ALCALDÍA MAYOR

Secretaría
GOBIERNO

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

CONCEPTO TÉCNICO Nº 4061

1 INFORMACIÓN GENERAL

ENTIDAD SOLICITANTE:	D.A.P.D
OBJETIVO:	PROGRAMA DE LEGALIZACION DE BARRIOS
LOCALIDAD:	BOSA
UPZ:	84 BOSA OCCIDENTAL
BARRIO:	MONTE CARLO
ÁREA:	0.68 HA
TIPO DE RIESGO:	INUNDACIÓN POR DESBORDAMIENTO
FECHA DE EMISIÓN:	30 DE NOVIEMBRE DE 2004
VIGENCIA:	TEMPORAL, MIENTRAS NO SE MODIFIQUEN SIGNIFICATIVAMENTE LAS CONDICIONES DEL SECTOR.

2 INTRODUCCIÓN

El Decreto 657 de 1994, establece que la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias - DPAE - (anteriormente OPES) debe emitir conceptos para evitar la urbanización en zonas de alto riesgo.

El Concepto Técnico de riesgo para el Desarrollo MONTE CARLO, define las condiciones de amenaza que puede tener este a la fecha de elaboración del mismo, la amenaza por su carácter dinámico puede ser modificada tanto positiva como negativamente de acuerdo a la intervención que se haga sobre ella o sobre el entorno.

Está dirigido al DAPD como un instrumento para la reglamentación del Desarrollo y como tal establece restricciones y/o condicionamientos para la ocupación del suelo y recomendaciones para el uso de las zonas de alta amenaza. Debe verse como una herramienta para la planificación del territorio y toma de decisiones sobre el uso del suelo, ya que más que una delimitación cartográfica exacta es un punto de partida para la realización de estudios específicos, en los casos en que así se requiera.

Bogotá sin indiferencia

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

3 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA

3.1 Antecedentes y Localización

El siguiente Concepto se desarrolla basado en los siguientes estudios:

- Estudio "Análisis de Riesgo por Inundación en la Localidad de Bosa "Estudios y Asesorías Ltda, - DPAE. 1998

- "Estudios Hidráulicos, Geotécnicos y Topográficos para definir el Nivel de los Jarillones y Obras Requeridas Para Mitigar el Riesgo de Inundación del Río Bogotá en el tramo Alicachín - La Conejera", HIDROESTUDIOS S.A. 2000

La Localidad de Bosa está situada al sur occidente de Bogotá, limita por el norte con la Localidad de Kennedy, un trayecto del Río Tunjuelo y el llamado Camino de Osorio; por el sur oriente con la Autopista del Sur y Ciudad Bolívar; por el sur con el Municipio de Soacha y en el occidente y noroccidente comparte bordes con el Río Bogotá y El Municipio de Mosquera.

El desarrollo MONTECARLO se ubica en la zona centro sur de la localidad; limita al norte con el Desarrollo La Independencia, al occidente con el Desarrollo Montecarlo Sector 1A y al sur y suroccidente con el Río Tunjuelo. Se ubica aproximadamente entre las siguientes coordenadas planas con origen Bogotá (véase Figura 1):

Norte	102400	a	102525
Este	86810	a	86902

La mayor parte del territorio se encuentra en proceso de urbanización, no posee zonas verdes.

Para la elaboración del concepto, se empleó la base cartográfica del desarrollo MONTECARLO, a escala 1:500, suministrado por el Departamento Administrativo de Planeación Distrital.

Bogotá sin indiferencia

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

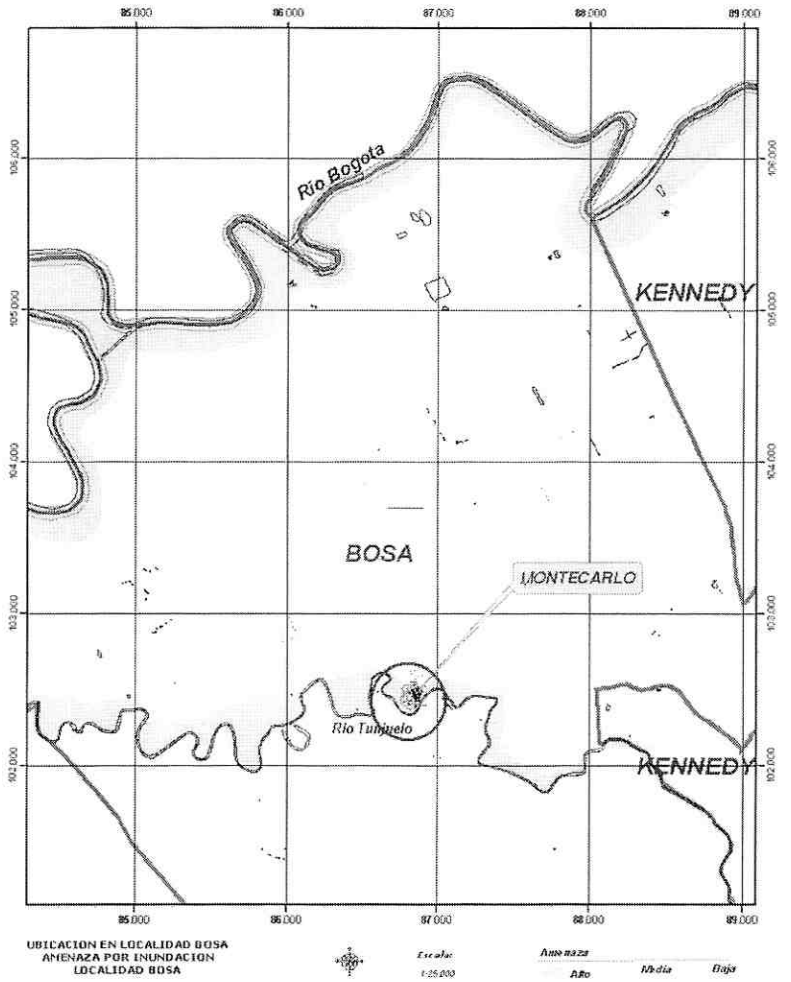


Figura 1. Ubicación del Desarrollo Montecarlo en la Localidad de Bosa

3.2 Hidrografía

El sistema hídrico natural de la localidad está conformado por dos cuencas hidrográficas: la del río Tunjuelo y la llamada cuenca del Tintal. La cuenca del río Tunjuelo comprende una zona alta rural y una zona baja actualmente urbanizada; se caracteriza por tener

Bogotá sin indiferencia

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

regímenes de alta pluviosidad que producen crecientes de gran magnitud. La del Tintal está ubicada entre los ríos Fucha y Tunjuelo, al occidente del perímetro de servicios actual y hasta el río Bogotá, recibe las aguas de las urbanizaciones localizadas al oriente del corredor de la Avenida Tintal.

Las Chucuas se encuentran en las áreas más bajas, en depresiones que permanecen inundadas, dando origen a pequeñas zonas pantanosas que se observan particularmente en el área cercana a la desembocadura del río Tunjuelo y también en la zona suroccidental, donde se encuentra ubicado el Humedal Tibanica o del Potrero Grande.

El Desarrollo MONTECARLO se encuentra en la influencia directa del río Tunjuelo y no presenta influencia del río Bogotá.

3.3 Hidráulica

El río Bogotá bordea la zona en su extremo occidental, en una longitud de 10 km aproximadamente, a lo largo de su alineamiento sinuoso, con una pendiente promedio de $7x10^{-5}$ La cuenca del río Bogotá cuenta con 4341 km^2 de área, hasta Alicachín (cerca del Salto de Tequendama), de los cuales 2949 km^2 corresponden al área de la cuenca hasta el sitio de la Hacienda La Isla (en la localidad) donde se registra un caudal promedio de 30 m^3/s.

La red hidrográfica de la localidad está compuesta únicamente por el río Bogotá, el río Tunjuelo y la Quebrada Tibanica que drena el Humedal del mismo nombre. El río Tunjuelo es uno de los afluentes más importantes y singulares del Bogotá y forma el contorno sur del área en un recorrido de 14.500 m a lo largo de su cauce sinuoso; esta corriente recibe además una gran carga contaminante de aguas residuales.

Las condiciones hidráulicas de los ríos Tunjuelo y Bogotá, están definidas por las características de su sección transversal y por la pendiente de su cauce. Las secciones transversales de los ríos son relativamente estrechas por la presencia de jarillones en sus bordes. Los ríos se comportan como corrientes de flujo subcrítico, donde el aumento de caudal se traduce inmediatamente en un mayor nivel de agua.

La modelación hidráulica del río Bogotá y sus afluentes se ha realizado a partir del K74+600 (18 km aguas arriba de la desembocadura del río Juan Amarillo) hasta el K0+000, punto de control en las compuertas de Alicachín. Las capacidades máximas de descarga en el río Bogotá frente a cada localidad fueron calculadas por Hidroestudios Ltda - Black & Veatch en 1982, en su informe Adecuación Hidráulica del río Bogotá (Informe Técnico N° 1).

Localidad	Suba	Engativá	Kennedy	Bosa
Caudal máximo de descarga (m3/s)	60	80	140	160

El caudal máximo de descarga del río Bogotá, frente a cada localidad corresponde al caudal calculado para un periodo de retorno de 10 años, que concuerda con el que los jarillones podrían contener. Para crecientes superiores a 10 años, es probable que haya desbordamientos, porque se superaría la altura actual del jarillón.

El río Tunjuelo que drena un área de 360 km^2, llega a la zona en condiciones de amortiguamiento debido a los tres embalses que para tal efecto existen en el tramo del río comprendido entre la Avenida Villavicencio y el Barrio Perpetuo Socorro, en su confluencia con el río Bogotá, el río Tunjuelo registra un caudal de 63 m^3/s para un periodo de retorno de 10 años.

3.4 Geología

La llanura aluvial, en forma general está constituida por capas horizontales poco consolidadas de arcillas plásticas grises y verdes y en menor proporción por lentes y capas de arcillas turbosas y turbas, limos, arenas finas hasta gruesas, restos de madera, capas de diatomitas y capas de cenizas volcánicas.

3.5 Geomorfología

El valle aluvial del río Tunjuelo está constituido en sus flancos por rocas sedimentarias que abarcan desde el Cretácico al Terciario, cubiertas con los rellenos cuaternarios de la Sabana que están representadas por las formaciones Sabana y Tilatá, rellenos lacustres del antiguo lago que cubría la Sabana.

La zona en particular presenta procesos erosivos por divagación, con cauces y meandros abandonados, zonas de desborde, diques naturales y depresiones inundables, estas zonas son propensas a ser inundadas.

3.6 Geotecnia

Tanto los jarillones del río Bogotá como los del río Tunjuelo, presentan puntos de discontinuidad geométrica por los que se se podría producir desborde por avenidas con período de retorno igual o superior a 10 años. Igualmente se presentan algunos puntos de inestabilidad geotécnica por los que se podría presentar infiltración en los periodos de aguas altas, lo que será corregido una vez se realicen las obras de control de crecientes

previstas por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, EAAB, dentro de las que se incluyen la reconformación de jarillones.

Los jarillones han sido conformados mediante rellenos de 2 a 3 metros de arcillas limosas y arenosas dragadas con paladraga del fondo del río y colocadas sin compactación en las orillas, algunos realces se han producido por rellenos de escombros o desechos de construcción.

3.7 Usos del Suelo

La mayor parte de la tierra es de uso residencial la cual está consolidada, tiene infraestructura vial sin pavimentar y servicios públicos básicos completos.



Foto 1. Vista Calle 71 Sur. Al Fondo Véase El Jarillón Del Río Tunjuelo

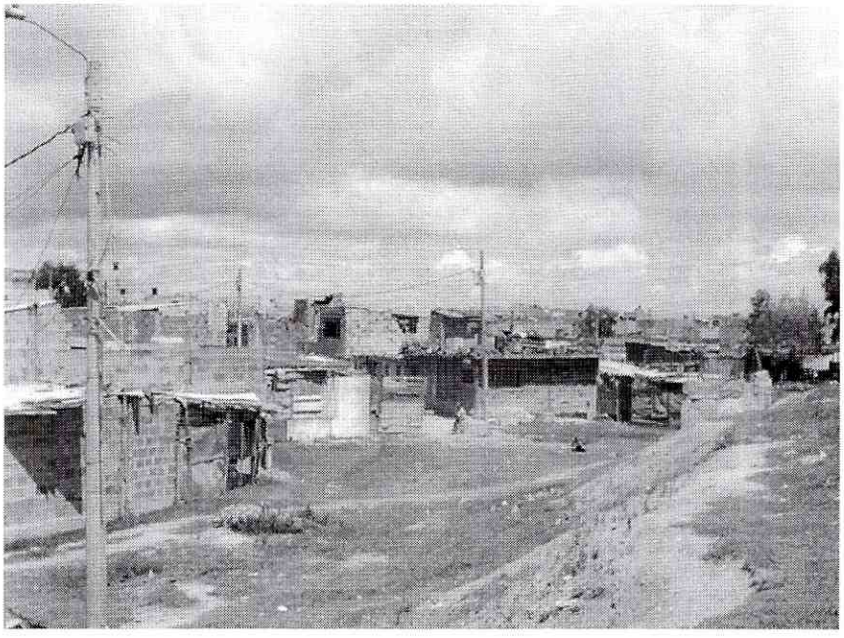


Foto 2. Vista General Del Desarrollo Tomada Desde El Jarillón Del Río

4 ANÁLISIS DE AMENAZA

Para la evaluación de la amenaza, se recurrió a la simulación hidráulica a través del programa HEC-2, utilizando las variables topográficas, geomorfológicas, comportamiento geotécnico y usos del suelo. Los criterios adoptados para la evaluación de la amenaza, se basan en los conceptos de frecuencia y severidad que dependen del periodo de retorno y la profundidad y duración de la inundación.

La variable geomorfológica permitió determinar la Llanura Aluvial, que corresponde a las zonas que históricamente han utilizado el río Bogotá y el río Tunjuelo, como áreas de desbordamiento. La topografía y la geomorfología determinaron las áreas que no se consideran sujetas a amenaza de inundación y cuyos niveles fueron evaluados con el modelo HEC-2 y el análisis geotécnico de los jarillones determinó qué puntos son más vulnerables o susceptibles a presentar falla.

El Desarrollo en mención se encuentra topográficamente más bajo que el nivel normal del río, por lo tanto, esta situación ubica al Desarrollo en zona de amenaza alta.

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

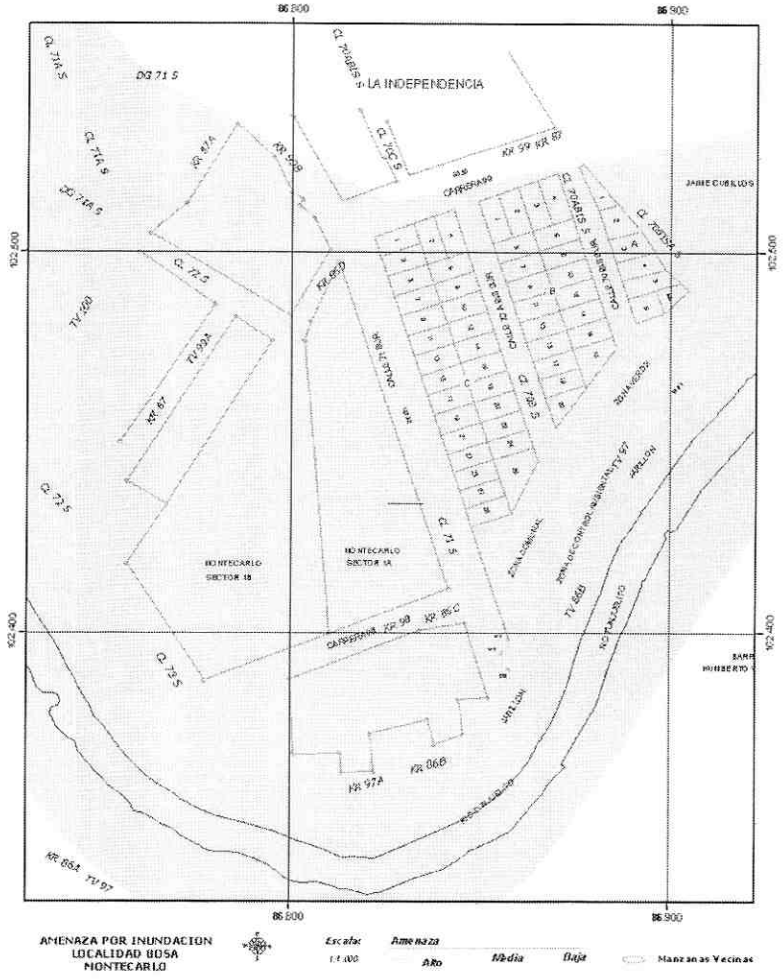


Figura 2. Mapa de Amenaza por Inundación Desarrollo MONTECARLO

4.1 GRADOS DE AMENAZA

A través del proceso anterior, se obtuvo la zonificación de amenaza por desbordamiento de los ríos Bogotá y Tunjuelo definiéndose los siguientes grados de amenaza:

CATEGORIZACION DE LA AMENAZA	DESCRIPCION	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA
AMENAZA ALTA	Zona delimitada por la línea de inundación producida por el desborde del cauce calculado para el caudal de creciente de un periodo de retorno menor o igual a 10 años, ya sea por causas naturales o intervención antrópica no intencional, y con una profundidad de lámina de agua igual o superior a 0,50 m, duración, caudal y velocidad con efectos potencialmente dañinos graves. Esta franja tiene una probabilidad de estar inundada por lo menos una vez cada diez años durante la vida útil del jarillón hasta ese nivel.	>65%
AMENAZA MEDIA	Zona delimitada por la línea de inundación producida por el desborde del cauce calculado para el caudal de creciente entre los periodos de retorno de 10 y 100 años, ya sea por causas naturales o intervención antrópica no intencional, y con una profundidad de lámina de agua, duración, caudal y velocidad con efectos potencialmente dañinos moderados.	10% -65%
AMENAZA BAJA	Zona delimitada por la línea de inundación producida por el desborde del cauce calculado para el caudal de creciente de un periodo de retorno mayor o igual a 100 años, ya sea por causas naturales o intervención antrópica no intencional, y con una profundidad de lámina de agua con efectos potencialmente dañinos leves. Esta franja tiene una probabilidad de estar inundada por lo menos una vez cada cien años durante la vida útil del jarillón.	< 10%

Tabla 1. Descripción de los grados de Amenaza

4.2 CALIFICACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LA AMENAZA

El Desarrollo MONTECARLO se encuentra en zona de amenaza alta por inundación generada por el desbordamiento del río Tunjuelo, dado que la ubicación del mismo está en una zona topográficamente más baja que el nivel normal del río y encerrado dentro de dos curvas derechas por la caracterización meándrica de este sector, además limita con la zona de ronda hidráulica del mismo(véanse Figuras 1, 2 y Tabla 2)

A continuación presentan los grados de amenaza y la zonificación que se obtuvo para el sector:

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

DESARROLLO MONTE CARLO		
MANZANA	**LOTE**	**AMENAZA**
A	1 A 6ª	ALTA
B	1 A 20	ALTA
C	1 A 28	ALTA

Tabla 2. Amenaza por Inundación

5 VULNERABILIDAD

La vulnerabilidad es el factor de riesgo interno de un sujeto o de un sistema que está expuesto a una amenaza, corresponde a su predisposición intrínseca a ser afectado o de ser susceptible de sufrir daño ante esta amenaza en particular. La vulnerabilidad se puede expresar como la relación entre la exposición y la resistencia al fenómeno, donde la exposición es el grado en el que un sistema o sus elementos componentes están sometidos a la acción de un fenómeno potencialmente peligroso y la resistencia es la capacidad de los elementos expuestos para enfrentar y amortiguar los efectos de su acción.

Por el tipo y nivel de cimentación de las viviendas del Desarrollo, se ha considerado este sector como de alta vulnerabilidad (Foto 2).

6 RIESGO

Al relacionar la amenaza con la vulnerabilidad de los elementos expuestos se determinó que el riesgo presentado para todo el Desarrollo estudiado es alto.

Los resultados del grado de riesgo que presenta cada una de las manzanas del Desarrollo se muestran en la siguiente Tabla.

DESARROLLO MONTECARLO				
MANZANA	**LOTE**	**AMENAZA**	**VULNERABILIDAD**	**RIESGO**
A	1 A 6A	ALTA	ALTA	ALTA
B	1 A 20	ALTA	ALTA	ALTA
C	1 A 28	ALTA	ALTA	ALTA

Tabla 3. Calificación de Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo para el Desarrollo

Desde el punto de vista de riesgos, la DPAE recomienda negar la legalización del Desarrollo MONTECARLO.

7 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El anterior Concepto corresponde a una síntesis del estudio "Zonificación de Riesgo por Inundación del Río Bogotá Y Propuesta de Acciones Para Su Mitigación en La Localidad de Bosa" desarrollado según los términos del contrato No. G-896-121/98, suscrito entre el Fondo de Prevención y Atención de Emergencias (FOPAE) y la firma ESTUDIOS Y ASESORIAS INGENIEROS CONSULTORES LTDA y de los "Estudios Hidráulicos, Geotécnicos y Topográficos para definir el nivel de los jarillones y obras requeridas para mitigar el riesgo de inundación del río Bogotá" desarrollado para el ACUEDUCTO DE BOGOTÁ por la firma HIDROESTUDIOS S.A. bajo el contrato No. EAAB-933-007 contratado por el ACUEDUCTO DE BOGOTÁ.

Desde el punto de vista de riesgos, la DPAE recomienda negar la legalización del Desarrollo MONTECARLO por presentar amenaza y riesgo alto por inundación.

En lo referente a las obras de control de crecientes del río Tunjuelo, el Acueducto de Bogotá tiene previsto la ejecución de obras de amortiguamiento de crecientes como El Embalse Seco de Cantarrana junto con la adecuación hidráulica del cauce del río Tunjuelo y reconformación de jarillones, obras que realizadas en conjunto mitigarán el riesgo por inundación en la localidad.

Además, son obras prioritarias para disminuir la amenaza de inundación por desbordamiento en las zonas aledañas al río Bogotá, la adecuación hidráulica del río y las obras para el desplazamiento de sus jarillones en una longitud de 30 metros en la margen izquierda con alturas semejantes a las existentes. Las obras para la adecuación del río Bogotá comprenden dragado y la ampliación del cauce, obras que están programadas para ser llevadas a cabo por el Acueducto de Bogotá en el corto y mediano plazo.

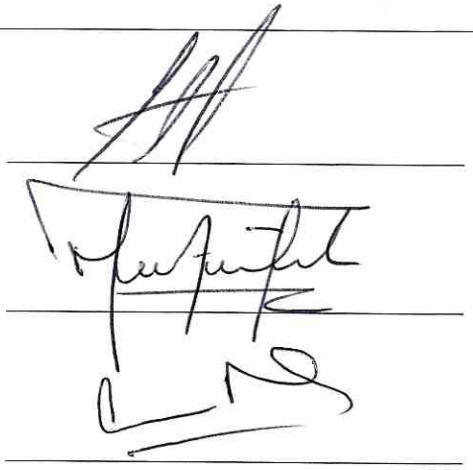
Los resultados de la actualización de la zonificación de amenaza de inundación por desbordamiento del río Bogotá fueron incluidos en el Mapa No. 3 del Decreto 190 de 2004 (Plan de Ordenamiento Territorial) y las medidas para mitigar el riesgo por desbordamiento del río Bogotá se establecen en el Artículo 131 del mismo decreto.

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

ALCALDÍA MAYOR

Secretaría
GOBIERNO

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

Realizó	**JAVIER EDUARDO CORTÉS LORA** I.C. Esp. Recursos Hidráulicos M.P. 25202-28797 CND	
Revisó	**MAURICIO ALBERTO TAPIAS C.** I.C. Msc. Geotecnia M.P. 25202 – 54747 CND	
Aprobó	**JAVIER PAVA SÁNCHEZ** Coordinador Técnico	

Bogotá sin indiferencia

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