

ANÁLISIS CRÍTICO DE LOS TÉRMINOS DE REFERENCIA DEL PNUD PARA EL LEVANTAMIENTO DE INFORMACION PRIMARIA Y ESTUDIOS TECNICOS DE VIABILIDAD PARA EL DESARROLLO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL BORDE NORTE DE BOGOTA D.C.

Elaborado por:

Julio Fierro Morales - Geólogo MSc Geotecnia

Diana Lozano – Geóloga MSc Geodetección

Eduardo Quintero Chavarría – Ing. Civil MSc Geofísica

Andrés Castillo Ortegón – Ing. Civil Esp. Hidráulica

GRUPO DE INVESTIGACIÓN GEOAMBIENTAL TERRAE

Introducción

En el presente documento se plantean inquietudes en las temáticas geoambientales e hidricas respecto a los Términos de Referencia (Sección 3) establecidos por el PNUD en su convocatoria para el “LEVANTAMIENTO DE INFORMACION PRIMARIA Y ESTUDIOS TECNICOS DE VIABILIDAD PARA EL DESARROLLO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL BORDE NORTE DE BOGOTA D.C.”

En la estructura de las observaciones, se transcriben de manera literal y en letra cursiva fragmentos de los Términos y a continuación se consignan los comentarios.

Acerca de los Antecedentes

Que la movilidad en el borde norte de Bogotá tiene mucho problema por la falta de capacidad de carga de la infraestructura vial y la imposibilidad de la construcción de nuevas vías por la reserva Van der Hammen.

Que por las vías Suba-Cota, Autopista Norte y Avenida Alberto Lleras Camargo se movilizan más de 110,000 viajes diarios sumando más de 200,000 personas.

Que la falta de capacidad vial afecta los tiempos de desplazamiento de estas personas generando una pérdida económica, una mayor emisión de gases efecto invernadero y una menor calidad de vida para estas personas y sus familias.

Siendo la sustracción de reservas forestales un procedimiento normal establecido por la ley, la Secretaría Distrital de Planeación para la revisión ordinaria del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C., debe emprender el desarrollo de los estudios técnicos de viabilidad que permitan sustentar la sustracción de las vías de la reserva forestal productora anteriormente mencionada.

(...)

Comentarios

Los antecedentes que se consignan los Términos de Referencia abundan en opiniones pobremente sustentadas o sin datos en absoluto. Por ejemplo, la capacidad de carga de la infraestructura vial tiene indicadores objetivos que permitirían plantear claramente tanto los problemas de movilidad actual como la probable influencia de nuevas vías sobre dicha problemática. De los pocos datos numéricos que se observan se puede inferir que cada viaje diario en vehículo tendría un promedio menor a dos personas, con lo cual se podrían establecer otro tipo de alternativas que no signifiquen adelantar actividades que ponen en riesgo un área protegida.

Lo mismo se puede decir de las emisiones de gases efecto invernadero, puesto que se transcriben opiniones no sustentadas respecto a los escenarios de emisión con vías y sin vías, pero en función de coberturas vegetales que pueden ser establecidas en la reserva forestal.

Acerca de los Objetivos

2. OBJETIVOS

(...)

B) ESPECÍFICOS:

Consolidar la línea base de información técnica de los componentes FÍSICO (Geología, Hidrología, Meteorología) BIOTICOS (Biodiversidad y servicios) y Socioeconómico, de las áreas de influencia directa e indirecta con base en la recopilación y análisis de información primaria y secundaria.

Argumentar técnicamente la importancia de la actividad vial como consideración de utilidad pública o interés social.

Identificar, priorizar y seleccionar técnicamente las áreas de influencia directa e indirecta objeto del estudio de viabilidad.

Realizar los estudios técnicos de amenazas y susceptibilidad ambiental complementado con un análisis ambiental del área objeto de estudio.

Estructurar la propuesta de zonificación ambiental, con base en las áreas de sustracción solicitadas y sus respectivas medidas de compensación y restauración ambiental por la sustracción.

Comentarios

Si bien es pertinente que se plantee técnicamente la importancia de la actividad vial y su consideración como proyectos de utilidad pública en interés social, es inaceptable que no exista el contexto de que se llevaría a cabo en una reserva forestal. Evaluar la importancia de la Reserva no se plantea en los objetivos específicos pues solamente se solicitan estudios de amenaza y susceptibilidad ambiental y un “análisis ambiental” que no está acotado ni en los objetivos ni a lo largo del documento.

Acerca de la Geología de la Línea base

4. LINEA BASE

(...)

4.1. COMPONENTE FÍSICO

4.1.1 Geología

Se realizará el levantamiento geológico, utilizando una base cartográfica considerando las escalas establecidas en el "Anexo. Base Cartográfica" de los presentes términos de referencia. El levantamiento deberá acompañarse de una descripción geológica que contemple la siguiente información:

Estratigrafía: Descripción, espesor, posición en la secuencia litológica para las AID y AII. La escala de trabajo será la exigida en estos términos.

Geología Estructural: Identificación de fallas (locales y regionales), estructuras anticlinales y sinclinales, y diaclasas cuando se trate de un macizo rocoso. El responsable del estudio deberá complementar la información anterior con planos en planta, secciones transversales y elementos geológicos de carácter regional.C29

Meteorización: Se definirán con base en clasificaciones conocidas (Deere & Patton o Dearman, entre otros) estableciendo los espesores, características geomecánicas de los suelos residuales producidos y el grado e intensidad de la meteorización.

Comentarios a la Geología requerida

Las escalas del levantamiento del trabajo geológico de acuerdo con los anexos de la Resolución 1526 de 2012 expedidas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible se encuentran entre 1:25.000 a 1:100.000, pero el PNUD no hace ninguna salvedad ni aclaración al respecto del rango propuesto. Si el trabajo es llevado a cabo en la escala 1:100.000, el tamaño de las mapas no superaría un tamaño de 10 x 6,5 cm, lo cual es a todas luces insuficiente para pretender entender las dinámicas geológicas, los materiales y la deformación, aspectos clave para la comprensión de los flujos de materia y energía involucrados, en particular en lo que se refiere a las aguas superficiales y subterráneas y a su interacción, así como a un tema clave que es la conectividad de aguas subsuperficiales y subterráneas a lo largo del subsuelo de la Reserva. Si la escala es la más detallada que solicita el MADS, el mapa tendría un tamaño de 40 x 26 cm, con lo cual no se logra ninguna mejora en el entendimiento de los procesos geoambientales que hacen parte fundamental de la discusión.

Es pertinente plantear que los estudios básicos en geología requeridos por el Distrito Capital para levantamientos urbanísticos en zonas de amenaza media o alta de remoción en masa o los trabajos de recuperación morfológica y ambiental de áreas afectadas por actividad minera tienen escalas de elaboración de 1:1000 o más detalladas, es decir que son estudios entre 25 y 100 veces más detallados que los requeridos por el PNUD en este proceso.

No se solicitan perfiles geológicos de subsuelo, con lo cual no es posible entender los aspectos de flujos y direcciones de aguas subterráneas o subsuperficiales. También es muy poco lo que se

puede saber respecto a la profundidad del macizo rocoso que subyace a los depósitos en la Reserva, el cual es calificado en los estudios del Distrito como el principal acuífero en roca.

Los términos genéricos del MADS no aplican a la realidad de la Reserva, puesto que solicitan información para roca, pero lo que se tiene en el territorio son depósitos no consolidados. Tampoco aplica el aparte de meteorización, puesto que este aspecto no es de relevancia en función de los perfiles típicos de intemperismo en la Sabana de Bogotá.

No existe relación entre estos términos para geología y la realidad del territorio a estudiar, con lo cual se pueden cumplir aspectos legales generales, pero no se obtiene el conocimiento necesario para tomar la decisión de sustracción. Se incumplirían aspectos legales en cuanto al rigor subsidiario, además de principios constitucionales como los de Prevención y Precaución, puesto que la geología es la base para el entendimiento de la hidrogeología y geotecnia (estabilidad de taludes y capacidades portantes de los terrenos).

Acerca de la Geomorfología y geodinámica de la Línea base

4.1.2 Geomorfología y geodinámica

Se efectuará una caracterización de las geoformas y de su dinámica en el área de estudio, considerando la génesis de las diferentes unidades y su evolución, rangos dependientes, patrón y densidad de drenaje, etc.

De manera precisa serán cartografiados los procesos, con énfasis en los de remoción en masa y erosión. Se efectuará un análisis multitemporal que permita evaluar la dinámica de dichos procesos, considerando como mínimo tres fechas (actual y 10, 20, 30, 40 o 50 años atrás). El levantamiento geomorfológico con énfasis en la localización de los procesos de inestabilidad por remoción en masa identificados será trabajado y presentado sobre una base topográfica de acuerdo a las escalas establecidas en el "Anexo. Base Cartográfica" de los presentes términos de referencia.

Deberá incluirse la importancia de las áreas de sedimentación activa (conos de taludes, abanicos aluviales activos, lóbulos de sedimentación, barras de sedimentación activas, deltas y áreas en subsidencia relativa con acumulación de sedimentos).

Comentarios a la Geomorfología y geodinámica requeridas

La geomorfología involucra la identificación y caracterización de las geoformas, los procesos que les dieron origen, así como los procesos que las afectan hoy en día.

Los términos de referencia para la sustracción de la reserva están muy generales. El análisis multitemporal de fotografías aéreas se enfoca en evaluar la dinámica de los procesos de ladera (remoción en masa y erosión). Sin embargo, la mayoría de la zona se encuentra en terrenos llanos susceptibles a inundaciones y a presentar zonas anegadizas, procesos que no son tenidos en cuenta y que son de alta importancia a la hora de sustraer un terreno para proyectos viales.

De igual forma, hablan de "incluir la importancia de las áreas de sedimentación activa: conos de taludes, abanicos aluviales activos, lóbulos de sedimentación, barras de sedimentación activas,

deltas y áreas en subsidencia relativa con acumulación de sedimentos” analizando la zona de estudio, es claro que esta no presenta ninguna de esos procesos mencionadas, por lo que ese requerimiento no es pertinente.

Por último, la escala de trabajo en la que piden la cartografía geomorfológica es en escala 1:25.000 a 1:100.000. De estas, la escala más detallada es 1:25.000, en la cual 1 cm de papel representa 250 metros del terreno, una vía tiene alrededor de 10 metros, y en esa escala ocuparía 0,04 cm, lo que quiere decir que en las escalas que se pide, la vía no tendría representación.

Los procesos de remoción en masa de las laderas de La Conejera tienen de 10 a 80 metros de ancho, lo que quiere decir que a la escala en que piden el estudio, dichos procesos se representarían en 0,04cm y 0,32cm respectivamente. Por lo anterior, es claro que la escala en la que piden la cartografía no es una escala pertinente.

Acerca de la Hidrogeología de la Línea base

4.1.3 Hidrogeología Inventario de las fuentes de agua subterránea (manantiales, pozos, aljibes).

Evaluar la potencialidad hidrogeológica de las unidades geológicas.

Evaluar la recarga potencial de los acuíferos.

Un modelo hidrogeológico conceptual donde se identifiquen las zonas de recarga y descarga y los tipos de acuíferos (acuitardos, acuícludos, acuífugos); se identifiquen los niveles estáticos de las unidades hidrogeológicas, se estimen las direcciones de flujo del agua subterránea, se evalúen los parámetros hidráulicos de las unidades hidrogeológicas, se caractericen físico-químicamente las aguas subterráneas, se evalúe la posible conexión de las aguas subterráneas con los demás cuerpos de agua, se identifiquen los usos y se evalúe la demanda de agua subterránea. Se evalúe la vulnerabilidad intrínseca de los acuíferos a la contaminación.

Un modelo numérico hidrogeológico donde a través de simulaciones se determine el impacto que pueda causar la actividad sobre las aguas subterráneas y superficiales

Comentarios a la Hidrogeología requerida

Los términos de referencia en el aspecto Hidrogeológico son muy generales y no establecen un mínimo de pruebas o muestras a tomar, es decir, en el sitio se puede considerar solo el estudio de un punto o dos y con esto generalizar el comportamiento para toda la zona, generando modelos hidrogeológicos con muy pocos datos y por lo tanto con una carga subjetiva importante.

Adicionalmente, al ser este un medio principalmente no saturado la caracterización típica de hidrogeología no es adecuada, por lo menos en la zona con variabilidad del nivel freático, se deben considerar pruebas específicas para medios no saturados. Y es necesario tener una buena

densidad espacial de información, con lo cual se deben considerar pruebas geofísicas que sean capaces de considerar variabilidad lateral.

Por otra parte, es importante mencionar que la escala requerida en la Hidrogeología se encuentra en rangos entre 1:5000 y 1:25000. No obstante, el principal insumo para plantear tanto la cartografía como los modelos es solicitada en escalas menos detalladas, con lo cual podemos afirmar que no existe coherencia en los Términos planteados por el MADS y que esa incoherencia es recogida por el PNUD.

Se reitera en que la conectividad de las aguas sub-superficiales y subterráneas a través del subsuelo de la Reserva es uno de los factores más críticos en términos de vulnerabilidad ambiental ante la amenaza de la urbanización o la construcción de vías.

Acerca de la Hidrografía e hidrología de la Línea base

4.1.4 Hidrografía e hidrología

4.1.4.1 Análisis del sistema hídrico

Identificación del sistema hidrográfico, precisar los cuerpos lénticos y lóticos, y ubicarlos en la cartografía.

Se debe presentar la disponibilidad, usos, limitantes y regímenes de escorrentía o almacenamiento, si los hubiere y las posibles afectaciones que tendría el sistema hídrico por las actividades.

"Con base en la información de las estaciones ubicadas dentro del área de influencia hidrológica y previo el análisis de consistencia, se presentarán los soportes, análisis y resultados de:

- a) Balance hídrico mensual;*
- b) Rendimientos (l/s/km²) de las cuencas;*
- c) Usuarios y tipos de uso del agua que se podrían ver afectados por la actividad;*
- d) Caracterización de los regímenes de caudales para las fuentes principales con aquellas que se puedan ver afectadas por la actividad;*
- e) Análisis de hidrogramas con la identificación de balances, volúmenes y caudales: superficiales, subsuperficiales y subterráneos en las cuencas, microcuencas o acuíferos que se encuentren dentro de la reserva y que suministren agua para las poblaciones aledañas.*

En los balances que se detecten anomalías o condiciones particulares por aspectos hidrogeológicos, aprovechamientos y usos significativos, se deben establecer las relaciones y proyecciones, con los respectivos soportes.

Finalmente, el estudio hidrológico fijará los criterios para definir y diseñar el tipo de medidas de drenaje que mejor se adecuen a los rasgos hidrológicos y topográficos del sitio.

4.1.4.2 Análisis del índice de escasez de aguas superficiales y subterráneas

Presentar los análisis y resultados de índice de escasez hídrico para las cuencas, microcuencas o acuíferos donde se vaya a realizar la actividad, con base en la metodología correspondiente (Resolución número 0865 de 2004 y Resolución número 872 de 2006 o aquellos que los adicionen, modifiquen o sustituyan), expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Igualmente deberá informar si existen medidas de manejo especial impuestas por la autoridad ambiental competente en el área de interés.

(...)

Comentarios a la Hidrología e hidrografía requeridas

Respecto a los términos de referencia presentados por el PNUD, se puede evidenciar las siguientes falencias en el componente de hidrología:

- No se tiene claridad respecto a las pruebas de consistencia que se tienen que realizar para las series hidroclimatológicas disponibles en el área de estudio.
- No se hace claridad respecto a qué metodologías se tiene que realizar la identificación del tipo de flujos
- No se especifica la metodología que hay que seguir para estimar caudales en caso que no exista información propia.
- No se plantea el levantamiento de información primaria para los cuerpos lenticos y lóticos (mediciones de caudales sólidos y líquidos)

En cuanto a meteorología y clima:

- No se hace claridad respecto a las pruebas y/o metodologías para estimar la consistencia de las series.
- No se plantean análisis de variabilidad climática y cambio climático en escala anual, decadal e interdecadal. Adicionalmente no se tiene en cuenta la influencia de fenómenos océano atmosféricos (e.g. ENSO, MJO, entre otros) que tienen importantes repercusiones sobre el clima de la región.
- Respecto al análisis espacial no se presentan metodologías de análisis geoespacial para estimar isolíneas, isotermas, entre otros (se debe seleccionar una metodología en aras de garantizar la representatividad de la variable).

Acerca de las Amenazas y susceptibilidad ambiental de la Línea base

5. AMENAZAS Y SUCEPTIBILIDAD AMBIENTAL

Con la información de la línea base se deberá elaborar la cartografía necesaria donde se identifiquen las posibles amenazas naturales en la reserva, así como la influencia de la eventual sustracción en potenciar las amenazas en dichas áreas durante las diferentes etapas de la actividad, de acuerdo a las áreas de influencia identificadas. Las amenazas se deben calificar y categorizar según procedimientos de reconocida validez.

"Los temas de amenazas que se deberán integrar como parte de este análisis, son los siguientes:

- a) Amenaza sísmica regional y local (basado en datos de estudios sísmicos a nivel nacional o regional y de la Norma de Sismorresistencia vigente a la fecha de realización de los estudios);
- b) Amenaza por licuefacción del terreno (basado en datos de espesor de formaciones superficiales arenosas, lodo-arenosas o areno-lodosas) obtenidas de los mapas de unidades geológicas y potencial presencia de acuíferos freáticos someros de la información hidrogeológica;
- c) Amenaza por procesos de remoción en masa activos o latentes;
- d) Amenaza volcánica;
- e) Amenaza por tsunamis;
- f) Amenaza por inundación;
- g) Amenaza por avenidas torrenciales;
- h) Otras si las hubiere.

Comentarios a la amenaza y susceptibilidad ambiental requeridas

Se requieren bases para el establecimiento de amenazas que no tienen soportes en los estudios básicos ya mostrados en los apartes anteriores.

Para el caso de amenaza sísmica regional y local, se hace alusión a estudios de carácter regional y local, pero la geología requerida no aporta en términos de aumentar la base de conocimiento tectónico del área de Reserva. Por otra parte, la licuefacción del terreno necesita datos de caracterización geomecánica no solamente de formaciones superficiales, sino también del subsuelo, lo cual no ha sido requerido en los estudios de base, pues no existe un aparte de geotecnia en los Términos del PNUD.

Extraña también la falta de pertinencia en cuanto a solicitar amenaza por procesos de remoción en masa en una zona prácticamente plana, pero las amenazas por inundación, que si aplican a la zona, no tiene soportes ni en los apartes de geomorfología ni en el de hidrología e hidráulica.

Acerca de Análisis ambiental de la Línea base

6. ANALISIS AMBIENTAL

Con la información de la línea base, se realizará el análisis del estado del área con y sin sustracción de la reserva forestal, teniendo en cuenta los efectos de las actividades a desarrollar y la sinergia con los proyectos existentes sobre los servicios que presta la reserva.

"El contenido mínimo a presentar comprende:

- La condición de los ecosistemas respecto a su biodiversidad en términos de fauna y flora y su vulnerabilidad.*
- El potencial de conectividad ecológica en las áreas de influencia directa e indirecta.*
- El potencial de aumento de las amenazas naturales en las áreas de influencia directa e indirecta.*
- La afectación de la red hidrológica e hidrogeológica en el AID y el AII.*
- La interrelación de los diferentes componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos y su papel en el mantenimiento de los servicios ecosistémicos que presta la Reserva Forestal.*

Comentarios al Análisis ambiental requerido

Con todas las falencias, ausencias o a la falta de pertinencia de los estudios básicos que se han detectado en esta revisión preliminar, es lógico que el Análisis ambiental no va a contar con los soportes suficientes para establecer los efectos, impactos o daños que sobre los ecosistemas (que incluyen no solamente elementos vivos sino también la base de materia y energía que se expresa en flujos de nutrientes y aguas) se pueden producir por las actividades viales que se pretenden realizar.

Para la propuesta de zonificación ambiental y para las medidas de compensación y restauración por la sustracción aplican exactamente los mismos argumentos en el sentido de que una caracterización de línea base precaria lleva a equivocaciones por omisión o por desconocimiento de los análisis ambientales y de las condiciones de vulnerabilidad de los ecosistemas y los geosistemas.

Conclusiones

Los estudios básicos requeridos en los términos de referencia, al menos en los componentes de aguas y geosféricos, son omisivos, deficientes y en muchos casos carecen de pertinencia. Esta situación lleva a que los análisis ambientales, los estudios de amenazas relacionadas con el proyecto, los análisis de vulnerabilidad de ecosistemas, hidrosistemas y geosistemas y las zonificaciones de manejo que se convierten en la base para la toma de decisiones de las autoridades ambientales, sean la puerta que se abre para los impactos, daños y pasivos ambientales, lo cuales suelen tener efectos que por su permanencia son transgeneracionales.

No solamente los estudios de base requeridos muestran falencias, sino que también es poco pertinente el equipo profesional que se plantea, donde como ejemplo, un geólogo con máster en hidrología o afines (sic) tendrá que ocuparse de trabajar la geología, la geomorfología, la hidrogeología y la geotecnia. También extraña que la coordinación del proyecto social esté en cabeza de un ingeniero civil, tal cual lo requieren los términos del PNUD. Por supuesto que cada una de esas ramas del conocimiento necesita personas idóneas, puesto que la consecuencia de este tipo de enfoques es justamente la omisión en la detección de las problemáticas ambientales que se pueden generar.

De todas estas falencias se puede ver el porqué los permisos de sustracción pueden constituirse, al igual que las licencias ambientales, en patentes de corso para permitir daños y configurar pasivos ambientales, dados los impactos no identificados o identificados y no gestionados o gestionados de manera totalmente inadecuada. La centralidad de los estudios ambientales en las normas colombianas se da en función de que facultan que los proyectos se lleven a cabo.

Por esas razones esperamos que se entienda la insistencia en llevar cabo análisis de calidad y profundidad que permitan detectar omisiones que pueden constituir daños y pasivos ambientales por impactos no detectados o detectados/no gestionados por proyectos de cualquier tipo, incluidos los que están calificados como de utilidad pública en interés social. Los pasivos ambientales se entienden como deudas dejadas por los empresarios y las instituciones a las comunidades y al Estado por la no gestión de los impactos que llevan a problemas de

contaminación y salud pública en un largo plazo, mucho mayor que la duración de los proyectos (para mayor información sobre este tema desde una perspectiva técnica, Fierro & López, 2014) y daño ambiental como las afectaciones en la función ecosistémica o en la renovabilidad de sus componentes (Henaó, 2007; Castañón del Valle, 2006; Fierro & López, 2014), con base en lo cual se plantea que los impactos no gestionados se constituyen en pasivos/daños ambientales, incluso cuando ellos han sido permitidos con el licenciamiento ambiental o con las autorizaciones ambientales como los Permisos de sustracción de reservas forestales, máxima cuando ellas no son de carácter temporal sino definitivas.