elevación digital del área potencial 3	38
Figura 15. Generación del mapa de pendientes del área potencial 3	38
Figura 16. Distancia de la zona urbana del área potencial 4	40
Figura 17. Distancia de la vía principal al área potencial 4	41
Figura 18. Modelo elevación digital del área potencial 4	42
Figura 19. Generación del mapa de pendientes del área potencial 4	42
Figura 20. Ubicación de las áreas potenciales respecto al radio de 13 km del aeropuerto	47
Figura 21. Relación de puntajes totales de las áreas potenciales	48

1 Marco Legal

- **Ley 388 de 1997 del 18 de Julio de 1997**, Por la cual se modifica la Ley 9 de 1989, y la Ley 2 de 1991 y se dictan otras disposiciones.

Artículo 9º.- Plan de Ordenamiento Territorial. El plan de ordenamiento territorial que los municipios y distritos deberán adoptar en aplicación de la presente Ley, al cual se refiere el artículo 41 de la Ley 152 de 1994, es el instrumento básico para desarrollar el proceso de ordenamiento del territorio municipal. Se define como el conjunto de objetivos, directrices, políticas, estrategias, metas, programas, actuaciones y normas adoptadas para orientar y administrar el desarrollo físico del territorio y la utilización del suelo. Los planes de ordenamiento del territorio se denominarán:

- a) Planes de ordenamiento territorial: elaborados y adoptados por las autoridades de los distritos y municipios con población superior a los 100.000 habitantes;
- b) Planes básicos de ordenamiento territorial: elaborados y adoptados por las autoridades de los municipios con población entre 30.000 y 100.000 habitantes;
- c) Esquemas de ordenamiento territorial: elaborados y adoptados por las autoridades de los municipios con población inferior a los 30.000 habitantes.

Parágrafo. Cuando la presente Ley se refiera a planes de ordenamiento territorial se entenderá que comprende todos los tipos de planes previstos en el presente artículo, salvo cuando se haga su señalamiento específico como el plan señalado en el literal a) del presente artículo.

El mentado precepto normativo, en el título 1 reglamenta lo concerniente a la Legalización de Áreas para la Disposición Final de Residuos Sólidos y en tal sentido, señala en el artículo 4, el procedimiento para localizar rellenos sanitarios.

Artículo 4º. Procedimiento para la localización. Sin perjuicio de lo dispuesto en la Ley 388 de 1997, para la localización y definición de las áreas a que hace referencia el artículo anterior, se deberá garantizar el siguiente procedimiento:

1. La entidad territorial en el proceso de formulación del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS, seleccionará y establecerá las áreas potenciales para la realización de la disposición final de residuos sólidos,

Contrato 0188 de 2017

ESTRATEGIAS 5 S.A.S

mediante la tecnología de relleno sanitario y de la infraestructura que los compone.

2. La entidad territorial realizará visitas técnicas a cada uno de las áreas potenciales definidas en el PGIRS y con base en la información existente de generación de residuos sólidos de la entidad territorial, uso actual de dichas áreas, accesibilidad vial, topografía, distancia al perímetro urbano, disponibilidad de material de cobertura, distancia a cuerpos hídricos y los criterios de localización definidos en el artículo 5° del presente decreto, y suscribirá un acta, que hará parte del expediente del POT, PBOT y EOT, según sea el caso, en la que se dejará constancia del proceso de evaluación llevado a cabo, especificando los puntajes de evaluación asignados a cada una de ellas.
 3. La incorporación de las áreas potenciales para la disposición final de residuos sólidos, mediante la tecnología de relleno sanitario, en los Planes de Ordenamiento Territorial, Planes Básicos de Ordenamiento Territorial y Esquemas de Ordenamiento Territorial, según sea el caso, se hará durante el proceso de adopción, o en el proceso de revisión, modificación y ajustes de los mismos, y debe realizarse de acuerdo con las disposiciones establecidas en la normatividad y en el Decreto 4002 del 30 de noviembre 2004 o las normas que lo adicionen, modifiquen o sustituyan.
 4. Una vez expedido el acto administrativo correspondiente por la entidad territorial, que adopta o modifica los Planes de Ordenamiento Territorial, Planes Básicos de Ordenamiento Territorial y Esquemas de Ordenamiento Territorial, según sea el caso, en los cuales se establezcan las áreas potenciales para la disposición final de residuos sólidos, mediante la tecnología de relleno sanitario, la persona prestadora del servicio público de aseo en la actividad complementaria de disposición final, deberá surtir el proceso de licenciamiento, previsto en la ley y su decreto reglamentario.
- **Resolución 1096 de 2000 del Ministerio de Desarrollo Económico:** Por medio de la cual se adopta el Reglamento Técnico del Sector Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS 2000 – TÍTULO F.

Capítulo F.1.4.2. Establece el procedimiento para la estimación de la producción per cápita de residuos sólidos.

Capítulo F.2. Establece el procedimiento para la estimación de la población a fin de determinar la capacidad real del relleno sanitario a lo largo de un periodo.

Contrato 0188 de 2017

ESTRATEGIAS 5 S.A.S

- **Ley 1083 del 31 de julio de 2006**, por medio de la cual se establecen algunas normas sobre planeación urbana sostenible y se dictan otras disposiciones.
- **Decreto 798 del 11 de marzo de 2010**, Por medio del cual se reglamenta parcialmente la Ley 1083 de 2006.
- **Resolución 1432 del 13 de diciembre de 2010** expedida por la Corporación Autónoma de Santander (CAS).
- **Decreto 1077 del 26 de mayo de 2015**, Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio. Dispone el citado cuerpo normativo en el Capítulo 3 (Disposición Final de Residuos Sólidos) Sección 1 (Disposiciones Generales) lo siguiente:

Artículo 2.3.2.3.1.1 Objeto, contenido y alcance de este capítulo. El presente Capítulo tiene por objeto promover y facilitar la planificación, construcción y operación de sistemas de disposición final de residuos sólidos, como actividad complementaria del servicio público de aseo, mediante la tecnología de relleno sanitario. Igualmente, reglamenta el procedimiento a seguir por parte de las entidades territoriales para la definición de las áreas potenciales susceptibles para la ubicación de rellenos sanitarios.

la Sección 2 señala la “*Localización de áreas para la disposición final de residuos sólidos*” que se describe en el artículo 4 del decreto 838 de 2015 y en la subsección 1 define “*el Interés para la utilidad pública*”.

Artículo 2.3.2.3.2.1.2. Del interés social y utilidad pública. Las áreas potenciales que la entidad territorial seleccione y determine en los Planes de Ordenamiento Territorial, POT, Planes Básicos de Ordenamiento Territorial, PBOT, o Esquemas de Ordenamiento Territorial, EOT, según sea el caso, como Suelo de Protección-Zonas de Utilidad Pública para la ubicación de infraestructuras para la provisión del servicio público de aseo en la actividad complementaria de disposición final, mediante la utilización de la tecnología de relleno sanitario, hacen parte de los bienes y servicios de interés común, los cuales prevalecerán sobre el interés particular.

La entidad territorial localizará y señalará las áreas potenciales en los Planes de Ordenamiento Territorial, Planes Básicos de Ordenamiento Territorial y Esquemas de Ordenamiento Territorial, de conformidad con lo señalado en la ley.

En la subsección 2 de la sección 2 se señalan *los criterios y metodología para la localización de áreas para disposición final de residuos sólidos*, de la siguiente manera:

Artículo 2.3.2.3.2.4. Criterios y metodología para la localización de áreas para disposición final de residuos sólidos, mediante la tecnología de relleno sanitario. Para la localización de áreas potenciales para disposición final de residuos sólidos, mediante la tecnología de relleno sanitario, las entidades territoriales, considerando la totalidad del área bajo su jurisdicción, tendrán en cuenta los criterios y la metodología de evaluación que se expone:

- 1. Capacidad.** El área donde se ubicará el relleno sanitario debe ser suficiente para permitir que la vida útil de este sea compatible con la producción proyectada de residuos sólidos a disponer en el mismo, considerando tanto el municipio receptor como aquellos ubicados dentro de un radio de 60 kilómetros del mismo. Por lo tanto, este criterio se calificará en función de la cantidad de residuos sólidos que se puedan disponer dando 0 puntos para una capacidad igual o menor a 0.5 veces la producción de residuos producidos en treinta (30) años, hasta 200 puntos para una capacidad igual o mayor a 1.5 veces la producción de residuos sólidos producidos en treinta años (30) años, calificándose en forma lineal a partir de 0.5 veces la producción de residuos producidos en los treinta (30) años.

Para cuantificar en esta fase la cantidad de residuos sólidos producidos para el período de 30 años, se utilizará el parámetro de producción per cápita definido en la Tabla F.1.2 y las proyecciones de población de acuerdo con los métodos establecidos en el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico, RAS, según el nivel de complejidad del proyecto de las entidades territoriales que dispondrán en el relleno sanitario.

- 2. Ocupación actual del área.** Determina las actividades que actualmente se vienen realizando con el objeto de prever posibles impactos sobre la comunidad o los recursos naturales dando un puntaje así:

Suelo Rural	80 puntos
Suelo Suburbano	40 puntos
Suelo Urbano	20 puntos
Otros suelos de protección	0 puntos

Contrato 0188 de 2017

ESTRATEGIAS 5 S.A.S

- 3. Accesibilidad vial.** Este criterio corresponde a la facilidad y economía que la persona prestadora del servicio público de aseo en el componente de recolección y transporte tiene para llevar los residuos sólidos al área en que se efectuará dicha disposición final, mediante la tecnología de relleno sanitario. El criterio se divide en los siguientes sub criterios:

Condiciones de la vía principal (puntaje máximo 20 puntos)

Pavimentada	20 puntos
Sin pavimentar	8 puntos

Pendiente promedio de la vía principal (puntaje máximo 20 puntos)

0-3%	20 puntos
3,1-5%	12 puntos
5,1-7%	8 puntos
7,1 y mayores	0 puntos

Distancia de la vía de acceso (puntaje máximo 20 puntos)

0 a 5 km	20 puntos
5, 1 al 10 km	12 puntos
10,1 a 15 km	4 puntos
mayor de 15 km	0 puntos

Pendiente promedio de la vía de acceso (puntaje máximo 20 puntos)

0-3%	20 puntos
3,1-5%	12 puntos
5,1-7%	8 puntos
7, 1 y mayores	0 puntos

Número de vías de acceso (puntaje máximo 20 puntos)

2 o más vías	20 puntos
Una vía	8 puntos
No hay vías	0 puntos

Condiciones de la vía de acceso (puntaje máximo 20 puntos)

Contrato 0188 de 2017

ESTRATEGIAS 5 S.A.S

Pavimentada	20 puntos
Afirmado	12 puntos
Carreteable	8 puntos
Trocha/no existe	0 puntos

- 4. Condiciones del suelo y topografía.** Este criterio determina las facilidades de construcción, operación y trabajabilidad en el área en que se efectuará dicha disposición final, mediante la tecnología de relleno sanitario, calificadas bajo los siguientes sub criterios:

Pendiente promedio del terreno (puntaje máximo 40 puntos):

0,1%-3%	40 puntos
3,1% -7%	30 puntos
7,1%-12%	20 puntos
12,1 %-25%	10 puntos
Mayor de 25%	0 puntos

Facilidad para el movimiento de tierras del área en que se efectuará dicha disposición final, mediante la tecnología de relleno sanitario (puntaje máximo 40 puntos)

Muy fácil	40 puntos
Fácil	32 puntos
Regular	20 puntos
Difícil	12 puntos
Imposible	0 puntos

- 5. Distancia entre el perímetro urbano,** respecto del área para la disposición final de residuos sólidos, mediante la tecnología de relleno sanitario. Este criterio se asocia a los costos de transporte en que incurriría la persona prestadora del servicio público de aseo para llevar los residuos sólidos desde el perímetro urbano, incluida la zona de expansión urbana, al área en la que se efectuará la disposición final de residuos sólidos:

Contrato 0188 de 2017

ESTRATEGIAS 5 S.A.S

2 km a 5 km	140 puntos
5,1 km a 10 km	100 puntos
10,1 km a 25 km	60 puntos
25,1 km a 50 km	20 puntos
Mayores a 50 km	0 puntos

- 6. Disponibilidad de material de cobertura.** Este criterio se asocia a los costos de transporte en que incurre la persona prestadora del servicio para obtener y llevar el material de cobertura necesario para dar cumplimiento a las especificaciones técnicas y ambientales en los procesos de operación diaria y cierre y clausura del relleno sanitario, calificado bajo dos sub criterios así:

Distancia del sitio de obtención de material de cobertura hasta el área de disposición final (puntaje máximo 60 puntos)

0 km a 2 km	60 puntos
2,1 km a 4 km	40 puntos
4,1 km a 6 km	20 puntos
6,1 km a 10 km	10 puntos
Mayor de 10 km	0 puntos

Calidad del material de cobertura medida por su textura (puntaje máximo 40 puntos)

Recebo granular	40 puntos
Arcilla arenosa	32 puntos
Limo arenoso	20 puntos
Arcilla	16 puntos
Limo arcilla	8 puntos
Limos	0 puntos

- 7. Densidad poblacional en el área.** Este criterio determina la posible afectación de la población "ubicada en el área de influencia directa del área en la que se efectuará la disposición de residuos sólidos:

Contrato 0188 de 2017

ESTRATEGIAS 5 S.A.S

- 0 habitantes/hectárea a 2 habitantes/hectárea 40 puntos
- 2,1 habitantes/hectárea a 5 habitantes/hectárea 20 puntos
- Mayor de 5 habitantes/hectárea 0 puntos

8. Incidencia en la congestión de tráfico en la vía principal. Este criterio determina la incidencia que puede tener sobre el tráfico de la vía principal, el desplazamiento de los vehículos que transportarán desde el perímetro urbano hasta el del área en la que se efectuará la disposición de residuos sólidos, cuantificados así:

- Ninguna 40 puntos
- Moderada 20 puntos
- Grande 0 puntos

9. Distancias a cuerpos hídricos. Este criterio establece la relación que tendrá el área en la que se efectuará la disposición final de residuos, respecto a las fuentes hídricas permanentes y superficiales existentes en la zona, cuantificándose de la siguiente forma:

- Mayor de 2.000 metros 60 puntos
- 1.000 metros a 2.000 metros 40 puntos
- 500 metros a 999 metros 20 puntos
- 50 metros a 499 metros 10 puntos
- menor de 50 metros 0 puntos

10. Dirección de los vientos. Este criterio determina la incidencia que puede tener la dirección de los vientos con respecto al casco urbano, en la operación de la infraestructura instalada en el área en que se efectuará la disposición final de residuos:

- Dirección en sentido contrario al casco urbano más cercano 40 puntos
- Dirección en sentido del casco urbano más cercano 0 puntos

11. Geoformas del área respecto al entorno. Este criterio hace referencia a la incidencia que puede tener sobre el paisaje y el entorno, calificándose respecto a la zona urbana, la operación de la infraestructura ubicada en el

Contrato 0188 de 2017

ESTRATEGIAS 5 S.A.S

área en que se efectuará la disposición final de residuos, así:

- Zona quebrada y encajonada	40 puntos
- Zona en media ladera parcialmente encajonada	32 puntos
- Zona en media ladera abierta	20 puntos
- Zona plana y abierta	12 puntos

12. Restricciones en la disponibilidad del área. Este criterio hace referencia a las restricciones del área en que se efectuará la disposición final de residuos, con base en las definidas en el artículo 2.3.2.3.2.2.5 Numeral 2 del presente capítulo, calificándose de acuerdo con el número de posibles restricciones así:

- No existen restricciones	60 puntos
- Existe una restricción	40 puntos
- Existen dos restricciones	20 puntos
- Existen más de dos restricciones	0 puntos

El puntaje máximo de la evaluación será de 1.000 puntos. El puntaje obtenido por cada área potencial no indica el descarte o rechazo de alguna de las mismas, sino que indica una posición dentro de un orden de elegibilidad, de mayor a menor, de acuerdo con el valor del puntaje obtenido, y con base en este orden se incorporarán al POT, EOT o PBOT, según sea el caso, de cada entidad territorial.

Parágrafo 1°. Deberá incluirse, en los Planes de que trata el numeral 4 del artículo 2.3.2.3.2.2.3 del presente capítulo, todas aquellas áreas que obtengan un puntaje igual o superior al 60% del puntaje obtenido por el área mejor calificada en el orden de elegibilidad.

Parágrafo 2°. La identificación y ubicación de los proyectos de rellenos sanitarios, dentro de las áreas potenciales para la disposición final de residuos sólidos señaladas en el POT, EOT o PBOT, según sea el caso, de cada entidad territorial, corresponderá a los prestadores del servicio público de aseo en la actividad complementaria de disposición final, mediante la tecnología de relleno sanitario.

- **Decreto 1736 del 28 de agosto de 2015**, Por el cual se modifica el artículo 2.3.2.3.2.2.5 del Decreto 1077 de 2015 de la siguiente manera:



ACTUALIZACIÓN PGIRS
2015-2027



Contrato 0188 de 2017

ESTRATEGIAS 5 S.A.S

Artículo 1. Modifíquese el artículo 2.3.2.3.2.2.5. del Decreto 1077 de 2015, el cual quedará de la siguiente forma:

Artículo 2.3.2.3.2.2.5. Prohibiciones y restricciones en la localización de áreas para disposición final de residuos sólidos. En la localización de áreas para realizar la disposición final de residuos sólidos, mediante la tecnología de relleno sanitario, se tendrán en cuenta las siguientes:

Prohibiciones: Corresponden a las áreas donde queda prohibido localización, construcción y operación de rellenos sanitarios:

Fuentes superficiales. Dentro de la faja paralela a la línea de mareas máximas o a la del cauce permanente de ríos y lagos, como mínimo de treinta (30) metros de ancho o las definidas en el respectivo POT, EOT y PBOT, según sea el caso; dentro de la faja paralela al sitio de pozos de agua potable, tanto en operación como en abandono, a los manantiales y aguas arriba de cualquier sitio de captación de una fuente superficial de abastecimiento hídrico para consumo humano de por lo menos quinientos (500) metros; en zonas de pantanos, humedales y áreas similares.

Fuentes subterráneas. En zonas de recarga de acuíferos.

Hábitats naturales críticos: Zonas donde habiten especies endémicas en peligro de extinción.

Áreas pertenecientes al Sistema de Parques Nacionales Naturales y demás áreas de manejo especial y de ecosistemas especiales tales como humedales, páramos y manglares.

Restricciones: Corresponden a las áreas donde si bien se pueden localizar, construir y operar rellenos sanitarios, se debe cumplir con ciertas especificaciones y requisitos particulares, sin los cuales no es posible su ubicación, construcción y operación:

Distancia al suelo urbano. Dentro de los mil (1.000) metros de distancia horizontal, con respecto al límite del área urbana o suburbana, incluyendo zonas de expansión y crecimiento urbanístico, distancia que puede ser modificada según los resultados de los estudios ambientales específicos.

Proximidad a aeropuertos. Se deberá cumplir con la normatividad expedida sobre la materia por la Unidad Administrativa Especial de la Aeronáutica Civil o la entidad que haga sus veces.

Contrato 0188 de 2017

ESTRATEGIAS 5 S.A.S

Fuentes subterráneas. La infraestructura instalada, deberá estar ubicada a una altura mínima de cinco (5) metros por encima del nivel freático.

Áreas inestables. Se deberá procurar que las áreas para disposición final de residuos sólidos, no se ubiquen en zonas que puedan generar asentamientos que desestabilicen la integridad de la infraestructura allí instalada, como estratos de suelos altamente compresibles, sitios susceptibles de deslizamientos y aquellos donde se pueda generar fenómenos de carsismo.

Zonas de riesgo sísmico alto. En la localización de áreas para disposición final de residuos sólidos, se deberá tener en cuenta el nivel de amenaza sísmica del sitio donde se ubicará el relleno sanitario, así como la vulnerabilidad del mismo.

PARÁGRAFO. En el evento en que, por las condiciones geotécnicas, geomorfológicas e hidrológicas de la región, se deba ubicar infraestructura para la disposición final de residuos sólidos en áreas donde existen restricciones, se garantizará la seguridad y estabilidad de la infraestructura en la adopción de las respectivas medidas de control, mitigación y compensación que exija la autoridad ambiental competente.

- **Decreto 1784 del 2 de noviembre de 2017**, Por el cual se modifica y adiciona el Decreto 1077 de 2015 en lo relativo con las actividades complementarias de tratamiento y disposición final de residuos sólidos en el servicio público de aseo. El cual expresa lo siguiente en relación a localización de las áreas para la disposición final.

Artículo 2.3.2.3.9 Localización de áreas. con el fin de ubicar áreas para nuevos rellenos sanitarios municipales o regionales, el ente territorial definirá la incorporación al plan de ordenamiento (POT, PBOT, EOT), de los polígonos donde potencialmente se localizarán dichas áreas, de acuerdo con los siguientes criterios:

1. Identificación de determinantes ambientales debidamente incluidas en la cartografía oficial del POT, PBOT O EOT.
2. Establecimiento de la cercanía a aeropuertos en cumplimiento de las directrices de la Aeronáutica Civil referidas a obstáculos o impedimentos a la aviación.
3. Identificación de áreas con riesgo no mitigable incorporados en POT, PBOT O EOT.
4. Identificación del perímetro urbano, zonas de expansión urbana y centros poblados.

Contrato 0188 de 2017

ESTRATEGIAS 5 S.A.S

5. Identificación de sitios intervenidos con la actividad de disposición final de residuos.

Parágrafo 1. Con fundamento en la aplicación de los anteriores criterios se definirán las áreas disponibles sobre las que se deberán realizar los correspondientes estudios técnicos que establezcan su potencialidad para el desarrollo de proyectos de nuevos rellenos sanitarios o ampliación de los existentes.

Los elementos técnicos para la determinación de áreas potenciales para nuevos rellenos sanitarios municipales o regionales o ampliación de los existentes, se efectuará por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.

Parágrafo 2. Las áreas definidas como potenciales para la ejecución de proyectos de nuevos rellenos sanitarios o ampliación de los existentes serán consideradas para todos los efectos como de interés Público y Social y deberán estar articuladas en el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos - PGIRS.

Parágrafo 3. Las áreas intervenidas con cualquier forma de disposición final deberán ser consideradas prioritariamente para la ubicación de infraestructura para la expansión o rehabilitación de rellenos sanitarios.

Artículo 2.3.2.3.10. Categorización de Rellenos Sanitarios. El Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio definirá las condiciones mínimas de diseño y operación, que deberán ser utilizadas de acuerdo con la siguiente categorización para los sitios de disposición final, a partir del promedio diario registrado durante el último año.

- Categoría I. De 0 a 50 ton/día.
- Categoría II. Mayor de 50 hasta 500 ton/día
- Categoría III. Mayor de 500 hasta 3000 ton/día.
- Categoría IV. Mayor de 3000 ton/día.

2. Metodología

El desarrollo del presente ejercicio está basado en el uso de sistemas de información geográfica como instrumento fundamental en la gestión territorial, por lo que se hizo necesaria la utilización de información básica y geográfica oficial suministrada por la administración municipal y la empresa prestadora del servicio de aseo.

2.1 Estructuración de Base de Datos

La base de datos utilizada para el desarrollo del presente estudio fue elaborada a partir del software ArcCatalog de ESRI, y la información cartográfica fue tomada de diversas fuentes como: el POT actual¹, la revisión y ajuste del POT 2011, revisión excepcional 2015², entre otras. Se utilizó la ortofotografía IGAC del municipio para el año 2009² y se sirvió del software Global Mapper y Google Earth Pro para los análisis.

2.2 Proyección de la Población

Para la identificación de la proyección poblacional urbana se tomaron los datos del PGIRS 2015 hasta el año 2040, la proyección de los años siguientes fue calculada utilizando el método aritmético establecido en el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico, RAS, título F, Guía 001³.

Tabla 1. Proyección de la Población Urbana en 30 Años

AÑO	POBLACION PROYECTADA	AÑO	POBLACION PROYECTADA
2018	204320	2033	251242
2019	207156	2034	254729

¹ BARRANCABERMEJA, ACUERDO 018 DE 2002 por medio del cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial del municipio de Barrancabermeja y se dictan otras disposiciones.

² INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI (IGAC) – MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA, contrato número 2998 de 2008 según codificación - IGAC y 0969 – 08 según Alcaldía de Barrancabermeja.

³ COLOMBIA. MINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO. Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS 2000, Sección II, Título F, Sistemas de aseo urbano. Dirección de Agua Potable y Saneamiento Básico. Bogotá D.C. 2000.

Contrato 0188 de 2017		ESTRATEGIAS 5 S.A.S	
2020	210030	2035	258264
2021	212945	2036	261848
2022	215900	2037	265481
2023	218896	2038	269165
2024	221934	2039	272901
2025	225014	2040	276688
2026	228136	2041	279977
2027	231302	2042	283267
2028	234512	2043	286556
2029	237767	2044	289846
2030	241066	2045	293135
2031	244411	2046	296425
2032	247803	2047	299714

Fuente: PGIRS 2015 y actualización actual.

Con la información poblacional ya procesada, se procedió a calcular el área requerida para el relleno sanitario. Los datos necesarios para la determinación del área requerida para la operación de un relleno sanitario en el municipio de Barrancabermeja se obtuvieron de las siguientes fuentes:

Tabla 2. Valores de Parámetros

PARAMETRO	VALOR	FUENTE
Cobertura del servicio en el área urbana	95%	PGIRS 2015
PPc actual (Kg/hab/día)	0.68	REDIBA 2017
Incremento teórico promedio en la producción de residuos	0.7	Diseño y operación de rellenos sanitarios 3a. Edición. Héctor Collazos. Escuela Colombiana de Ingeniería
Densidad en la basura en el relleno sanitario después de un año (Kg/m ³)	600	
Densidad de la basura en el relleno después de dos meses (kg/m ³)	700	
Factor de incremento en material de cobertura	1.25	
Altura de la celda (m)	1.5	Valor estimado que puede variar drásticamente. Es necesario realizar estudios hidrogeológicos que permitan definir la altura del nivel freático.
Factor de infraestructura	1.2	RAS 2000

Fuente: Grupo Técnico.

Para estimar el área requerida del relleno sanitario se utilizó la proyección poblacional efectuada, con cuyos valores se determinó la población a servir; posteriormente se procedió a calcular la cantidad y volumen de residuos a

producirse, con lo cual se determinó el volumen del relleno sanitario y finalmente el área del mismo.

2.3 Determinación del Área Requerida por el Relleno Sanitario

Para la construcción y operación de un área destinada a la disposición de residuos sólidos a través de la tecnología de rellenos sanitarios, es preciso determinar algunos parámetros de diseño que permitirán una mejor y más acertada infraestructura. Para identificar cuál es el área que se requiere para la construcción del relleno sanitario, es necesario implementar las siguientes fórmulas:

Población servida = Población proyectada * Cobertura del servicio

PPc incrementada = PPc actual + Incremento en la producción de RS

Cantidad de desechos diarios = Población Servida * PPc incrementada

Cantidad de desechos anual = $\frac{\text{Cantidad de desechos diarios} * 365}{1000}$

Volumen de desechos sólidos compactados anual = $\frac{\text{Cantidad de desechos anual}}{\text{Densidad de la basura compactada}}$

Volumen de desechos sólidos estabilizados anual = $\frac{\text{Cantidad de desechos anual}}{\text{Densidad de la basura estabilizada}}$

Volumen del relleno = Volumen anual de RS * Factor de Material de Cobertura

Área del relleno sin infraestructura = $\frac{\text{Volumen acumulado del relleno}}{\text{Altura de la celda}}$

Área del relleno con infraestructura = Área del relleno * Factor infraestructura sin infraestructura

Contrato 0188 de 2017

ESTRATEGIAS 5 S.A.S

En la siguiente tabla se estima el área operativa que debe tener el relleno sanitario con base a la proyección poblacional al año 2047 y a la cantidad de residuos sólidos generados.

Tabla 3. Estimación del Área Operacional Requerida

Año	Ppu	PS	ppCI	CDd	CDa	VDSca	VDSa	Vrc	ARsi	Arci
2018	204320	194104	1.38	267863.52	97770.18	162.95	139.67	122212.73	81475.15	97770.18
2019	207156	196798	1.38	271581.52	99127.25	165.21	141.61	123909.07	82606.04	99127.25
2020	210030	199529	1.38	275349.33	100502.51	167.50	143.58	125628.13	83752.08	100502.51
2021	212945	202298	1.38	279170.90	101897.38	169.83	145.57	127371.72	84914.48	101897.38
2022	215900	205105	1.38	283044.90	103311.39	172.19	147.59	129139.24	86092.82	103311.39
2023	218896	207951	1.38	286972.66	104745.02	174.58	149.64	130931.27	87287.51	104745.02
2024	221934	210837	1.38	290955.47	106198.75	177.00	151.71	132748.44	88498.95	106198.75
2025	225014	213763	1.38	294993.35	107672.57	179.45	153.82	134590.72	89727.14	107672.57
2026	228136	216729	1.38	299086.30	109166.50	181.94	155.95	136458.12	90972.08	109166.50
2027	231302	219737	1.38	303236.92	110681.48	184.47	158.12	138351.85	92234.56	110681.48
2028	234512	222786	1.38	307445.23	112217.51	187.03	160.31	140271.89	93514.59	112217.51
2029	237767	225879	1.38	311712.54	113775.08	189.63	162.54	142218.85	94812.56	113775.08
2030	241066	229013	1.38	316037.53	115353.70	192.26	164.79	144192.12	96128.08	115353.70
2031	244411	232190	1.38	320422.82	116954.33	194.92	167.08	146192.91	97461.94	116954.33
2032	247803	235413	1.38	324869.73	118577.45	197.63	169.40	148221.82	98814.54	118577.45
2033	251242	238680	1.38	329378.26	120223.07	200.37	171.75	150278.83	100185.88	120223.07
2034	254729	241993	1.38	333949.72	121891.65	203.15	174.13	152364.56	101576.37	121891.65
2035	258264	245351	1.38	338584.10	123583.20	205.97	176.55	154479.00	102985.99	123583.20
2036	261848	248756	1.38	343282.73	125298.20	208.83	179.00	156622.74	104415.16	125298.20
2037	265481	252207	1.38	348045.59	127036.64	211.73	181.48	158795.80	105863.86	127036.64
2038	269165	255707	1.38	352875.32	128799.49	214.67	184.00	160999.36	107332.90	128799.49
2039	272901	259256	1.38	357773.21	130587.22	217.65	186.55	163234.03	108822.68	130587.22
2040	276688	262854	1.38	362737.97	132399.36	220.67	189.14	165499.20	110332.79	132399.36
2041	279977	265979	1.38	367050.44	133973.41	223.29	191.39	167466.76	111644.50	133973.41
2042	283267	269104	1.38	371362.92	135547.47	225.91	193.64	169434.33	112956.22	135547.46
2043	286556	272229	1.38	375675.39	137121.52	228.54	195.89	171401.90	114267.93	137121.51
2044	289846	275354	1.38	379987.87	138695.57	231.16	198.14	173369.46	115579.64	138695.57
2045	293135	278479	1.38	384300.34	140269.63	233.78	200.39	175337.03	116891.35	140269.62
2046	296425	281603	1.38	388612.82	141843.68	236.41	202.63	177304.60	118203.06	141843.67
2047	299714	284728	1.38	392925.29	143417.73	239.03	204.88	179272.16	119514.77	143417.73

Fuente: Grupo Técnico.

Referencia

Contrato 0188 de 2017

ESTRATEGIAS 5 S.A.S

Ppu	Población proyectada urbana	VDSc	Volumen de desechos sólidos compactados anual (m3/año)
PS	Población servida	VDSea	Volumen de desechos sólidos estabilizados anual (m3/año)
PPcl	Producción per cápita incrementada (Kg/hab.día)	Vrc	Volumen del relleno de cobertura (m3)
CDd	Cantidad de desechos diarios (kg/día)	ARsi	Área del relleno sin infraestructura (m2)
CDa	Cantidad de desechos anuales (Ton/año)	ARci	Área del relleno con infraestructura en m2

En concordancia con la estimación anterior, se puede precisar que el área operativa para funcionamiento de un relleno sanitario en la ciudad de Barrancabermeja deberá ser de 143.417 metros cuadrados, lo que equivale a 14.34 hectáreas. Este cálculo no involucra las zonas de retiro.

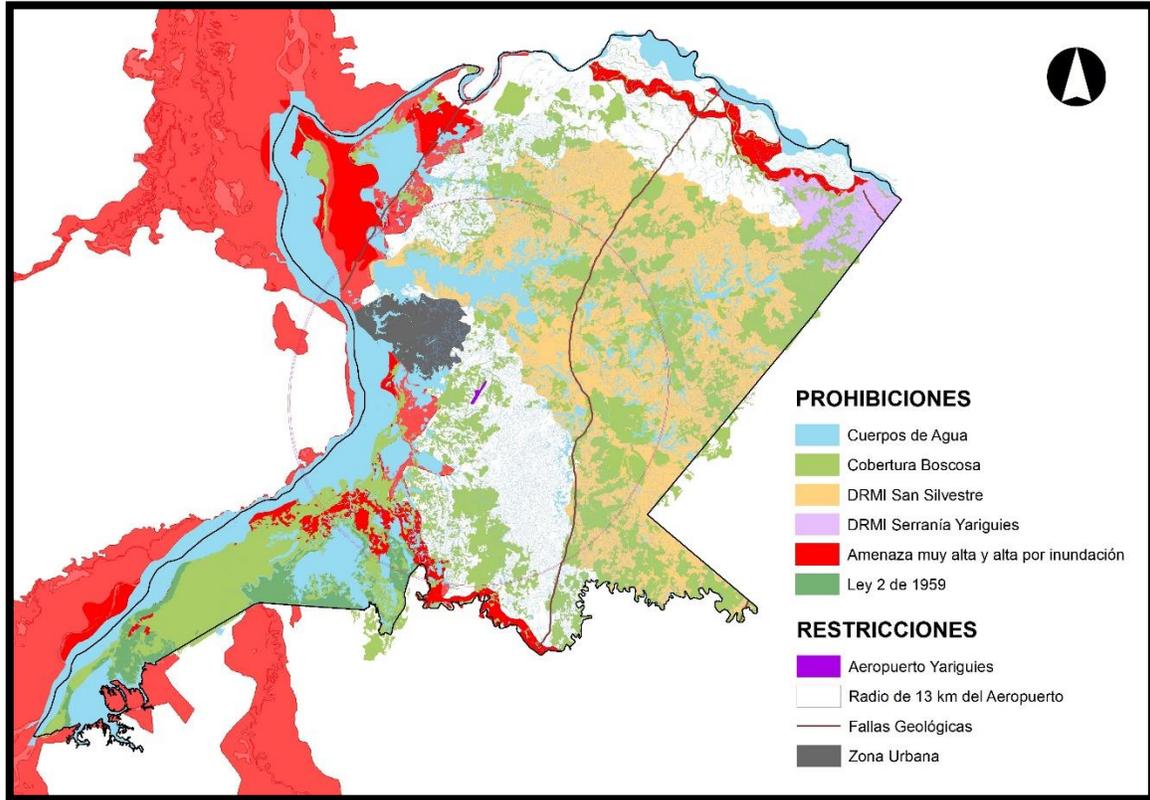
2.4 Identificación de Áreas Potenciales

Para la identificación de las áreas potenciales se tuvieron en cuenta cada uno de los criterios señalados en el decreto 1077 de 2015 y las restricciones y prohibiciones citadas en el decreto 1736 de 2015, en donde con la utilización de la información geográfica oficial suministrada por el ente territorial y la ayuda de ArcGis se fueron descartando las zonas que no cumplían con los requerimientos, como la demuestra la siguiente ilustración.

Figura 1. Prohibiciones y restricciones para la ubicación de rellenos sanitarios en el municipio de Barrancabermeja

Contrato 0188 de 2017

ESTRATEGIAS 5 S.A.S



Fuente: Grupo Técnico.

Se puede apreciar que más del 80% del territorio municipal cuenta con fuertes restricciones para la localización de sitios orientados a la disposición final de residuos sólidos, principalmente por la riqueza hídrica de la región, las zonas de amenaza alta por inundación, los Distritos Regionales de Manejo Integrado de la Ciénaga San Silvestre⁴ y la Serranía de los Yariguíes⁵, las áreas pertenecientes a la zona de reserva forestal del río Magdalena (Ley 2 de 1959) y los relictos de bosque que aún permanecen en pie.

Si bien el marco jurídico que reglamenta la localización de las áreas de disposición final de residuos sólidos no compromete las zonas de exploración y explotación de hidrocarburos como una restricción o prohibición, no se puede desconocer que dentro de la jurisdicción del municipio se ubican varios campos petroleros administrados por ECOPETROL, Sin dejar a un lado las áreas de

⁴ CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE SANTANDER – CAS - Acuerdo 00058 de 2006; Distrito de Manejo Integrado de la Ciénaga San Silvestre.

⁵ CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE SANTANDER – CAS - Acuerdo CAS 007 de 2005 y Acuerdo CAS 096 de 2008; Distrito de Manejo Integrado de la Serranía de los Yariguíes.

Contrato 0188 de 2017

ESTRATEGIAS 5 S.A.S

servidumbre y retiro de las líneas de tubería y redes eléctricas respectivamente, y las fajas de retiro del sistema vial.

Tabla 4. Campos petroleros en la jurisdicción de Barrancabermeja

CAMPO	ÁREA DENTRO DE BARRANCABERMEJA (ha)
Campo Llanito Gala Galán Cardales	11577.25
Campo Lisama Nutria Tesoro Peroles	1324.60
Campo Cira Infantas	28948.92
TOTAL	41850.77

Fuente: Resolución 1461 del 7 de septiembre de 2007 (PMA Cira Infantas) Ministerio de ambiente vivienda y desarrollo territorial.

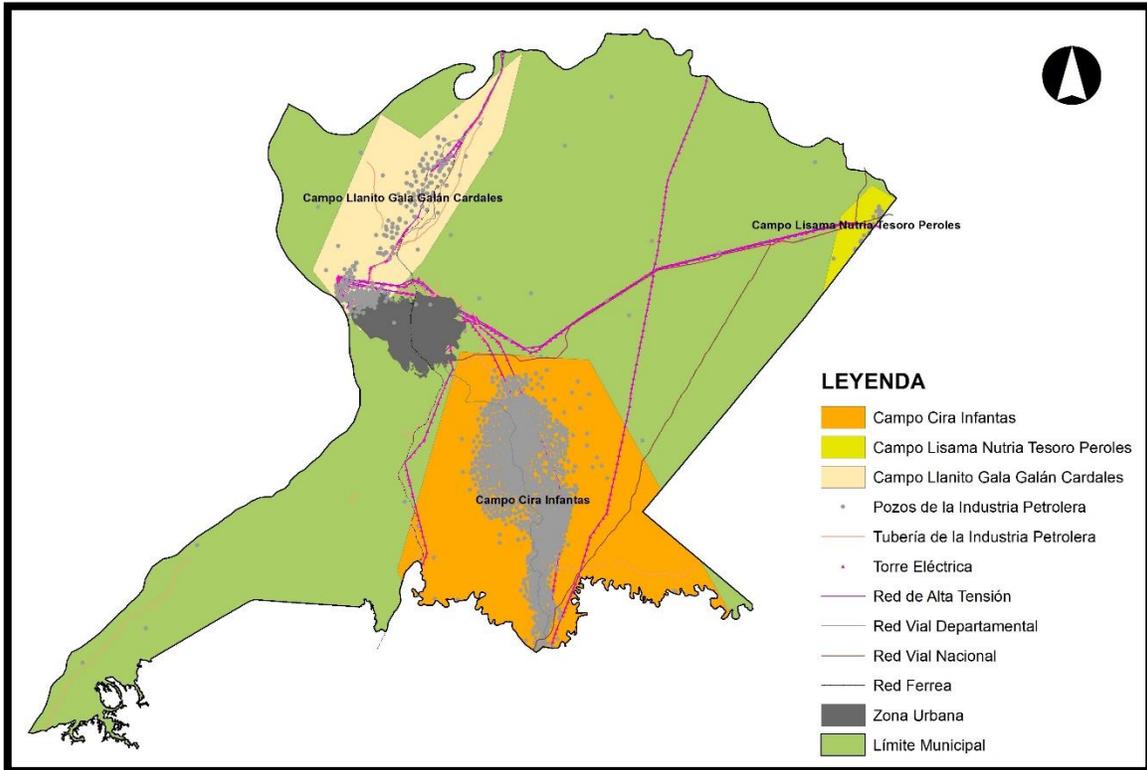
Los campos petroleros: Cira Infantas, Campo Llanito y Campo Lisama, comprometen un área total de 41850.77 hectáreas dentro de Barrancabermeja, donde la Cira Infantas y Llanito son los campos que más área comprenden con 28948.92 ha y 11577.25 ha respectivamente seguidos del Campo Lisama con 1324.60 ha⁶.

⁶ MINISTERIO DE AMBIENTE VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL: Resolución 1461 del 7 de septiembre de 2007

Contrato 0188 de 2017

ESTRATEGIAS 5 S.A.S

Figura 2. Ubicación de infraestructura petrolera, red vial y eléctrica en el municipio de Barrancabermeja



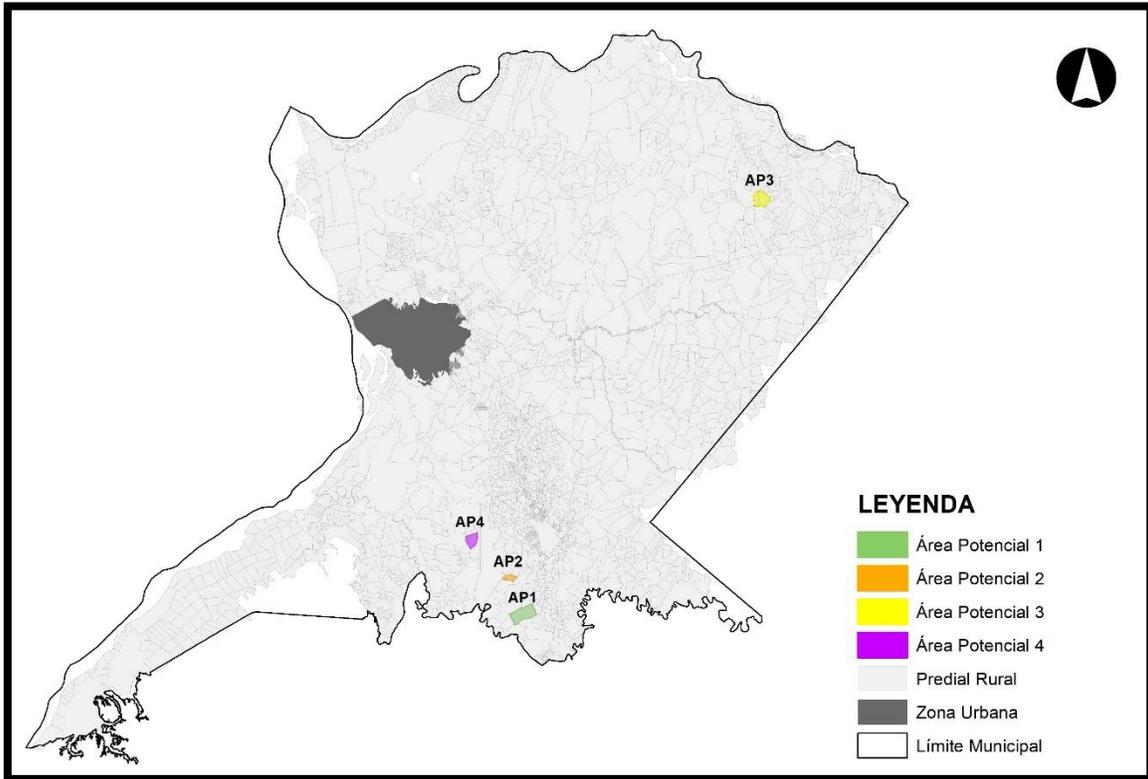
Fuente: Resolución 1461 del 7 de septiembre de 2007 (PMA Cira Infantas) Ministerio de ambiente vivienda y desarrollo territorial, ANH, revisión y ajuste POT 2011.

Una vez realizado el ejercicio de reconocimiento de las zonas con prohibiciones se determinaron las áreas libres de dicha connotación, posteriormente se sobrepusieron con la información catastral rural y luego de un análisis con ayuda de la orto-fotografía IGAC del año 2009 y de la imagen satelital del Google Earth Pro se identificaron los siguientes predios potenciales:

Contrato 0188 de 2017

ESTRATEGIAS 5 S.A.S

Figura 3. Áreas potenciales para la ubicación de un relleno sanitario en el municipio de Barrancabermeja



Fuente: Grupo Técnico.

Como se puede apreciar en la ilustración anterior, se pudieron determinar cuatro (4) áreas potenciales, tres de ellas ubicadas en la vereda Tenerife del corregimiento el Centro y una en la vereda la Unión del corregimiento Meseta de San Rafael.

A continuación, se describen cada una de las áreas anteriormente citadas.

2.4.1 Descripción del Área Potencial 1

Esta área potencial corresponde al predio identificado con el código catastral 68081000200031391, ubicado en la vereda Tenerife del Corregimiento el Centro. Tiene un área de 129.90 hectáreas y es una zona cubierta mayormente por pastizales, arbustos y algunos árboles dispersos.

Contrato 0188 de 2017

ESTRATEGIAS 5 S.A.S

Tabla 5. Descripción área potencial 1

ÁREA POTENCIAL 1	
Municipio	Barrancabermeja
Corregimiento	Corregimiento el Centro
Vereda	Vereda Tenerife
Identificación Catastral	68081000200031391
Área del predio	129.90 hectáreas totales

Fuente: Grupo Técnico.

Tabla 6. Coordenadas del polígono del área potencial 1

COORDENADAS DEL POLIGONO DEL AREA POTENCIAL 1					
X	Y	X	Y	X	Y
1032514.16	1252691.15	1032575.41	1253636.82	1033713.58	1253799.89
1032507.66	1252665.51	1032592.87	1253644.17	1033730.12	1253776.61
1032482.24	1252662.44	1032607.57	1253650.15	1033754.01	1253733.73
1032451.92	1252656.93	1032637.44	1253667.15	1033764.56	1253715.69
1032436.75	1252660.15	1032653.06	1253677.26	1033773.01	1253701.25
1032419.29	1252664.28	1032677.41	1253699.31	1033804.87	1253631.41
1032392.64	1252666.12	1032713.26	1253725.96	1033819.57	1253579.33
1032384.59	1252662.48	1032747.72	1253742.97	1033830.60	1253531.54
1032380.19	1252695.27	1032780.80	1253756.29	1033845.30	1253494.17
1032372.69	1252722.15	1032815.72	1253771.45	1033867.36	1253416.98
1032367.26	1252743.34	1032848.81	1253783.86	1033891.25	1253358.16
1032356.67	1252770.74	1032862.33	1253789.35	1033905.70	1253327.91
1032350.21	1252794.26	1032863.51	1253789.83	1033898.79	1253325.86
1032339.61	1252822.95	1032886.95	1253795.81	1033857.74	1253313.61
1032331.08	1252849.31	1032915.44	1253801.32	1033818.53	1253298.90
1032315.57	1252893.77	1032941.63	1253807.75	1033783.00	1253284.20
1032298.25	1252931.51	1032958.54	1253813.92	1033727.24	1253257.24
1032288.95	1252944.95	1033009.63	1253832.57	1033691.71	1253235.80
1032280.94	1252958.13	1033047.31	1253841.30	1033680.35	1253228.43
1032272.15	1252966.92	1033088.21	1253846.35	1033646.37	1253206.39
1032260.78	1252975.70	1033120.83	1253849.11	1033593.68	1253172.08
1032246.56	1252987.08	1033132.78	1253850.95	1033550.18	1253150.03
1032234.93	1252997.67	1033149.78	1253857.38	1033514.65	1253137.77
1032224.85	1253009.56	1033166.78	1253870.70	1033482.18	1253126.13
1032210.63	1253033.08	1033182.41	1253883.11	1033461.35	1253122.46
1032200.81	1253055.05	1033202.16	1253903.79	1033400.69	1253112.66
1032193.32	1253078.32	1033221.00	1253916.19	1033364.99	1253107.56
1032184.01	1253099.51	1033266.03	1253934.11	1033310.63	1253099.79
1032177.29	1253117.60	1033289.01	1253943.76	1033240.17	1253087.54
1032160.16	1253155.93	1033304.38	1253948.82	1033186.26	1253080.80
1032145.46	1253184.88	1033323.93	1253955.25	1033164.73	1253078.73
1032139.02	1253200.50	1033360.23	1253971.79	1033077.82	1253070.38
1032130.29	1253214.75	1033391.48	1253987.42	1033051.82	1253064.99
1032122.02	1253226.69	1033415.37	1254002.58	1033027.58	1253059.97
1032115.59	1253237.26	1033445.70	1254020.96	1032992.66	1253044.65
1032106.86	1253247.37	1033463.62	1254031.07	1032991.02	1253043.85

Contrato 0188 de 2017			ESTRATEGIAS 5 S.A.S		
1032097.67	1253260.24	1033487.51	1254037.04	1032956.51	1253026.89
1032088.48	1253278.62	1033512.33	1254040.26	1032895.86	1252998.09
1032076.99	1253292.86	1033551.16	1254044.66	1032851.74	1252970.52
1032056.77	1253310.78	1033577.12	1254047.61	1032792.31	1252928.25
1032043.91	1253319.97	1033612.96	1254046.69	1032762.29	1252900.68
1032030.12	1253336.05	1033631.45	1254045.16	1032746.98	1252881.68
1032023.35	1253344.76	1033630.87	1254009.43	1032726.76	1252864.53
1032034.11	1253349.64	1033630.26	1253978.79	1032690.61	1252825.93
1032086.04	1253374.45	1033630.26	1253949.38	1032666.10	1252806.33
1032202.75	1253431.89	1033633.93	1253916.30	1032617.09	1252779.98
1032223.45	1253442.30	1033641.29	1253891.18	1032573.05	1252758.24
1032282.24	1253471.86	1033658.44	1253860.55	1032568.69	1252756.09
1032364.49	1253509.08	1033671.31	1253845.23	1032541.12	1252735.87
1032449.96	1253557.33	1033686.01	1253825.63	1032527.03	1252716.27
1032521.64	1253608.33	1033700.71	1253812.76	1032514.16	1252691.15

Fuente: Grupo Técnico.

2.4.1.1 Distancia del área urbana

El área potencial 1 se ubica aproximadamente a 17.53 kilómetros lineales de la zona urbana como lo muestra la siguiente ilustración.

Figura 4. Distancia de la zona urbana del área potencial 1

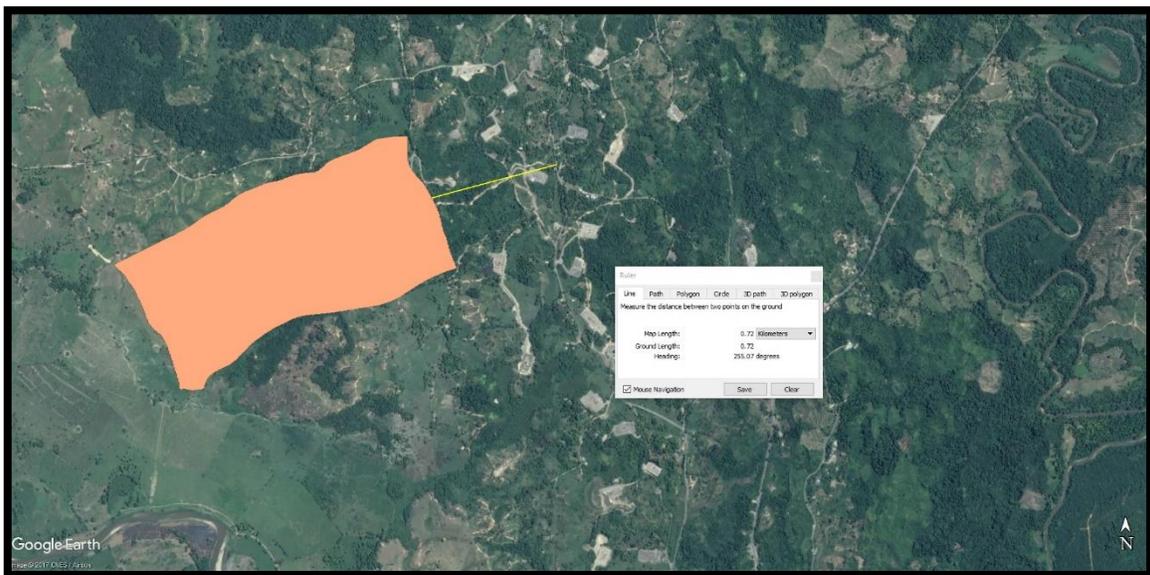


Fuente: Google Earth

2.4.1.2 Distancia de la vía principal

La vía principal de acceso al área potencial 1 se encuentra a aproximadamente 700 metros lineales como se muestra en la siguiente ilustración.

Figura 5. Distancia de la vía principal al área potencial 1



Fuente: Google Earth

2.1.4.3 Pendiente del área

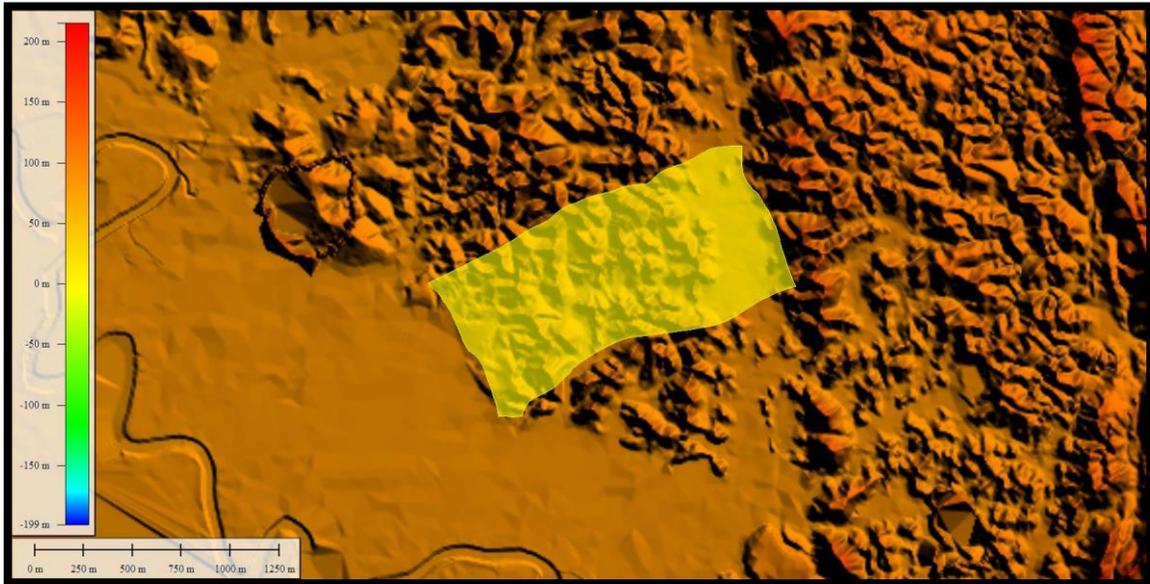
Para determinar la pendiente del terreno del área potencial 1 y de las vías de acceso, se utilizó el modelo de elevación digital en base a la Orto-fotografía del IGAC y se generó el mapa de pendientes con la herramienta Spatial Analyst Tools de ArcGis como se muestra en las siguientes ilustraciones.

La pendiente promedio del terreno del área potencial 1 varía de 7 a 12%.

Contrato 0188 de 2017

ESTRATEGIAS 5 S.A.S

Figura 6. Modelo elevación digital del área potencial 1



Fuente: IGAC, visualización en Global Mapper

Figura 7. Generación del mapa de pendientes del área potencial 1



Fuente: grupo técnico.

2.4.2 Descripción del Área Potencial 2

Esta área potencial corresponde al predio identificado con el código catastral 68081000200030290, ubicado en la vereda Tenerife del Corregimiento el Centro. Tiene un área de 22.82 hectáreas y es una zona donde actualmente se encuentran pastizales, algunos árboles y se identifican fragmentos de bosque en su entorno.

Tabla 7. Descripción área potencial 2

ÁREA POTENCIAL 2	
Municipio	Barrancabermeja
Corregimiento	Corregimiento el Centro
Vereda	Vereda Tenerife
Identificación Catastral	68081000200030290
Área del predio	22.82 hectáreas totales

Fuente: Grupo Técnico.

Tabla 8. Coordenadas del polígono del área potencial 2

COORDENADAS DEL POLIGONO DEL AREA POTENCIAL 2			
X	Y	X	Y
1032271.44	1256083.38	1031754.25	1255805.16
1032312.79	1256064.08	1031710.75	1255809.45
1032354.14	1256042.94	1031681.96	1255818.64
1032364.64	1256036.88	1031638.46	1255832.73
1032404.23	1256013.99	1031631.14	1255836.39
1032436.40	1255993.31	1031615.18	1255844.37
1032463.96	1255972.64	1031593.12	1255856.01
1032482.80	1255959.31	1031575.41	1255873.72
1032487.27	1255951.42	1031596.01	1255896.77
1032490.62	1255945.53	1031619.55	1255922.28
1032493.37	1255929.90	1031647.51	1255953.67
1032491.14	1255926.42	1031683.81	1255994.87
1032486.02	1255918.42	1031700.48	1256013.02
1032463.96	1255913.82	1031716.18	1256021.85
1032433.64	1255915.66	1031728.93	1256029.70
1032401.93	1255916.58	1031743.16	1256039.02
1032377.12	1255923.47	1031754.44	1256048.34
1032350.93	1255923.93	1031770.63	1256057.66
1032336.22	1255915.66	1031795.64	1256078.26
1032323.82	1255867.41	1031814.77	1256090.52
1032315.55	1255815.95	1031829.92	1256099.54
1032311.87	1255794.81	1031830.25	1256099.73
1032305.90	1255758.97	1031856.97	1256087.97
1032303.14	1255723.59	1031888.67	1256076.49
1032298.82	1255690.21	1031930.49	1256072.35
1032278.80	1255696.88	1031952.54	1256073.27
1032246.22	1255707.74	1031982.87	1256079.70

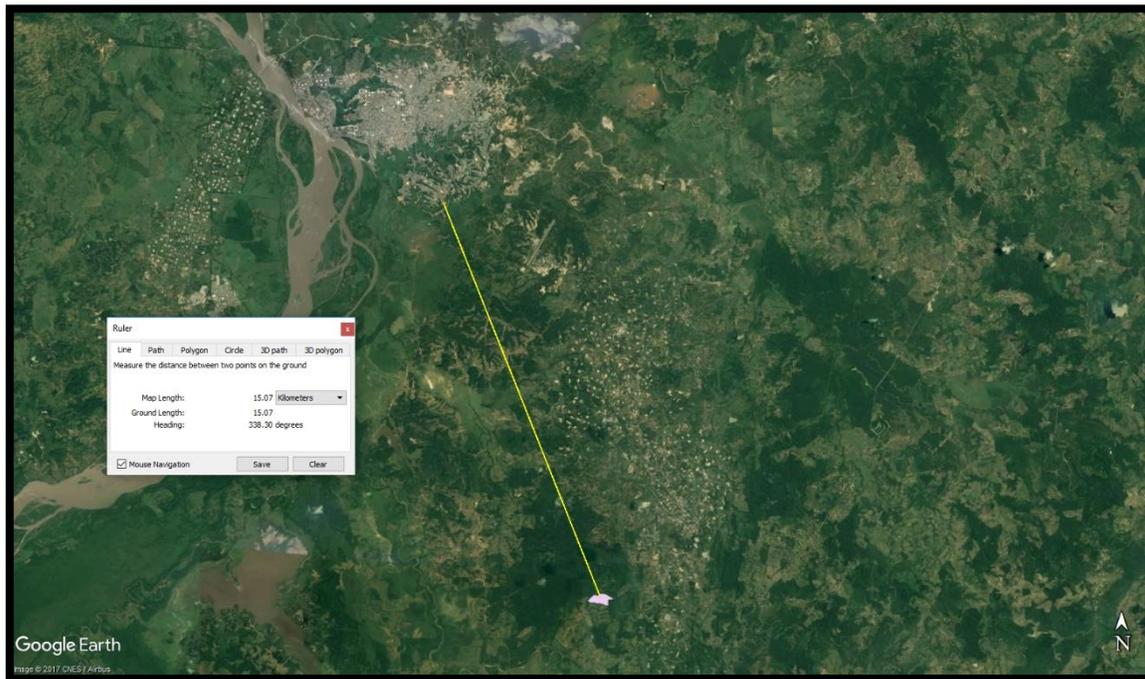
Contrato 0188 de 2017		ESTRATEGIAS 5 S.A.S	
1032221.72	1255718.77	1032011.82	1256099.46
1032183.73	1255732.25	1032029.28	1256118.30
1032139.62	1255750.63	1032054.55	1256129.33
1032086.93	1255765.95	1032078.91	1256136.68
1032010.35	1255783.10	1032090.75	1256136.94
1031968.07	1255788.62	1032099.58	1256137.14
1031944.18	1255794.74	1032128.53	1256133.00
1031896.39	1255797.20	1032184.13	1256117.38
1031851.05	1255797.81	1032246.16	1256098.54
1031806.94	1255799.65	1032271.44	1256083.38

Fuente: Grupo Técnico.

2.4.2.1 Distancia del área urbana

El área potencial 2 se ubica aproximadamente a 15.07 kilómetros lineales de la zona urbana como lo muestra la siguiente ilustración.

Figura 8. Distancia de la zona urbana del área potencial 2



Fuente: Google Earth

2.4.2.2 Distancia de la vía principal

La vía principal de acceso al área potencial 2 se encuentra a aproximadamente 1.56 kilómetros lineales como se muestra en la siguiente ilustración.

Figura 9. Distancia de la vía principal al área potencial 2



Fuente: Google Earth

2.4.2.3 Pendiente del área

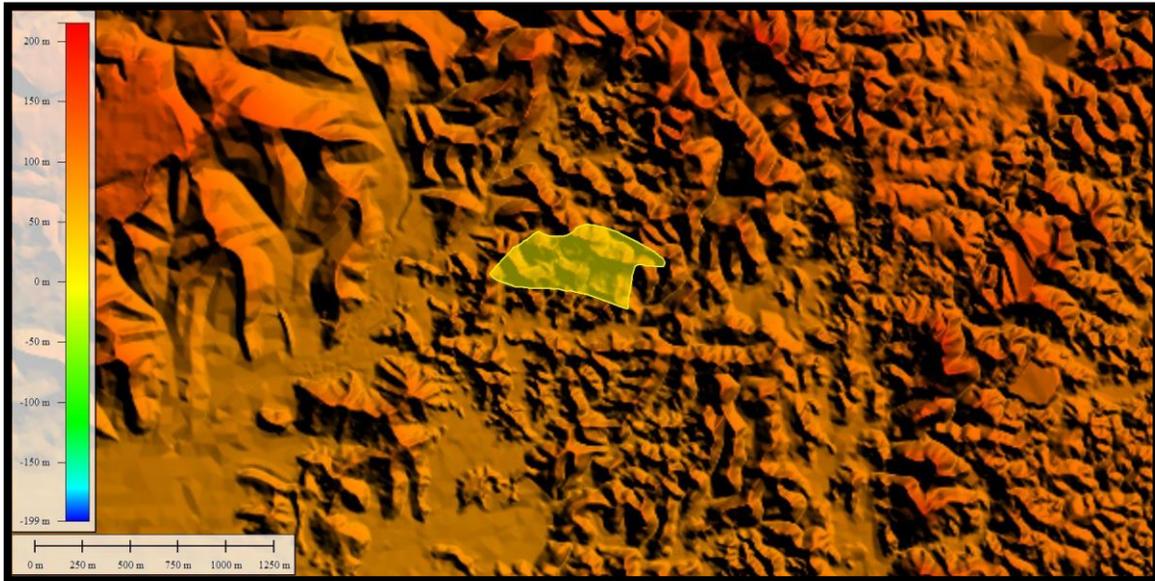
Para determinar la pendiente del terreno del área potencial 2 y de las vías de acceso, se utilizó el modelo de elevación digital en base a la Ortofografía del IGAC y se generó el mapa de pendientes con la herramienta Spatial Analyst Tools de ArcGis como se muestra en las siguientes ilustraciones.

La pendiente promedio del terreno del área potencial 2 es mayor a 12%.

Contrato 0188 de 2017

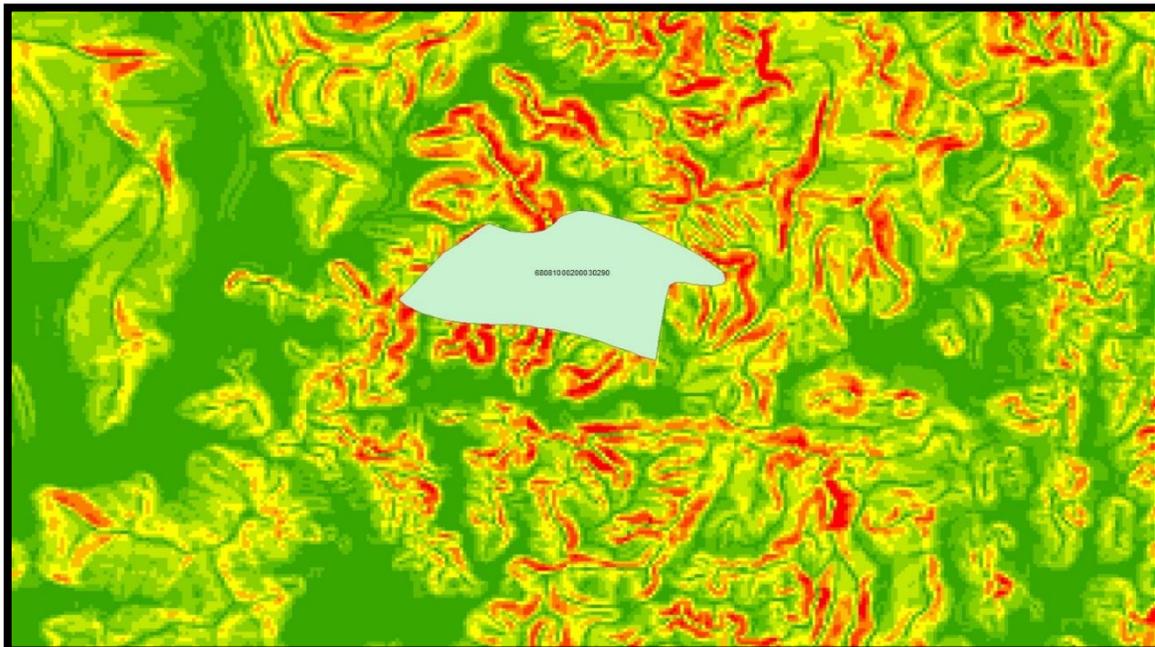
ESTRATEGIAS 5 S.A.S

Figura 10. Modelo elevación digital del área potencial 2



Fuente: IGAC, visualización en Global Mapper

Figura 11. Generación del mapa de pendientes del área potencial 2



Fuente: Grupo Técnico.

2.4.3 Descripción del Área Potencial 3

Esta área potencial corresponde a los predios consecutivos 68081000100080409 y 68081000100080410, ubicados en la vereda la Unión del Corregimiento Meseta de San Rafael. Tiene un área total de 95.43 hectareas y es una zona donde actualmente se encuentra en desarrollo un cultivo de palma africana con acceso desde la vía que conduce hacia la ciudad de Bucaramanga.

Tabla 9. Descripción área potencial 3

ÁREA POTENCIAL 3	
Municipio	Barrancabermeja
Corregimiento	Corregimiento Meseta de San Rafael
Vereda	Vereda la Unión
Identificación Catastral	68081000100080409 y 68081000100080410
Área del predio	63.39 ha (predio 409) 32.04 ha (predio 410) 95.43 hectáreas totales

Fuente: grupo técnico.

Tabla 10. Coordenadas del polígono del área potencial 3 - Predio 409

COORDENADAS DEL POLIGONO DEL AREA POTENCIAL 3 PREDIO 409			
X	Y	X	Y
1049737.95	1283066.5	1050063.75	1282151.1
1049768.06	1283041.15	1050025.73	1282087.72
1049793.41	1283009.46	1049979.25	1281994.76
1049821.93	1282977.77	1049959.87	1282001.22
1049844.11	1282955.59	1049947.56	1282005.33
1049869.46	1282928.65	1049894.74	1282009.55
1049901.15	1282911.22	1049820.8	1282020.11
1049983.55	1282881.11	1049704.6	1282034.9
1050018.41	1282868.44	1049645.45	1282028.57
1050034.25	1282854.18	1049630.73	1282028.57
1050059.6	1282831.99	1049435.42	1282872.02
1050080.2	1282808.23	1049403.47	1283010.04
1050096.05	1282790.8	1049390.88	1283064.37
1050121.4	1282774.95	1049408.83	1283063.78
1050156.26	1282759.11	1049434.19	1283057.44
1050183.19	1282738.51	1049452.74	1283056.96
1050222.81	1282716.32	1049516.58	1283055.32
1050275.09	1282687.69	1049550.38	1283061.66
1050285.55	1282340.41	1049588.41	1283063.77
1050238.05	1282317.1	1049652.39	1283083.93
1050167.27	1282268.47	1049688.83	1283077.59
1050144.04	1282252.51	1049737.95	1283066.5
1050106.01	1282206.03		

Fuente: Grupo Técnico.

Tabla 11. Coordenadas del polígono del área potencial 3 - Predio 410

COORDENADAS DEL POLIGONO DEL AREA POTENCIAL 3 PREDIO 410			
X	Y	X	Y
1049435.42	1282872.02	1049165.87	1282520.82
1049630.73	1282028.57	1049159.54	1282601.1
1049575.73	1282028.57	1049163.53	1282684.91
1049503.9	1282022.23	1049163.76	1282689.83
1049410.94	1282022.23	1049184.89	1282778.57
1049351.78	1282022.23	1049208.13	1282846.17
1049263.05	1282011.67	1049241.93	1282905.33
1049176.43	1282007.44	1049292.64	1282968.71
1049179.7	1282027.02	1049330.66	1283004.62
1049193.34	1282108.85	1049377.04	1283064.84
1049203.9	1282191.24	1049390.88	1283064.37
1049206.01	1282294.77	1049403.47	1283010.04
1049189.11	1282364.48	1049435.42	1282872.02
1049172.21	1282448.99		

Fuente: Grupo Técnico.

2.4.3.1 Distancia de la zona urbana

El área potencial 3 se ubica aproximadamente a 23.55 kilómetros lineales de la zona urbana como lo muestra la siguiente ilustración.

Figura 12. Distancia de la zona urbana del área potencial 3



Fuente: Google Earth

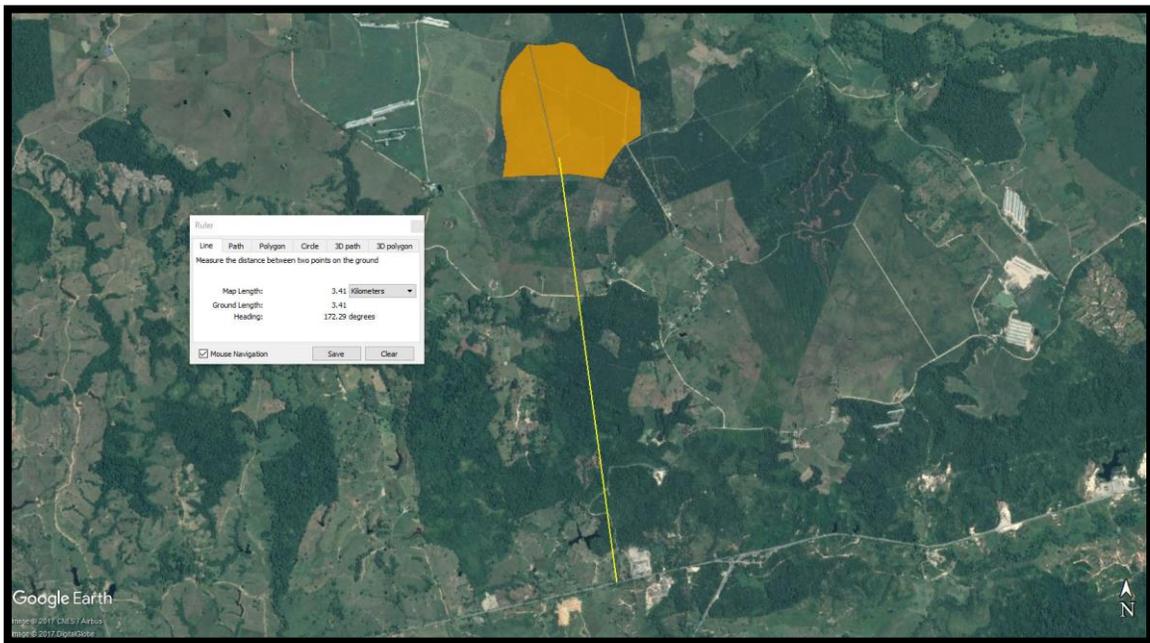
Contrato 0188 de 2017

ESTRATEGIAS 5 S.A.S

2.4.3.2 Distancia de la vía principal

La vía principal de acceso al área potencial 3 se encuentra a aproximadamente 3.41 kilómetros lineales como se muestra en la siguiente ilustración.

Figura 13. Distancia de la vía principal al área potencial 3



Fuente: Google Earth

2.4.3.3 Pendiente del área

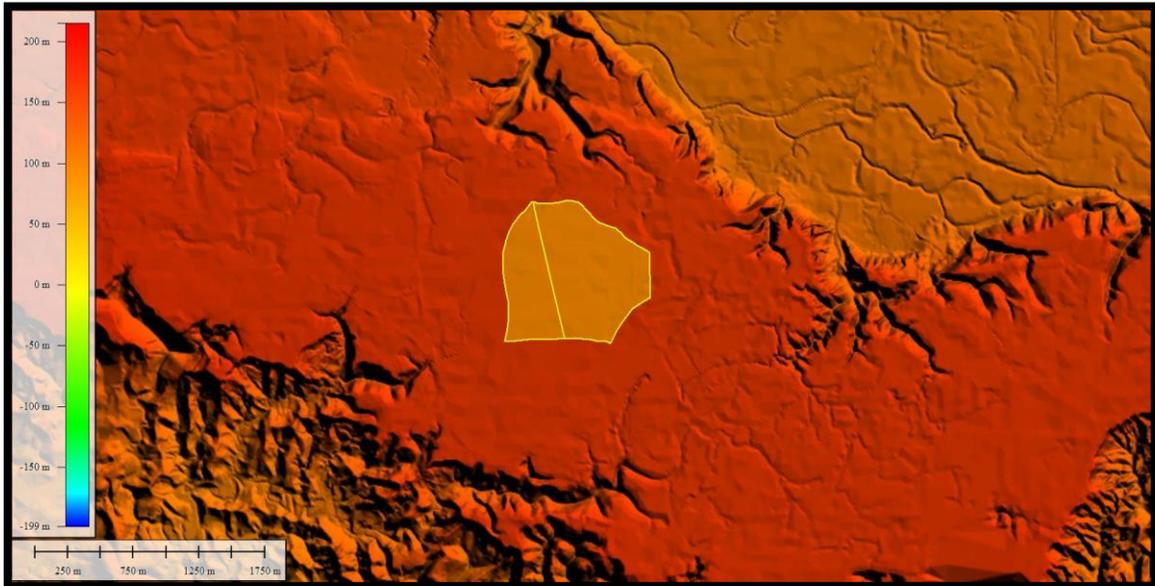
Para determinar la pendiente del terreno del área potencial 3 y de las vías de acceso, se utilizó el modelo de elevación digital en base a la Ortofografía del IGAC y se generó el mapa de pendientes con la herramienta Spatial Analyst Tools de ArcGis como se muestra en las siguientes ilustraciones.

La mayor parte de la pendiente del terreno del área potencial 3 varía de 0-3%.

Contrato 0188 de 2017

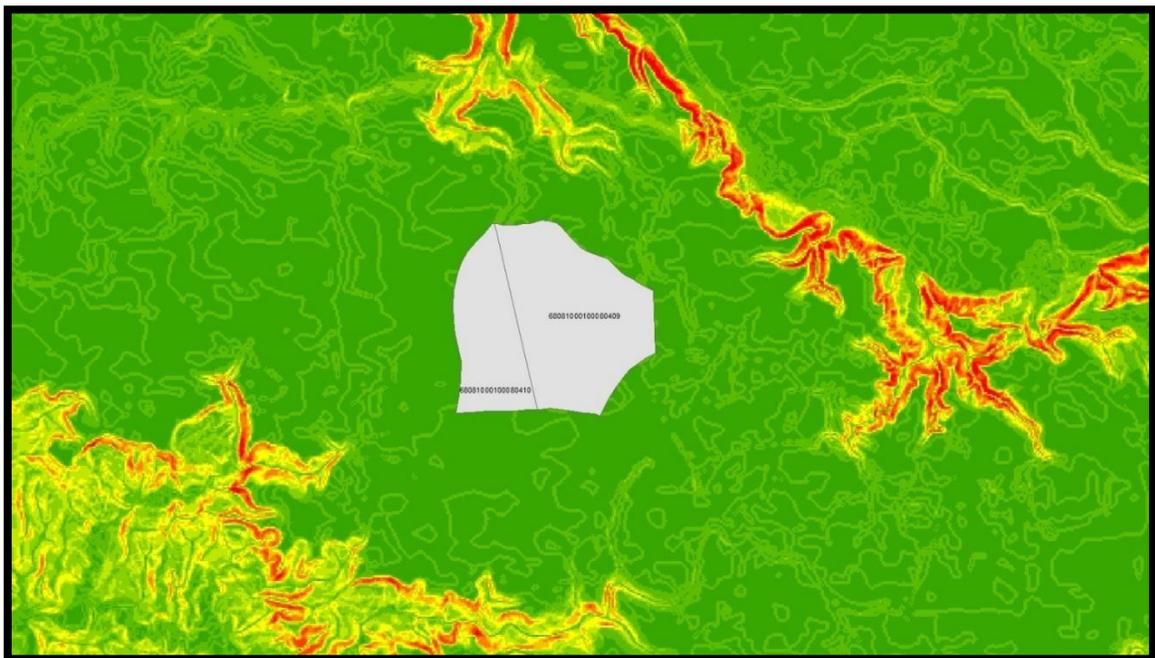
ESTRATEGIAS 5 S.A.S

Figura 14. Modelo elevación digital del área potencial 3



Fuente: IGAC, visualización en Global Mapper

Figura 15. Generación del mapa de pendientes del área potencial 3



Fuente: grupo técnico.

2.4.4 Descripción del Área Potencial 4

Esta área potencial corresponde al predio identificado con el código catastral 68081000200020057, ubicado en la vereda Tenerife del Corregimiento el Centro. Tiene un área de 52.53 hectáreas y es una zona donde actualmente se encuentran pastizales y una porción correspondiente a un fragmento de bosque.

Tabla 12. Descripción área potencial 3

PREDIO POTENCIAL 4	
Municipio	Barrancabermeja
Corregimiento	Corregimiento el Centro
Vereda	Vereda Tenerife
Identificación Catastral	68081000200020057
Área del predio	52.53 hectáreas totales

Fuente: grupo técnico.

Tabla 13. Coordenadas del polígono del área potencial 4

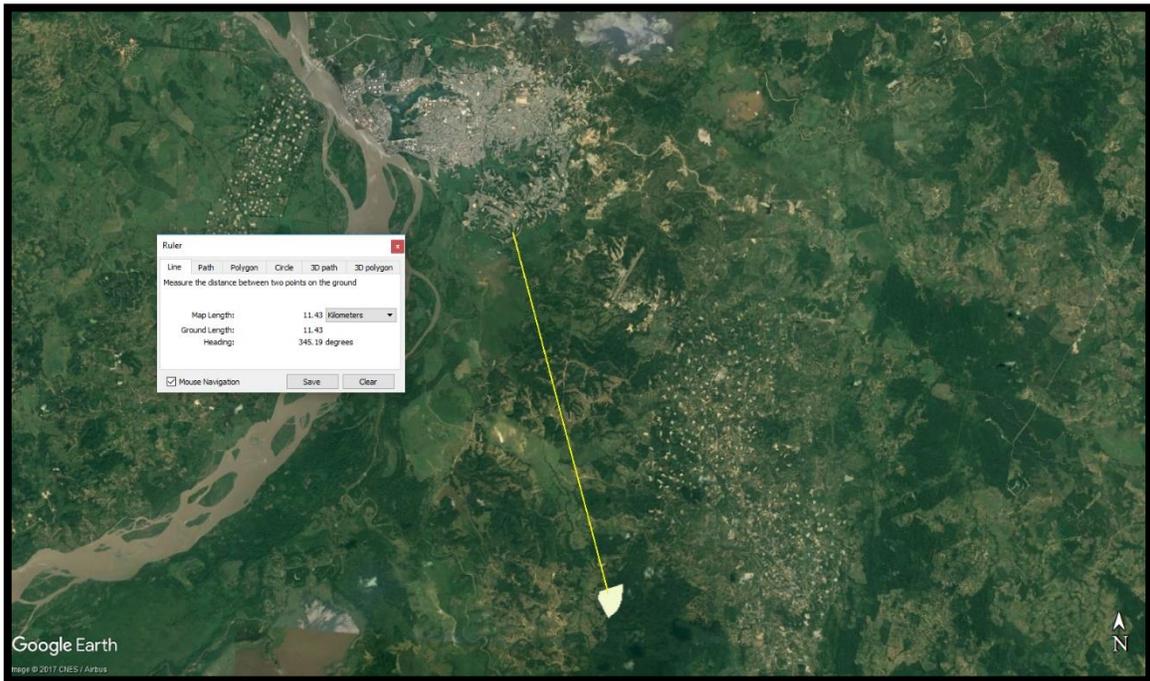
COORDENADAS DEL POLIGONO DEL AREA POTENCIAL 4			
X	Y	X	Y
1029377.93	1258040.58	1029359.00	1258916.72
1029324.45	1257981.74	1029399.16	1258929.44
1029286.86	1258029.82	1029734.92	1259035.82
1029274.45	1258045.68	1029769.33	1259046.72
1029233.92	1258114.20	1029770.39	1259023.09
1029225.62	1258128.23	1029771.69	1258993.97
1029176.79	1258214.27	1029770.14	1258905.61
1029152.87	1258260.49	1029763.94	1258798.64
1029108.19	1258346.82	1029751.54	1258708.73
1029090.68	1258379.39	1029734.48	1258586.26
1029064.32	1258429.00	1029720.72	1258516.29
1029027.12	1258494.11	1029715.88	1258491.69
1029008.52	1258531.31	1029683.38	1258395.67
1028988.36	1258565.42	1029681.78	1258390.93
1028977.51	1258599.53	1029638.37	1258302.57
1028972.86	1258646.03	1029582.56	1258220.40
1028989.92	1258680.14	1029525.20	1258161.50
1029010.07	1258725.09	1029464.74	1258108.79
1029027.12	1258768.50	1029416.68	1258079.33
1029031.77	1258815.01	1029377.93	1258040.58
1029194.55	1258864.61		

Fuente: grupo técnico.

2.4.4.1 Distancia del área urbana

El área potencial 4 se ubica aproximadamente a 11.43 kilómetros lineales de la zona urbana como lo muestra la siguiente ilustración.

Figura 16. Distancia de la zona urbana del área potencial 4



Fuente: Google Earth

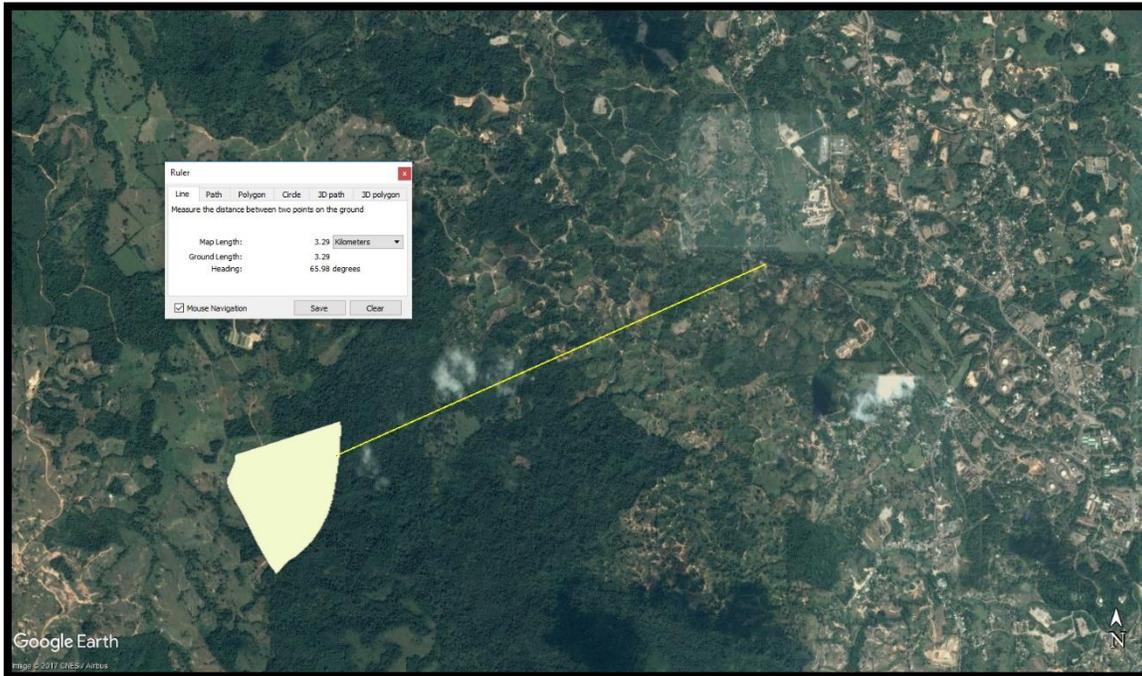
2.4.4.2 Distancia de la vía principal

La vía principal de acceso al área potencial 4 se encuentra a aproximadamente 3.29 kilómetros lineales como se muestra en la siguiente ilustración.

Contrato 0188 de 2017

ESTRATEGIAS 5 S.A.S

Figura 17. Distancia de la vía principal al área potencial 4



Fuente: Google Earth

2.4.4.3 Pendiente del área

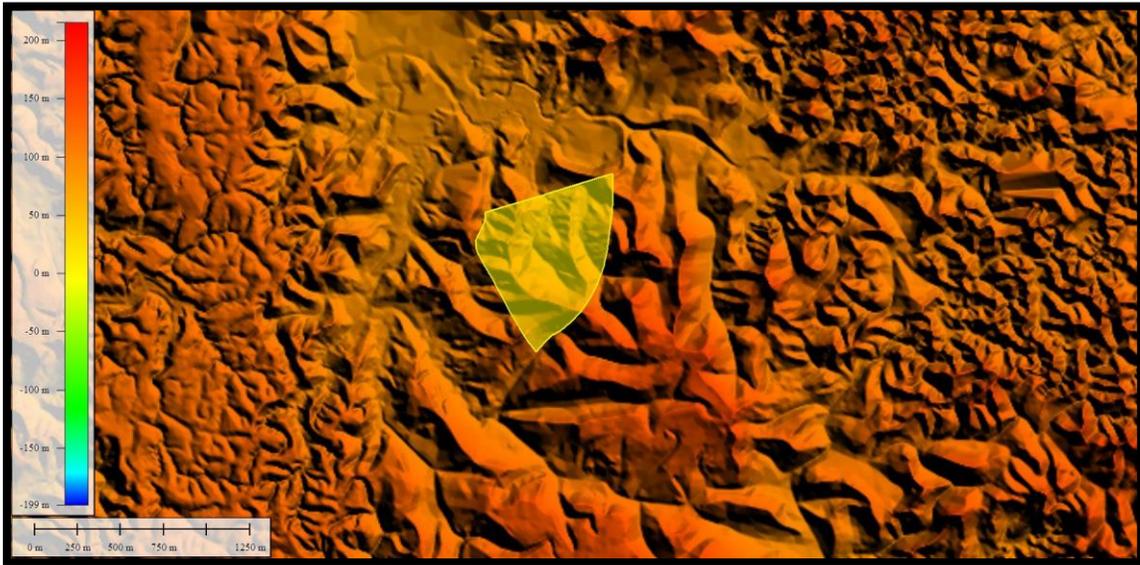
Para determinar la pendiente del terreno del área potencial 4 y de las vías de acceso, se utilizó el modelo de elevación digital en base a la Ortofografía del IGAC y se generó el mapa de pendientes con la herramienta Spatial Analyst Tools de ArcGis como se muestra en las siguientes ilustraciones.

La pendiente promedio del terreno del área potencial 4 varía de 7 a 12%.

Contrato 0188 de 2017

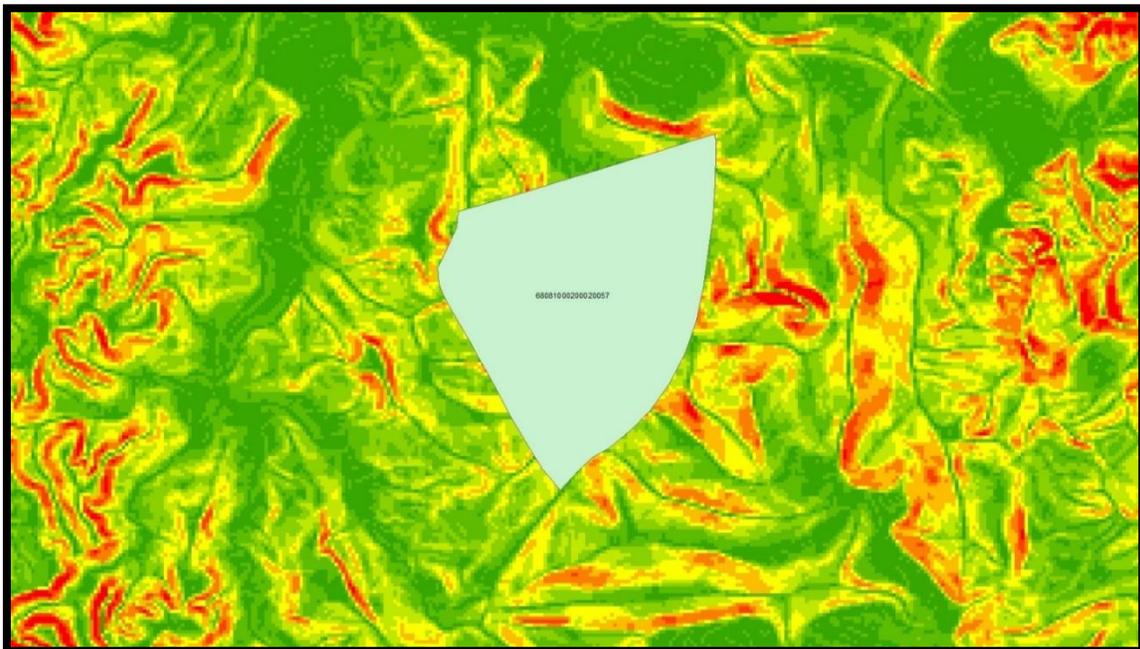
ESTRATEGIAS 5 S.A.S

Figura 18. Modelo elevación digital del área potencial 4



Fuente: IGAC, visualización en Global Mapper

Figura 19. Generación del mapa de pendientes del área potencial 4



Fuente: el presente estudio

3. Resultados

3.1 Evaluación por Criterios

Tabla 14. Evaluación por criterios según decreto 1077 de 1015

N°	CRITERIOS	DESCRIPCIÓN	PUNTOS	AP1	AP2	AP3	AP4
1	CAPACIDAD	Igual o menor a 0.5 veces la producción de residuos producidos en 30 años, hasta 200 puntos para una capacidad igual o mayor a 1.5 veces la producción de residuos sólidos producidos en treinta años (30) años.	0 - 200	200	100	170	150
2	OCUPACIÓN ACTUAL	Suelo Rural	80	80	80	80	80
		Suelo Suburbano	60				
		Suelo de Expansión Urbana	40				
		Suelo Urbano	20				
		Otros Suelos de Protección	0				
3	Condiciones de la Vía Principal	Pavimentada	20	20	20	20	20
		Sin Pavimentar	8				
	Pendiente Promedio de la Vía Principal	0 - 3%	20	20	12	20	12
		3,1 - 5 %	12				
		5,1 - 7%	8				
		7,1 y mayores	0				
	Distancia de la Vía de Acceso	0 a 5 km	20	20	20	20	20
		5,1 a 10 km	12				
		10,1 a 15 km	4				
		mayor de 15 km	0				
	Pendiente Promedio de la Vía de Acceso	0 - 3%	20	20	12	12	12
		3,1 - 5 %	12				
		5,1 - 7%	8				
		7,1 y mayores	0				
	Número de Vías de Acceso	2 o más vías	20	8	0	8	8
Una vía		8					
No hay vías		0					
Condiciones de la Vía de Acceso	Pavimentada	20	8	0	8	8	
	Afirmado	12					
	Carreteable	8					
	Trocha/no existe	0					
4	Pendiente Promedio del Terreno	0,1 - 3%	40	20	10	40	20
		3,1 - 7%	30				
		7,1 - 12%	20				
		12,1 - 25%	10				
		Mayor de 25%	0				
	Facilidad Para el Movimiento de Tierras, Mediante la Tecnología de Relleno Sanitario	Muy Fácil	40	40	40	20	40
		Facil	32				
		Regular	20				
		Difícil	12				

Contrato 0188 de 2017			ESTRATEGIAS 5 S.A.S					
5	DISTANCIA ENTRE EL PERÍMETRO URBANO, RESPECTO DEL ÁREA PARA LA DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS, MEDIANTE LA TECNOLOGÍA DE RELLENO SANITARIO	Imposible	0	60	60	60	60	
		2 km a 5 km	140					
		5,1 km a 10 km	100					
		10,1 km a 25 km	60					
		25,1 a 50 km	20					
		Mayores a 50 km	0					
6	DISPONIBILIDAD DE MATERIAL DE COBERTURA	Distancia del Sitio de Obtención de Material de Cobertura Hasta el Área de Disposición Final	0 km a 2 km	60	60	60	40	60
			2,1 km a 4 km	40				
			4,1 km a 6 km	20				
			6,1 km a 10 km	10				
		Calidad del Material de Cobertura Medida por su Textura	Recebo Granular	40	16	16	16	16
			Arcilla Arenosa	32				
			Limo Arenoso	20				
			Arcilla	16				
			Limo Arcilla	8				
7	DENSIDAD POBLACIONAL DEL ÁREA	0 hab/ha a 2 hab/ha	40	40	40	40	40	
		2,1 hab/ha a 5 hab/ha	20					
		Mayor de 5 ha/ha	0					
8	INCIDENCIA EN LA CONGESTIÓN DEL TRÁFICO EN LA VIA PRINCIPAL	Ninguna	40	20	20	20	40	
		Moderada	20					
		Grande	0					
9	DISTANCIAS A CUERPOS HÍDRICOS	Mayor de 2000 metros	60	10	40	20	40	
		1000 metros a 2000 metros	40					
		500 metros 999 metros	20					
		50 metros 499 metros	10					
		menos 50 metros	0					
10	DIRECCIÓN DE LOS VIENTOS	Dirección en sentido contrario al casco urbano mas cercano	40	40	40	40	40	
		Dirección en sentido del casco urbano mas cercano	0					
11	GEOFORMAS DEL ÁREA RESPECTO AL ENTORNO	Zona quebrada y encajonada	40	12	12	12	12	
		Zona en media ladera parcialmente encajonada	32					
		Zona en media ladera abierta	20					
		Zona plana y abierta	12					
12	RESTRICCIONES EN LA DISPONIBILIDAD DEL ÁREA	No existen restricciones	60	60	40	60	40	
		Existe una restricción	40					
		Existen dos restricciones	20					
		Existen mas de dos restricciones	0					
TOTAL				754	622	706	718	

Fuente: Grupo Técnico.

El puntaje dado al criterio de la disponibilidad del material de cobertura es un valor estimado que puede variar en campo con análisis más precisos. De igual manera la dirección de los vientos es variante y obedece a patrones atmosféricos.

La densidad poblacional de las áreas fue calculada a partir de la estimación poblacional del corregimiento donde se localizan, sobre la superficie total del

Contrato 0188 de 2017

ESTRATEGIAS 5 S.A.S

mismo con el apoyo de ArcGis. Dando como resultado 0,7 hab/ ha para todos los casos.

- Población estimada Meseta de San Rafael = 10.000 hab.
 Superficie en ha del Corregimiento Meseta de San Rafael = 14.199 ha
 Densidad Poblacional = 0,70 hab/ ha
- Población estimada del Corregimiento el Centro = 25.000 hab.
 Superficie en ha del corregimiento el Centro = 32.285 ha
 Densidad Poblacional = 0.77 hab/ ha

3.2 Identificación de Prohibiciones y Restricciones

Tabla 15. Identificación de prohibiciones y restricciones según decreto 1736 de 2015

PROHIBICIONES Y RESTRICCIONES EN LA LOCALIZACIÓN DE ÁREAS PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS SEGÚN DECRETO 1736 DE 2015			AP1		AP2		AP3		AP4		OBSERVACIONES
			SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
PROHIBICIONES	Fuentes Superficiales	Dentro de la faja paralela a la línea de mareas máximas o a la del cauce permanente de ríos y lagos, como mínimo de treinta (30) metros de ancho o las definidas en el respectivo POT, EOT y PBOT, según sea el caso; dentro de la faja paralela al sitio de pozos de agua potable, tanto en operación como en abandono, a los manantiales y aguas arriba de cualquier sitio de captación de una fuente superficial de abastecimiento hídrico para consumo humano de por lo menos quinientos (500) metros; en zonas de pantanos, humedales y áreas similares.		X		X		X		X	
	Fuentes Subterráneas	Zonas de recarga de acuíferos.		X		X		X		X	Es necesaria la realización de estudios hidrogeológicos detallados de las zonas.
	Habitats Naturales Críticos	Zonas donde habitan especies endémicas en peligro de extinción.		X		X		X		X	Es importante realizar un inventario de flora y fauna de las zonas para determinar si son el hábitat de alguna especie que se encuentre amenazada o en vía de extinción según la UICN.
	Áreas del SPNN	Áreas pertenecientes al Sistema de Parques Nacionales Naturales y demás áreas de manejo especial y de ecosistemas especiales tales como humedales, páramos y manglares.		X		X		X		X	

Contrato 0188 de 2017

ESTRATEGIAS 5 S.A.S

RESTRICCIONES	Distancia del suelo urbano Dentro de los mil (1.000) metros de distancia horizontal, con respecto al límite del área urbana o sub urbana, incluyendo zonas de expansión y crecimiento urbanístico, distancia que puede ser modificada según los resultados de los estudios ambientales específicos.		X		X		X		X	
	Proximidad a Aeropuertos Se deberá cumplir con la normatividad expedida sobre la materia por la Unidad Administrativa Especial de la Aeronáutica Civil o la entidad que haga sus veces. De acuerdo con el reglamento aeronáutico de Colombia RAC 14 (aeródromos, aeropuertos y helipuertos) existe una restricción dentro del radio de 13 km.		X	X			X	X		Para las áreas 2 y 3 se requeriría de previa autorización por parte de la autoridad aeronáutica nacional.
	Fuentes Subterráneas La infraestructura instalada, deberá estar ubicada a una altura mínima de cinco (5) metros por encima del nivel freático.		X		X		X		X	Es necesaria la realización de estudios hidrogeológicos detallados de las zonas.
	Áreas Inestables Se deberá procurar que las áreas para disposición final de residuos sólidos, no se ubiquen en zonas que puedan generar asentamientos que desestabilicen la integridad de la infraestructura allí instalada, como estratos de suelos altamente compresibles, sitios susceptibles de deslizamientos y aquellos donde se pueda generar fenómenos de carsismo.		X		X		X		X	
	Zonas de Riesgo Sísmico Alto En la localización de áreas para disposición final de residuos sólidos, se deberá tener en cuenta el nivel de amenaza sísmica del sitio donde se ubicará el relleno sanitario, así como la vulnerabilidad del mismo.		X		X		X		X	

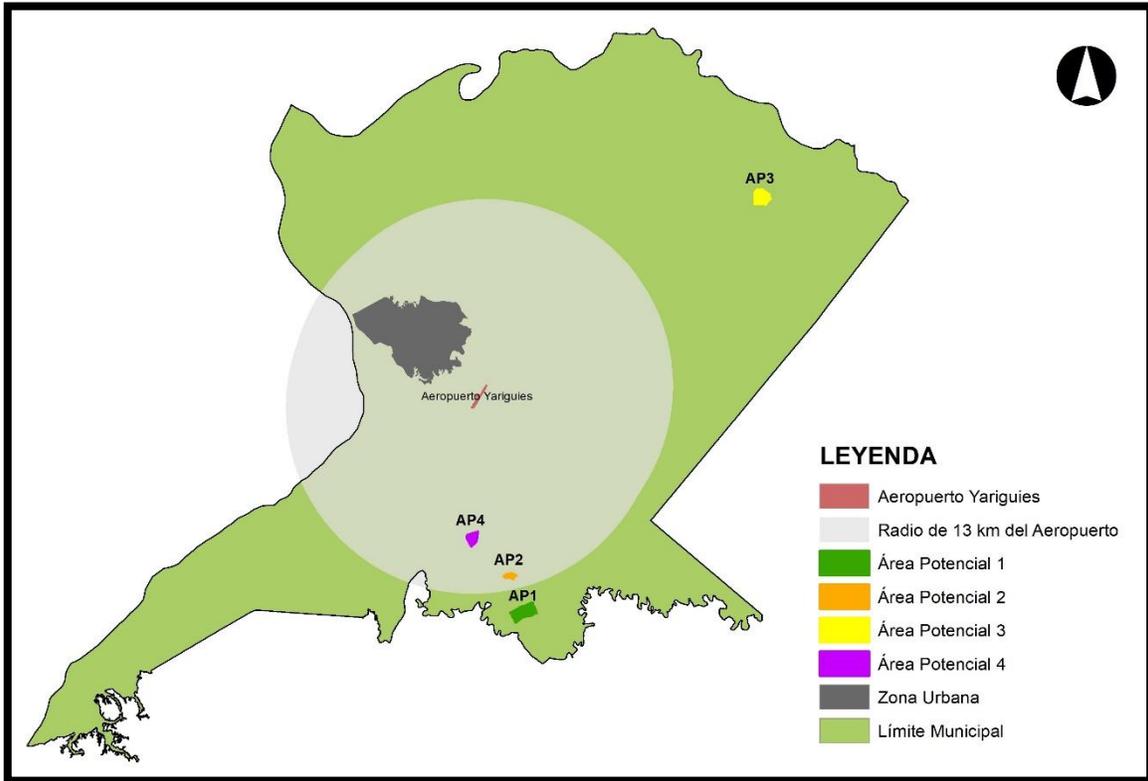
Fuente: Grupo Técnico.

Las únicas restricciones corresponden a las áreas potenciales 2 y 4, ya que se encuentran dentro del radio de 13 km del aeropuerto Yariguies como lo muestra la siguiente ilustración.

Contrato 0188 de 2017

ESTRATEGIAS 5 S.A.S

Figura 20. Ubicación de las áreas potenciales respecto al radio de 13 km del aeropuerto



Fuente: Grupo Técnico.

De acuerdo con el reglamento aeronáutico de Colombia RAC 14 (aeródromos, aeropuertos y helipuertos) y lo consignado en los artículos 1.823 y 1.824 del Código de Comercio, el desarrollo o construcción de toda instalación destinada a: manejo y/o disposición de residuos sólidos, sea transitoria o permanente, como rellenos sanitarios, plantas de tratamiento de residuos sólidos orgánicos, plantas de transferencia de residuos sólidos, entre otros dentro del **radio de 13 km** a la redonda, contados a partir del punto de referencia de aeródromo, deberá contar con la previa autorización de la Autoridad Aeronáutica, sin perjuicio de las licencias ambientales y/o de construcción y demás requisitos que sean pertinentes, según exigencia de las respectivas autoridades competentes⁷.

Conforme con la evaluación por criterios descrita en el numeral 3.1 y la identificación de restricciones y prohibiciones del numeral 3.2, se pudo determinar que el área potencial 1 obtuvo el mayor puntaje equivalente a 754 puntos de un

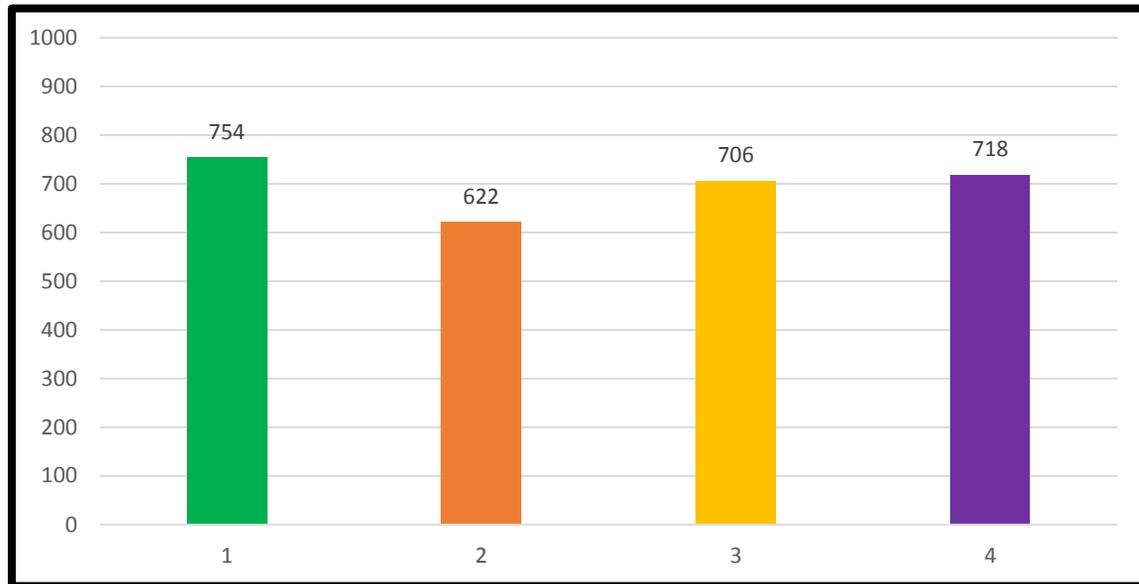
⁷ AERONAUTICA CIVIL Unidad Administrativa Especial – Reglamento Aeronáutico de Colombia RAC 14 (aeródromos, aeropuertos y helipuertos) Resolución N° 01092 del 13 de Marzo de 2007.

Contrato 0188 de 2017

ESTRATEGIAS 5 S.A.S

máximo de 1000, seguido del área potencial 4 con un puntaje de 718, luego el área potencial 3 con 706 puntos y por último el área potencial 2 con 622 puntos.

Figura 21. Relación de puntajes totales de las áreas potenciales



Fuente: Grupo Técnico.

En concordancia con lo establecido en el numeral 12 del artículo 2.3.2.3.2.2.4 del decreto 1077 de 2015, el puntaje obtenido por cada área potencial no indica el descarte o rechazo de alguna de las mismas, sino que indica una posición dentro de un orden de elegibilidad, de mayor a menor, de acuerdo con el valor del puntaje obtenido, y con base en este orden se incorporarán al Plan de Ordenamiento Territorial. De igual manera deberán incluirse, todas aquellas áreas que obtengan un puntaje igual o superior al 60% del puntaje obtenido por el área mejor calificada en el orden de elegibilidad.

Teniendo en cuenta que el 60% del puntaje obtenido por el área potencial de mayor elegibilidad (área potencial 1) es de 452.4 y todas las áreas evaluadas superan este valor; todas deberán tenerse en cuenta en la integración del Plan de Ordenamiento Territorial en orden de mayor a menor puntuación.

4. Recomendaciones

- De conformidad con el Artículo 2.3.2.3.2.2.4. “*Criterios y metodología para la localización de áreas para disposición final de residuos sólidos, mediante la tecnología de relleno sanitario*”. El presente análisis no indica el descarte o rechazo de las áreas potenciales, sino que indica una posición dentro de un orden de elegibilidad, de mayor a menor, de acuerdo con el valor del puntaje obtenido. En este sentido, es importante resaltar que para las áreas del presente estudio deben ser analizados en detalle los siguientes aspectos:

Geología: Se considera que los suelos sedimentarios con características areno-arcillosas son las más recomendables, dado que presentan una alta impermeabilidad y evitan la filtración de posibles líquidos contaminantes.

Hidrogeología: Para evitar la contaminación de los acuíferos es de vital importancia conocer la profundidad a la que se encuentran, así como la dirección y velocidad del escurrimiento o flujo de la misma.

Hidrología superficial: Es necesario que el sitio seleccionado este lo más alejado posible de corrientes superficiales y cuerpos receptores de agua, así como que cuente con una adecuada red de drenaje pluvial, para evitar escurrimientos dentro del relleno sanitario.

Vientos dominantes: Es importante tener en cuenta la dirección de los vientos, de tal manera que estos vayan en dirección opuesta al área urbana y centros poblados; con el fin de evitar posibles malos olores.

Cobertura del suelo: Es importante que el relleno sanitario sea autosuficiente en disponibilidad de tierra para cobertura de las cárcavas.

- Las áreas potenciales podrán ser incluidas en el Plan de Ordenamiento Territorial vigente, previo al cumplimiento del procedimiento y las determinantes relativas al uso del suelo, teniendo en cuenta el orden de elegibilidad del presente estudio en concordancia con lo dispuesto en el numeral 12 del artículo 2.3.2.3.2.2.3 (procedimiento para la localización) y el artículo 2.3.2.3.2.2.4 (criterios y metodología para la localización) del decreto 1077 de 2015. De igual manera deberá incluirse, todas aquellas áreas que obtengan un puntaje igual o superior al 60% del puntaje obtenido por el área mejor calificada en el orden de elegibilidad.

Contrato 0188 de 2017

ESTRATEGIAS 5 S.A.S

- Actualmente, la Ley 1454 de 2011 “*Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial*”, en su artículo 29 determina las competencias en materia de ordenamiento del territorio, posibilitando la elaboración de los Planes de Ordenamiento Departamentales (POD). En este sentido, los Departamentos a través de la expedición de los POD, podrían establecer políticas regionales para la disposición final de residuos sólidos. Lo cual podría ser una solución viable para el Municipio de Barrancabermeja, dada la dinámica hídrica del territorio y la baja disponibilidad de suelos aptos para la construcción de rellenos sanitarios (evidenciada en este estudio).
- El Departamento Nacional de Planeación (DNP) el 21 de diciembre de 2016 emitió una nota con los resultados más importantes del estudio sectorial de aseo, en el marco de la Estrategia Nacional para el Desarrollo de la Infraestructura⁸. Dicho estudio estableció que en el país existen 167 sitios no autorizados donde se dispone el 4% de los residuos sólidos producidos a nivel nacional y relaciona al municipio de Barrancabermeja como uno de ellos.

El estudio plantea que entre las soluciones esta como primera medida cerrar los sitios no autorizados en los 167 municipios menores, focalizar recursos del incentivo a la regionalización en las comunidades vecinas a los rellenos sanitarios como una medida de compensación para mitigar su impacto y a través de los Planes de ordenamiento Departamental, identificar las áreas para infraestructura, habilitando los usos de suelo para rellenos sanitarios y plantas de tratamiento de residuos.

- La ciudad podría estudiar y gestionar la implementación de alternativas diferentes de tecnología térmica para la disposición final de residuos sólidos, que no tengan un impacto tan negativo para la población y su ecosistema como el generado por los rellenos sanitarios. Una de las alternativas es el proceso de digestión anaeróbica y otra es el proceso de incineración directa, en la que los residuos se vierten en una tova para separarlos y luego incinerarlos, sistema mediante el cual se puede obtener energía eléctrica. Para ello, el ente territorial deberá identificar que método es el más conveniente teniendo en cuenta la relación costo/beneficio.
- Es importante que el ente territorial verifique y defina con ECOPETROL y la autoridad ambiental, las decisiones pertinentes entorno a las áreas potenciales

⁸ DNP. (2016). Rellenos sanitarios de 321 municipios colapsarán en cinco años, advierte el DNP. 21-12-2016, de Departamento Nacional de Planeación Sitio web: <https://www.dnp.gov.co/Paginas/-Rellenos-sanitarios-de-321-municipios-colapsar%C3%A1n-en-cinco-a%C3%B1os,-advierte-el-DNP--.aspx>



ACTUALIZACIÓN PGIRS
2015-2027



Contrato 0188 de 2017

ESTRATEGIAS 5 S.A.S

1, 2 y 4, pues se encuentran dentro del polígono de explotación petrolera del campo Cira Infantas.

- Las áreas potenciales aquí identificadas podrán ser utilizadas para facilitar la planificación construcción y operación de sistemas de disposición final de residuos sólidos y tratamiento complementarios o alternativos a rellenos sanitarios en el marco del servicio público de aseo según decreto 1784 de 2017.