ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría
GOBIERNO

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

CONCEPTO TÉCNICO Nº 4202

1 INFORMACIÓN GENERAL

ENTIDAD SOLICITANTE:	D.A.P.D
OBJETIVO:	PROGRAMA DE LEGALIZACION DE BARRIOS
LOCALIDAD:	BOSA
UPZ:	85 BOSA CENTRAL
BARRIOS:	LA AZUCENA - EL TRIANGULO
AREA:	0.939 HA
TIPO DE RIESGO:	INUNDACIÓN POR DESBORDAMIENTO
FECHA DE EMISIÓN:	AGOSTO 8 DE 2005
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 LA AZUCENA - EL TRIANGULO, 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, - para el FOPAE en 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., – para la E.A.A.B. en el 2000.

La Localidad de Bosa esta localizada al suroccidente de Bogotá, limita por el norte con el municipio de Mosquera con el río Bogotá de por medio, al sur, con la Autopista Sur y el Municipio de Soacha. Al occidente también con el municipio de Soacha, y al Oriente con la localidad de Kennedy.

El Desarrollo LA AZUCENA - EL TRIANGULO se encuentra en la zona sur de la localidad, aproximadamente entre las siguientes coordenadas planas en el sector (véase Figura 1.):

Norte	100.345	a	100.445
Este	88.085	a	88.245

Todo el territorio se encuentra urbanizado y no posee zonas verdes.

Para la elaboración del concepto, se empleó la base cartográfica del Desarrollo LA AZUCENA – EL TRIANGULO, 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

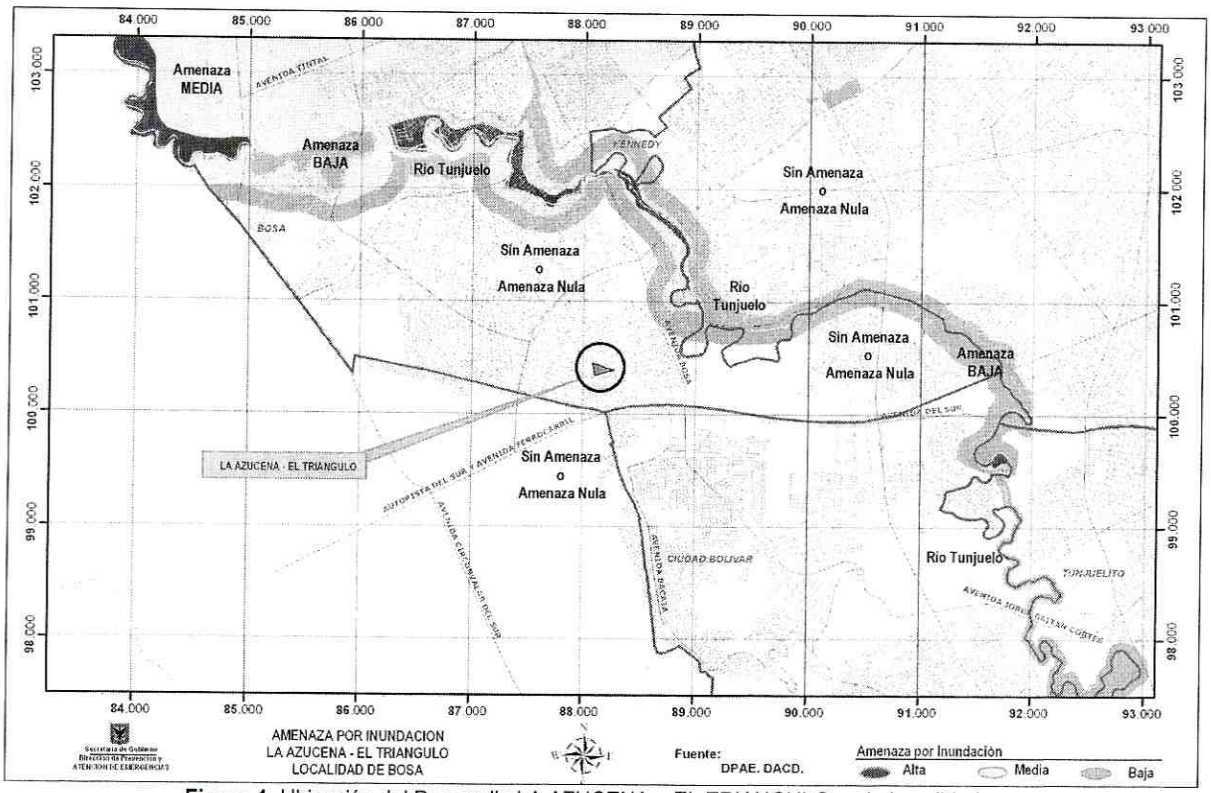


Figura 1. Ubicación del Desarrollo LA AZUCENA – EL TRIANGULO en la Localidad

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; la alta se caracteriza por tener 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.

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

El Desarrollo LA AZUCENA – EL TRIANGULO, se encuentra en la zona de influencia directa de la cuenca del río Tunjuelo y en zona de influencia indirecta de la cuenca 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 de Bosa) donde se registra un caudal promedio de 30 m^3/s.

La red hidrográfica de la localidad esta 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 No. 1).

Localidad	Suba	Engativá	Kennedy	Bosa
Caudal máximo de descarga (m^3/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.

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

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 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 y Geomorfología

La planicie aluvial asociada al cauce principal del río Bogotá y sus afluentes está constituida en forma general por tres niveles de depósitos cuaternarios, denominados Terraza Alta, terraza baja y llanura, los cuales son poco consolidados. Estos niveles están conformados por depósitos cuaternarios originados por rellenos lacustres de la Sabana y reconocidos en la estratigrafía regional como formaciones Tilatá, Sabana, Chía y aluviones recientes asociados con la red de drenaje.

La zona donde se localiza el Desarrollo LA AZUCENA – EL TRIANGULO, corresponde a la Terraza Alta, conformada por las formaciones Tilatá y Sabana; donde se presenta una topografía plana a ligeramente ondulada y disectada tanto por el río Bogotá, como por sus afluentes, como el río Tunjuelo.

En términos generales la Terraza Alta está constituida por material predominantemente arcilloso con intercalaciones de niveles arenosos y gravas, pobremente estratificadas principalmente en forma lenticular; donde en general se presentan suelos blandos muy compresibles y de baja resistencia correspondientes a la Formación Sabana; donde la susceptibilidad a la inundación es muy baja a nula.

3.5 Geotecnia

En los jarillones se presentan algunos puntos de inestabilidad geotécnica por lo que se podría presentar infiltración en los periodos de aguas altas y que serán corregidos 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, por lo que los jarillones del río Bogotá como los del río Tunjuelo, presentan puntos de discontinuidad geométrica por los que se podría producir desborde por avenidas con período de retorno igual o superior a 10 años.

3.6 Usos del Suelo

En el Desarrollo LA AZUCENA – EL TRIANGULO la tierra es de uso urbano, comercial y residencial, la cual está consolidada, tiene infraestructura vial pavimentada en su mayoría a excepción de algunos pequeños tramos, servicios públicos básicos, como son el de teléfono, acueducto, alcantarillado, energía y gas natural.

A continuación se presenta un registro fotográfico de las viviendas tipo del Desarrollo en mención:



Foto 1. Vista de la confluencia de la Carrera 78 C y la Transversal 78 C, donde se localiza el Supermercado Líder costado oriental (Manzana 22) del desarrollo LA AZUCENA – EL TRIANGULO.



Foto 2. Vista de la Transversal 78 C, a la altura de la Calle 63 A Bis, sector norte (Manzana 20) del desarrollo LA AZUCENA – EL TRIANGULO.



Foto 3. Vista norte de la Calle 63 A Bis Sur, Manzanas 19 y 20 del desarrollo LA AZUCENA – EL TRIANGULO.



Foto 3. Vista sur de la Calle 63 A Bis Sur, Manzanas 19 y 20 del desarrollo LA AZUCENA – EL TRIANGULO.

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

4 ANÁLISIS DE AMENAZA

Para la evaluación de la amenaza, se recurrió a la simulación hidráulica a través del programa HEC-2, por medio del cual se determinaron los niveles de inundación del río Tunjuelo para diferentes periodos de retorno, 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.

Regionalmente 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; a su vez la geomorfología y la topografía determinaron las áreas que no se consideran sujetas a amenaza de inundación; es decir, determinaron las zonas en las cuales la amenaza por inundación es nula.

El Desarrollo LA AZUCENA – EL TRIANGULO se encuentra topográficamente nivelado y más alto, con respecto al nivel normal del río Tunjuelo; a su vez en el desarrollo no se presenta influencia con respecto a los posibles desbordamientos del río Bogotá, por lo anterior, estas situaciones ubican al Desarrollo en zona sin amenaza, por lo que se considera que no se presenta amenaza por inundación, es decir, la amenaza es nula.

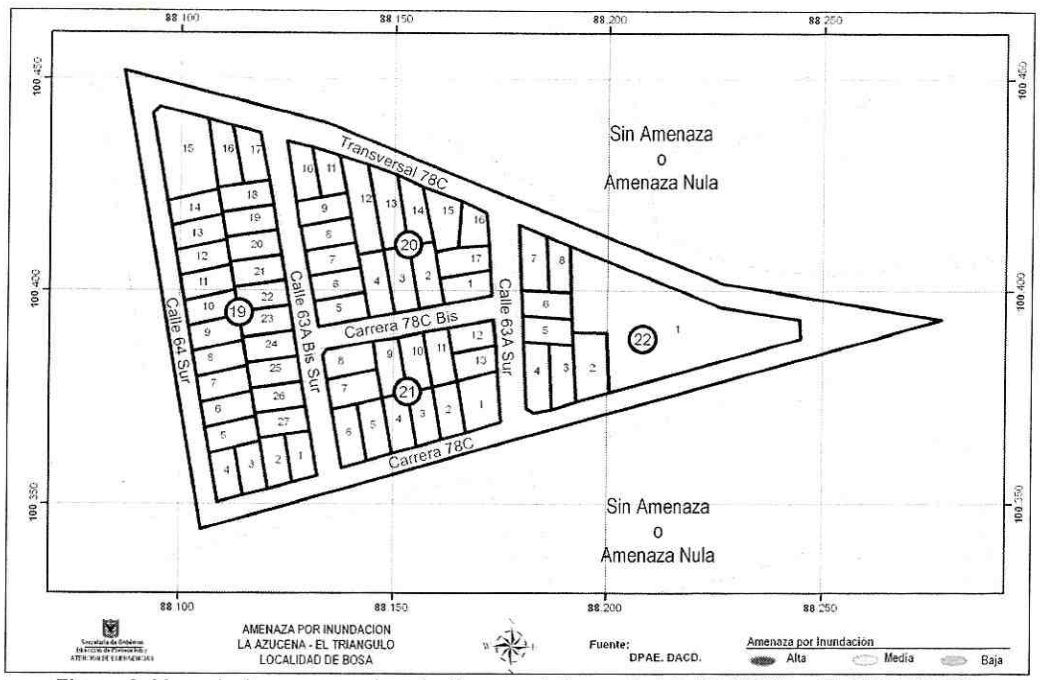


Figura 2. Mapa de Amenaza por Inundación para el Desarrollo LA AZUCENA - EL TRIANGULO.

Bogotá sin indiferencia

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

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, los cuales se mencionan a continuación en la Tabla 1:

Tabla 1. Descripción de los grados de Amenaza por Inundación

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%

4.2 CALIFICACION Y ZONIFICACIÓN DE LA AMENAZA

En el Desarrollo LA AZUCENA – EL TRIANGULO no se presenta amenaza por inundación generada por el desbordamiento del río Tunjuelo, por lo cual la amenaza se considera como nula, dado que la ubicación del mismo, está en una zona topográficamente más elevada que el nivel normal del río; a su vez en el desarrollo no se presenta influencia con respecto a los posibles desbordamientos del río Bogotá. A continuación se presentan los grados de amenaza y la zonificación que se obtuvo para el Desarrollo en mención:

Tabla 2. Amenaza por Inundación

DESARROLLO LA AZUCENA - EL TRIANGULO		
MANZANA	**LOTE**	**AMENAZA**
19	1 A 27	SIN
20	1 A 17	SIN
21	1 A 13	SIN
22	1 A 8	SIN

Bogotá sin indiferencia

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

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.

La vulnerabilidad de este Desarrollo se ha verificado en función de la amenaza, la cual es nula para el Desarrollo dado que no se presenta amenaza en el mismo, por consiguiente no hay exposición de las viviendas ante el fenómeno de inundación.

6 RIESGO

Al relacionar la amenaza con la vulnerabilidad de los elementos expuestos se determinó que no hay riesgo para el Desarrollo LA AZUCENA – EL TRIANGULO, como se muestra en la siguiente Tabla para cada uno de los predios del Desarrollo.

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

DESARROLLO LA AZUCENA - EL TRIANGULO				
MANZANA	**LOTE**	**AMENAZA**	**VULNERABILIDAD**	**RIESGO**
19	1 A 27	SIN	SIN	SIN
20	1 A 17	SIN	SIN	SIN
21	1 A 13	SIN	SIN	SIN
22	1 A 8	SIN	SIN	SIN

7 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Desde el punto de vista de riesgos, la DPAE recomienda legalizar todo el Desarrollo LA AZUCENA – SECTOR EL TRIANGULO.

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

Bogotá sin indiferencia

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

ALCALDIA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
Secretaría
GOBIERNO
DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

mitigar el riesgo de inundación del río Bogotá" desarrollado para la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá por la firma HIDROESTUDIOS S.A. bajo el contrato No. EAAB-933-007 contratado por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá.

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

Los resultados de la actualización de la zonificación de amenaza de inundación por desbordamiento del río Bogotá fueron incluidos en el Mapa No. 4 del Decreto 190 de 2004 (Plan de Ordenamiento Territorial) y la medidas para mitigar el riesgo por desbordamiento del río Bogotá se establecen en el Artículo 131 del mismo decreto.

Elaboró	DARWIN JAVIER ORTIZ GONZALEZ INGENIERO CIVIL M.P. 25202-73973 CND	
Revisó	CAROLINA ROGELIS INGENIERA CIVIL – Msc. RECURSOS HÍDRICOS M.P. 25202-77943 CND	
Vo. Bo.	DIANA PATRICIA AREVALO SÁNCHEZ Coordinadora Técnica (E)	
Vo. Bo.	FERNANDO RAMÍREZ CORTÉS Director	

Bogotá sin indiferencia

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