ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
Secretaría de Gobierno
DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

CONCEPTO TECNICO No. CT- 4478

Revisión de Estudio Particular de Amenaza y Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa Artículo 141 - Decreto 190 de 2004

1. INFORMACIÓN GENERAL

ENTIDAD SOLICITANTE:	**Curaduría Urbana No. 4**
LOCALIDAD:	**11. SUBA**
PROYECTO:	**URBANIZACIÓN BRANTEVILLA**
BARRIO:	**NIZA SUBA**
DIRECCIÓN	**Carrera 62 No. 129B - 81**
UPZ:	**24. NIZA**
ÁREA (Ha):	**2.7**
FECHA DE EMISIÓN:	**14 de Septiembre de 2006**
TIPO DE RIESGO:	**REMOCIÓN EN MASA**
EJECUTOR DEL ESTUDIO:	**ESPINOSA & RESTREPO**

De acuerdo con el artículo 141 del Decreto 190 de 2004 (compilación del Plan de Ordenamiento Territorial - POT), para los futuros desarrollos urbanísticos que se localicen en zonas de amenaza alta y media por remoción en masa, se debe anexar el estudio detallado de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa para la solicitud de licencias de urbanismo. Adicionalmente establece que la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias realizará la verificación y emitirá concepto sobre el cumplimiento de los términos de referencia establecidos para la ejecución de dichos estudios.

El presente concepto técnico corresponde a la **PRIMERA** revisión realizada por la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias al estudio de Amenaza y Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa FASE II del Proyecto **URBANIZACIÓN BRANTEVILLA** de la localidad de **SUBA**, en cumplimiento a lo estipulado en el Artículo 141 del Decreto 190 de 2004 y en el marco de lo establecido en la Resolución 227 de julio 13 de 2006, por estar localizado en zona de amenaza media y alta según el mapa No. 4 del Plan de Ordenamiento Territorial P.O.T.

El estudio revisado tiene fecha Julio 24 de 2006, por lo que se hace notar que al momento de realizarse la mayor parte de actividades del mismo, la normatividad de la ciudad para evaluación de Amenaza y Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa estaba regida por la Resolución 364 de 2000, la cual sirvió de marco al desarrollo y estructuración del

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4297414 al 19 Fax 4109014 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co

informe correspondiente; la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias por considerar que los aspectos fundamentales al objeto de estos estudios no se modifican entre las dos Resoluciones, ha adelantado la revisión con el propósito de que las observaciones y requerimientos que se hagan conduzcan a la adecuada atención de tales aspectos esenciales, además desde el punto de vista formal ha ido señalando a lo largo de su evaluación la manera como ha soportado la verificación de las exigencias de la resolución vigente, con lo que se exigía en la derogada. En este nuevo contexto además cabe señalar que el estudio presentado corresponde a lo que en la Resolución 227 se denomina como de Estudio de Fase II (detallado)

2. GENERALIDADES DEL PROYECTO URBANIZACIÓN BRANTEVILLA

De acuerdo con la información suministrada, el Proyecto Urbanización Brantevilla, se encuentra ubicado en la Carrera 62 No. 129B – 81 de la Localidad SUBA la cual está localizada en el noroccidente del Distrito Capital. El proyecto se ubica entre las siguientes coordenadas planas con origen Bogotá

Norte: 114050
Este: 100200

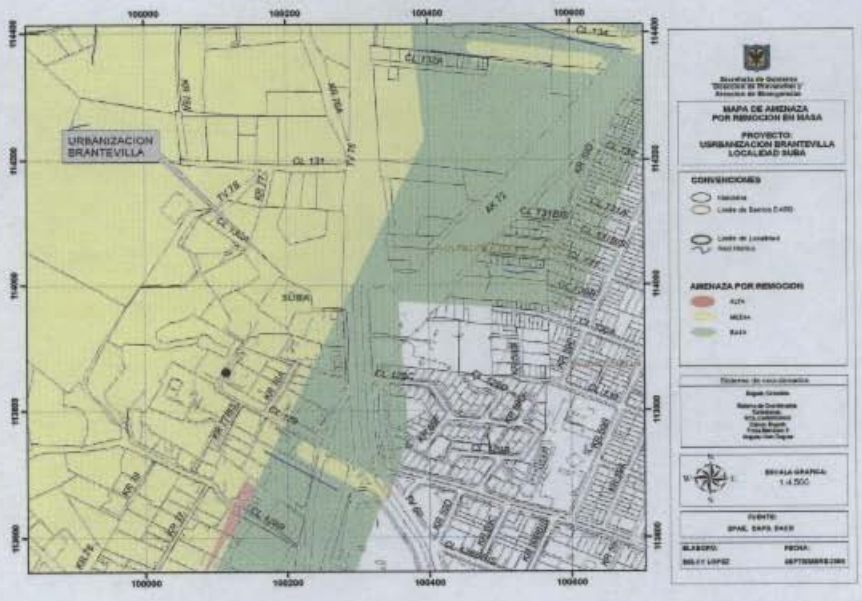


Figura 1 Localización General del Proyecto – Urbanización Brantevilla, Localidad de Suba

En la zona de estudio se planea llevar a cabo un desarrollo urbanístico constituido por casas de 2 pisos con pórticos de concreto reforzado. De acuerdo con lo descrito en el informe se ha planeado la ejecución de terrazas con cortes máximos hasta de 3.00m; para la cimentación de las viviendas se planea la utilización de zapatas aisladas en concreto reforzado, apoyadas a 1.00m de profundidad.

La disposición detallada del plan urbanístico se muestra en el Anexo 1 – Planos del proyecto Brantevilla; el área total del predio que cubre el estudio es de aproximadamente 2.7 Ha.

3. REVISIÓN DEL ESTUDIO

3.1. ESTUDIOS BÁSICOS (NUMERAL 3.2.1 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

a. Levantamiento geológico, utilizando una base cartográfica a escala adecuada (1:500 o 1:1000) con curvas de nivel cada 1.0 m o con mayor detalle.

El estudio presenta un plano de geología local del área de estudio (Anexo 4 – Plano Geológico) en escala 1:1000 y sobre una base cartográfica con curvas de nivel cada metro suministrada por el dueño del proyecto al consultor.

En el numeral 1 de la primera parte del estudio, se presenta la descripción de los aspectos geológicos de la zona donde se ejecutará el proyecto; al respecto las descripciones del texto no coinciden con las unidades cartografiadas en el plano geológico, pues en el informe se habla de Suelos residuales de la Formación Guaduas, depósitos antrópicos (Qa) y depósitos coluviales (Qcl); no obstante, se cartografían en el Plano del anexo 4 las unidades (Qb) botadero, (Qd) deslizamiento y (Qsr+Cl).

Aunque en el texto se expresa que el depósito coluvial está presente en un 85% del lote, para los rasgos estructurales de las rocas aflorantes en los extremos del área de proyecto, se hacen referencias muy generales tales como *"se espera que los buzamientos tengan valores entre 20 y 30 grados hacia el oriente"*.

NO CUMPLE

Debido a la inconsistencia presentada entre las descripciones del informe y lo plasmado en la cartografía, se debe hacer claridad en relación con las unidades geológicas presentes en el área de influencia del proyecto de tal manera que se pueda dar una interpretación coherente al modelo geológico propuesto, tanto en planta como

en profundidad; en concordancia con lo anterior se deben incluir los análisis de los datos de estratificación y fracturación que debieron haberse levantado realmente en los afloramientos de la zona aledaña al proyecto.

b. Evaluación Geomorfológica del sitio de estudio, que debe incluir una caracterización morfométrica, morfológica y morfodinámica.

El numeral 2 del informe presenta un aparte de geomorfología, donde se indica que el lote se puede dividir en tres microzonas: Cobertura Coluvial, Depósitos de botadero, y una tercera, relacionada con los taludes de corte y explanaciones realizadas para las excavaciones existentes. Adicionalmente se identificó un deslizamiento sobre el material coluvial, del cual no se especifica ninguna característica que permita inferir su área de influencia, profundidad de superficie de falla o mecanismo de movimiento.

En ninguna parte del texto, se hace referencia a un análisis multitemporal que permita evaluar la dinámica de los procesos que ha sufrido el área de influencia del proyecto.

En el plano geomorfológico – Anexo 4, se presenta la cartografía de las "microzonas" descritas anteriormente; el mencionado plano se encuentra sobre una base cartográfica con escala 1 :1000 y con curvas de nivel cada metro.

CUMPLIMIENTO PARCIAL

La DPAE considera necesario que los aspectos geomorfológicos se complementen con un análisis multitemporal que indique si han habido procesos que han afectado la ladera donde se ubica el proyecto, adicionales al deslizamiento cartografiado hacia la parte central del predio, el cual debe caracterizarse en detalle.

c. Evaluación de aspectos hidráulicos, hidrológicos e hidrogeológicos

El Clima se indica en el numeral 3 de la primera parte del Informe, donde se presenta una descripción general de la precipitación, la temperatura y la humedad relativa.

Los aspectos hidrogeológicos se incluyen en el numeral 4; allí se advierte la posibilidad de generación de acuíferos confinados especialmente en épocas de invierno trayendo como consecuencia la posible generación de fenómenos de inestabilidad; no obstante, en este acápite no se hace referencia a la presencia de posibles tablas de agua, ni su relación con lo obtenido en la exploración del subsuelo, aspecto que cobra relevancia de acuerdo con lo expresado en relación a la posibilidad de generación de acuíferos confinados.

En la página 9 del informe se anota que pueden existir sistemas de alcantarillado que no fueron reconocidos; aspecto del cual no se profundiza y que se debe tener en

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4297414 al 19 Fax 4109014 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co

cuenta con el fin de analizar su influencia en las condiciones de estabilidad del terreno.

NO CUMPLE

d. Sismología

En el numeral 6 el informe se presenta la Sismología; allí se indica el tipo de suelo como S2 de acuerdo con la NSR-98 y se incluye la clasificación del sitio de acuerdo con el estudio de Microzonificación Sísmica de Bogotá, presentando el valor de aceleración a emplear en los análisis de amenaza y ubicando el proyecto en la Zona 2C (piedemonte oriental). En el informe se afirma que por estar en zona de transición la estructura de las edificaciones se podrá diseñar con los factores espectrales promedio entre las zonas 1 y 2.

Al respecto La DPAE aclara que no es del alcance de este concepto técnico, definir o asignar los espectros para el diseño estructural de las edificaciones, por lo cual, se debe cumplir estrictamente con lo establecido en el Decreto 193 de 2006.

CUMPLE

e. Uso del Suelo

Se hace una descripción somera de los aspectos de cobertura actual del suelo indicando que el 95% del lote está cubierto por pastos y algunas especies arbustivas.

En el entendido de que dicha descripción se ajusta a la realidad; por el porcentaje de cobertura no se considera necesario la presentación del mapa de uso del suelo; no obstante, este aspecto debe ser verificado en el análisis multitemporal de la zona, el cual no se presenta en ninguna parte del estudio.

CUMPLIMIENTO PARCIAL

3.2. MODELO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO (NUMERAL 3.3 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

a. Inventario Detallado y Caracterización Geotécnica de los Procesos de Inestabilidad

La evaluación de los procesos de inestabilidad se incluye en el numeral 1 de la segunda parte del informe, allí se indica que en el lote se presenta un foco de inestabilidad incipiente marcado por un deslizamiento dentro del coluvión, se trata

de un "*deslizamiento circular de superficie somera y se puede tratar mediante la descarga de la masa deslizante y reconformación el terreno, previo a la ejecución de un sondeo para delimitar su circulo de falla y encontrar las propiedades de los materiales para establecer el factor de seguridad y con base en éste y los perfiles dar las recomendaciones para su estabilización*"

Con respecto a lo anterior, la DPAE aclara que para cumplir los objetivos del estudio, se deben incluir tales actividades dentro de su desarrollo; con más razón si ya se ha identificado un proceso de remoción en masa, del cual es necesario conocer su potencialidad como fuente de amenaza y que debe ser soportada con los respectivos análisis.

Adicionalmente el informe presenta una breve reseña de los problemas de inestabilidad que han afectado zonas alejadas del lote. La DPAE considera que este último ejercicio, no obstante su valor es inconcluso para efectos del propósito de este estudio, en la medida que no es utilizado para analizar si tales fenómenos y sus mecanismos de ocurrencia pueden o no darse en la zona, a la luz de factores intrínsecos y/o extrínsecos característicos del área del proyecto.

Es por lo anterior que la DPAE considera que este es un aspecto que debe desarrollarse con mayor detalle.

NO CUMPLE

b. Formulación del Modelo

Aunque un requerimiento en estos términos no es así de explícito en la Resolución 364, se considera que lo que entonces se denominó Caracterización Geotécnica del Área procura cubrir este aspecto.

En tal sentido efectivamente, en el informe se presenta la caracterización geotécnica apoyándose en tres secciones transversales típicas para toda el área, las cuales se muestran en Anexo 6 – Plano de Localización de Cortes de Análisis Este ejercicio se complementa con una caracterización geomecánica de los materiales presentes a partir de las pruebas de SPT en el único sondeo realizado y los ensayos de identificación y clasificación realizados en muestras obtenidas en la exploración del subsuelo. No obstante, el valor de los trabajos reseñados, la DPAE considera que en términos de la estructuración de un modelo geológico-geotécnico el ejercicio no es completo por las siguientes razones:

a. Las secciones mostradas son bastante esquemáticas, según lo descrito en la página 17 del informe, en el sitio se hicieron dos apiques, un sondeo y una línea de refracción sísmica, sin embargo, no es claro como se correlacionan los perfiles

obtenidos en la exploración del subsuelo con las secciones transversales, en consecuencia, no se consolidan perfiles geológico-geotécnicos completos, que integren el marco geológico local con la investigación el subsuelo y que permitan mostrar con claridad la disposición espacial de los materiales presentes.

b. No se formulan hipótesis con base en los rasgos anteriores sobre los procesos de inestabilidad más probables y cuales podrían ser los factores determinantes en el eventual desencadenamiento de los mismos, a partir de los cuales se establecerían las propiedades geotécnicas de mayor relevancia para su modelación analítica.

CUMPLIMIENTO PARCIAL

c. Exploración Geotécnica

En el numeral 1.3 de la segunda parte del estudio, se presenta la investigación geotécnica y en los anexos se incluyen figuras con los registros de la misma, un plano de localización de la exploración y los resultados de los ensayos de laboratorio. También se presentan los resultados de la exploración geofísica llevada a cabo mediante una línea de refracción sísmica. Posteriormente en el numeral 3.2-Factores Intrínsecos, se presentan los parámetros de resistencia.

Al respecto se solicita que el Consultor aclare los siguientes puntos:

Se presenta el resultado de tres ensayos de resistencia al corte mediante corte directo CU, pero el Consultor indica en el Informe que sus análisis son más estrictos al tomar valores establecidos a partir de correlaciones, porque se cuenta con más información.

El Consultor también presenta resultados de resistencia al corte obtenidos, según se indica en el informe, a partir de los ensayos con penetrómetro manual CI-700, pero no muestra como fueron involucrados en los análisis de estabilidad.

En el cálculo de los parámetros efectivos utilizando correlaciones con el valor de SPT, no esclaro como se obtienen los valores de presiones de poros utilizados para calcular los esfuerzos efectivos.

En la página 17 del informe y en el plano anexo denominado "ubicación de sondeos y apiques", se referencian dos apiques y un sondeo ejecutado como parte del plan de investigación geotécnica del estudio, no obstante, en las páginas 6 y 7 del informe, se habla del registro de dos trincheras, de las cuales se desconoce su ubicación y cuyos registros no son adjuntados al informe.

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4297414 al 19 Fax 4109014 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co

En el numeral 2.6 del estudio, se hace referencia "línea sísmica cerros de sotileza", la cual no se entiende si es del mismo estudio, toda vez que en los resultados del anexo 5.2, se referencia como línea sísmica proyecto Brantevilla

CUMPLIMIENTO PARCIAL

3.3. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD - EVALUACIÓN DE AMENAZA (NUMERAL 3.4 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

Nota: para efectos de esta revisión este numeral es conceptualmente compatible con las exigencias de la Resolución 364 de 2000 en su numeral 2.4

El análisis que se presenta para el factor detonante lluvia no es claro, el período de retorno es bajo (10 años), si se compara con el tiempo de vida útil de las edificaciones. Se debe revisar la afirmación que indica que para las condiciones promedio el factor de seguridad presenta variaciones despreciables para fluctuaciones del nivel freático. Se debe aclarar como se analizan las fluctuaciones del nivel de agua en los análisis y cual es el valor del nivel de agua crítico; en los registros del único sondeo efectuado en campo, se detecta el nivel de agua a 3.20m y en el texto del documento se indica que está a 4.0m.

No se presentan los criterios utilizados para determinar los límites de la zonificación en los mapas de amenaza, donde es claro que no se tuvo en cuenta la geomorfología de la zona. En la evaluación de amenaza no se analiza la incidencia del proceso de remoción en masa detectado en campo, lo cual debería hacerse ya que de acuerdo con el plano del proyecto presentado, en esta zona se considera la construcción de edificaciones.

En el numeral 3.4 del informe se presentan los resultados de los análisis de estabilidad realizados sobre las secciones típicas del área para la condición actual y para la condición inducida por las obras, los análisis de estabilidad considerando las obras de mitigación se presentan en el numeral 6.3 del informe, considerando mecanismos de falla circulares y traslacionales; la pertinencia de estos mecanismos no está sustentada en ninguna parte del informe como se reseñó en el numeral 3.2. de este concepto.

NO CUMPLE

Este aspecto debe analizarse con base en los ajustes realizados en la información básica, a partir de lo cual se defina un modelo geológico geotécnico que permita evaluar de manera confiable el comportamiento del terreno, tanto en la condición actual, como con la intervención propuesta con el proyecto

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4297414 al 19 Fax 4109014 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co

3.4. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD FÍSICA (NUMERAL 3.5 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

Nota: *para efectos de esta revisión este numeral es asociable con las exigencias de la Resolución 364 de 2000 en su numeral 2.5.*

El numeral 4 del estudio presenta un análisis semi-cuantitativo de las condiciones de exposición y aparente capacidad que tendrían las edificaciones propuestas a eventos de remoción en masa con base en la metodología de Leone; no obstante, no se hace alusión a la vulnerabilidad de la obras de infraestructura futuras o existentes, y que podrán verse afectadas por la implantación del proyecto, aspecto que debe ser cubierto. Por lo anterior en el plano del proyecto se deberá mostrar más claramente la ubicación de las obras y su relación con las intervenciones, cortes y terrazas, que ya tiene y tendrá el terreno a futuro en otros sectores. Para cada una de las edificaciones y para la infraestructura existente, mediante un plano se debe indicar la categorización de vulnerabilidad de acuerdo con los análisis. Es por eso que este aspecto debe ser complementado

Al incluir nuevos análisis de amenaza, es posible que la situación cambie

CUMPLIMIENTO PARCIAL

3.5. EVALUACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA (NUMERAL 3.6 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

Nota: *para efectos de esta revisión este numeral es asociable con las exigencias de la Resolución 364 de 2000 en su numeral 2.6.*

No se expone con claridad el método para la evaluación del riesgo, el cual debe ser coherente con los análisis de amenaza y vulnerabilidad de los elementos expuestos.

Con los ajustes en la evaluación de amenaza y vulnerabilidad, puede cambiar la evaluación de riesgo.

NO CUMPLE

3.6. PLAN DE MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS (NUMERAL 3.7 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

Nota: *para efectos de esta revisión este numeral es asociable con las exigencias de la Resolución 364 de 2000 en su numeral 2.7.*

El consultor concluye con base en los resultados obtenidos con respecto a las condiciones de amenaza, (que sin embargo deberá validarse de acuerdo con lo expresado en el numeral 3.3 de este Concepto), que se deben adelantar obras de drenaje

y construcción de muros de contención en concreto reforzado para los cortes propuestos, que en cualquier caso no pasan de 3.00m. Tales medidas son ilustradas esquemáticamente en el plano del Anexo 11.

No se incluye un plano que muestre el movimiento de tierras, los cortes proyectados ni los taludes a 60°. El plano del Anexo 11, no muestra de manera clara la localización en planta de las medidas de mitigación. Tampoco se presentan las memorias de diseño de los muros de contención, ni las especificaciones de construcción de las cunetas, por lo cual no es claro como se garantizará su estabilidad.

Al incluir nuevos análisis, es posible que se requieran otras medidas de mitigación, por lo cual este aspecto debe ser complementado

NO CUMPLE

3.7. PROFESIONALES (NUMERAL 4 DEL ARTÍCULO SEGUNDO DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006)

En el Anexo 12 del informe se anexan las hojas de vida de los responsables del estudio, (Ingeniero Carlos Jaime Restrepo y Geólogo Rodolfo de Jesús Franco Latorre), las cuales la DPAE considera adecuadas y dentro del espíritu de las exigencias de la Resolución 227 y quienes firman lo planos de las distintas temáticas. Así mismo en el mismo anexo se presentan la carta de responsabilidad dirigida por los responsables del estudio a la DPAE.

CUMPLE

El único plano carente de firmas es el relativo al proyecto general que como se indicó en el numeral 3.4 del presente Concepto se debe complementar para mostrar más claramente la ubicación de las obras y su relación con las intervenciones, cortes y terrazas, que ya tiene y tendrá el terreno a futuro en otros sectores.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La Dirección de Prevención y Atención de Emergencias, luego de evaluar los distintos aspectos en esta primera versión, se permite conceptuar que el estudio particular de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa para el proyecto "**Urbanización Brantevilla**", presentado por la firma Espinosa y Restrepo Ltda., **NO CUMPLE** con los términos de referencia establecidos por la DPAE para la elaboración de estudios detallados de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa, en cumplimiento

de lo establecido en el Artículo 141 del Decreto 190 de 2006; por las consideraciones estipuladas en cada uno de los puntos anteriormente revisados.

Una vez realizadas las complementaciones, correcciones y aclaraciones solicitadas, en cada uno de los puntos que no cumplen o presentan cumplimiento parcial, se recomienda enviar el estudio nuevamente a la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias, con el fin de emitir concepto de cumplimiento, de acuerdo con lo estipulado en los términos de referencia establecidos por la DPAE para la elaboración de estudios detallados de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa, en cumplimiento de lo establecido en el Artículo 141 del Decreto 190 de 2006.

5. ADVERTENCIA

Se aclara, que no es del alcance de esta revisión la comprobación y validación de los parámetros, los análisis de estabilidad, el empleo de software, los resultados de los análisis y los diseños geotécnicos de las medidas de mitigación, por lo que la responsabilidad de los mismos recae en el consultor como lo refrenda con su firma en la carta de responsabilidad y compromiso, anexa al informe del estudio, limitándose la revisión a verificar el cumplimiento de la Resolución.

Elaboró:	Revisó:
ING. OSCAR IVAN CHAPARRO FAJARDO Grupo de Estudios Técnicos y Conceptos - DPAE	**ING. DIANA PATRICIA AREVALO SANCHEZ** Coordinadora Estudios Técnicos y Conceptos - DPAE
Aprobó: **ING. FERNANDO RAMÍREZ CORTÉS** DIRECTOR	

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4297414 al 19 Fax 4109014 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co