



Secretaría
GOBIERNO

ALCALDIA MAYOR SANTA FE DE BOGOTA

DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS

CONCEPTO TÉCNICO N°3517/3516

| | |
|-----------------------------|---|
| ENTIDAD SOLICITANTE: | CURADURIA URBANA 3 |
| OBJETIVO: | LICENCIA CONSTRUCCION |
| LOCALIDAD: | TUNJUELITO |
| BARRIO: | SAN BENITO – Cra. 19A Bis No. 59-86 sur |
| TIPO DE RIESGO: | Inundación por desbordamiento |
| FECHA DE EMISIÓN: | Julio 26 del 2000 |
| VIGENCIA: | Temporal, mientras no se modifiquen significativamente las condiciones del sector |

1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con el Decreto 657 de 1994, por el cual se 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, esta entidad adelantó un estudio específico denominado "Zonificación de riesgos por inundación en la localidad de Tunjuelito", que sirve de fundamento para la elaboración del presente concepto, donde se determina el nivel de riesgo actual del área mencionada, particularmente del predio Cra. 19A Bis No. 59-86 sur - barrio San Benito.

2. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA

2.1. LOCALIZACIÓN Y ANTECEDENTES

La localidad de Tunjuelito está ubicada al sur de la ciudad de Santa Fe de Bogotá en la margen derecha del Río Tunjuelo. Límite al norte con las localidades de Puente Aranda y Kennedy, al occidente con ciudad Bolívar, al sur con Usme y Ciudad Bolívar y al oriente con la localidad Rafael Uribe.

La mayor parte del territorio se encuentra urbanizado o simplemente en construcción, sin embargo, se pueden ubicar algunas zonas verdes correspondientes a la ronda del río Tunjuelo.

El predio de la Cra. 19A Bis No. 59-86 sur se encuentra en el barrio San Benito.



Secretaría
GOBIERNO

ALCALDÍA MAYOR SANTA FE DE BOGOTÁ

DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS

2.2. TOPOGRAFÍA

La topografía de la zona de estudio es relativamente más baja que la elevación del cauce del río Tunjuelo en algunos puntos es ligeramente mayor que la zona adyacente.

2.3. HIDROGRAFÍA

El río Tunjuelo en la cuenca baja es un cuerpo hídrico de planicie aluvial de tipo meándrico, con muy baja pendiente y velocidad, es el cauce de drenaje de todas las aguas producidas en el sur de la Sabana de Bogotá.

Los afluentes mayores del río Tunjuelo en su cuenca baja son: En la margen derecha, las quebradas Yomasa, Santa Librada y La Fiscala (que confluyen mediante un cauce común), y Chiguaza; y en la margen izquierda, las quebradas Botello, Trompetas, La Estrella y Limas.

2.4. HIDRÁULICA

Las condiciones hidráulicas del río Tunjuelo están definidas por las características de su sección transversal y por la pendiente de su cauce. La sección transversal del río es relativamente estrecha por la presencia de jarillones en sus bordes. El río se comporta como una corriente de flujo subcrítico, donde el aumento de caudal se traduce inmediatamente en un mayor nivel de agua.

La modelación hidráulica del río Tunjuelo se realizó a partir del K0+000, confluencia de la quebrada Yomasa con el río Tunjuelo, hasta el K30+500, desembocadura de río Tunjuelo en el río Bogotá. El río Tunjuelo para el análisis, ha sido dividido en ocho subtramos, los cuales se definen a continuación:

| Abscisas | Sectores |
|-------------------|--|
| K0+000 - K1+200 | Cantarrana a Qda Botello |
| K1+200 - K3+850 | Qda Botello a Qdas Fiscala+Santa Librada |
| K3+850 - K5+900 | Qdas Fiscala+Santa Librada a Qda Trompeta |
| K5+900 - K8+720 | Qda Trompeta a Qda La Estrella |
| K8+720 - K9+600 | Qda La Estrella a Qda Chiguaza |
| K9+600 - K10+600 | Qda Chiguaza a Entrada Embalse No.1 |
| K10+600 - K20+241 | Embalse No.1 a Embalse No. 3 |
| K20+241 - K30+500 | Salida Embalse No.3 a Desembocadura río Tunjuelo |



Secretaría
GOBIERNO

ALCALDÍA MAYOR SANTA FE DE BOGOTÁ

DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS

A partir de los perfiles de flujo a todo lo largo del río Tunjuelo para caudales de 10, 25, 50 y 100 m³/s, se establecieron las siguientes capacidades máximas de descarga del río Tunjuelo, por sectores:

| Sector | Abscisa km | Caudal máximo de descarga sin desbordamiento (m ³ /s) |
|--|-------------------|--|
| Cantarrana a las Qdas. Fiscala+Santa Librada | K0+000 - K3+850 | 100 |
| Qdas. Fiscala+Santa Librada a la Entrada al Embalse No.1 | K3+850 - K10+600 | 25 |
| Salida del Embalse No.3 a Desembocadura del río Tunjuelo | K20+242 - K30+500 | 10 |

Por lo tanto, se concluye que la máxima capacidad de descarga corresponde al caudal que es capaz de evacuar el río en un determinado tramo con nivel de agua hasta la corona de los jarillones (condición de banca llena).

2.5. GEOLOGÍA.

La geología del sector la componen la formación Tilatá (Qt) y el aluvión reciente del río (Qal).

La formación Tilatá está compuesta por gravas y gravilla de cuarzo y lidita, arena de cuarzo retrabajado, limo, arcilla, turba y numerosos niveles de piroclastos finos en capas lenticulares poco consolidadas que reposan discordantemente sobre las unidades anteriores y fue originada por sedimentación lacustre del paleolago de la Sabana, pero se encuentra bajo sedimentos lacustres superiores de la formación Sabana.

La Llanura Aluvial corresponde al aluvión reciente de río que son acumulaciones actuales del río, de material limo arenosos con gravas que varían de color marrón a amarillo, corresponde a zonas donde suelen desbordarse los ríos y que forman el lecho actual del cauce. Se presentan como acumulaciones de fondo, a manera de barras laterales o medias dentro del cauce.



Secretaría
GOBIERNO

ALCALDÍA MAYOR SANTA FE DE BOGOTÁ

DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS

2.6. GEOMORFOLOGÍA

En esta zona, el río Tunjuelo amplía su llanura aluvial, traslapándose con la llanura aluvial del río Bogotá. Presenta un cauce muy sinuoso, donde una de las características principales de este tramo es la presencia de diques perimetrales que controlan las inundaciones por desbordamiento y la divagación meándrica.

2.7. GEOTECNIA

Los materiales que constituyen el jarillón de la margen derecha son arcillas limosas, de humedad y compresibilidad bajas, plasticidad media a baja y consistencia muy firme a dura. Localmente se encuentran bolsas de limo arcilloso algo arenoso a arenoso, de plasticidad ligera a baja y medianamente denso.

El jarillón de la margen izquierda está conformado parcialmente por limo arenoso, medianamente denso a altamente denso y arcilla limosa con trazas de arena de consistencia muy firme a dura. Ocasionalmente se presentan bolsas de arena densas.

En la exploración realizada, no se detectó nivel freático en el cuerpo de los jarillones.

Los jarillones en este tramo fueron construidos de manera irregular, aparentemente sin seguir normas técnicas en cuanto a la geometría de su sección, separación entre jarillones en ambos márgenes, calidad de materiales y procedimientos de compactación. La mayoría de ellos fueron construidos inicialmente de una altura determinada, la cual fue posteriormente incrementada mediante la colocación, aún más irregular, de material, dando como resultado una sección compuesta del jarillón.

A pesar de las probables deficiencias en su construcción, los jarillones en su altura original pueden considerarse estables, habiendo resistido el paso de numerosas crecientes del río. Sin embargo, los relativamente recientes realces con material de residuos de construcción o basuras exhiben una notoria inestabilidad en su parte superior, la cual tiene aproximadamente 1 m de altura.

2.8. USOS DEL SUELO

La mayor parte de la tierra está dedicada al uso residencial, el barrio está consolidado, tiene infraestructura vial pavimentada y adecuada y servicios públicos completos.



Secretaría
GOBIERNO

ALCALDÍA MAYOR SANTA FE DE BOGOTÁ

DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS

3. ANALISIS 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.

Los resultados de los análisis hidráulicos determinaron que actualmente existe la posibilidad de desbordamientos del río Tunjuelo, aún para caudales con periodos de retorno de 10 años, en el tramo comprendido entre Cantarrana (aguas abajo de la confluencia de la quebrada Yomasa) y la entrada al Embalse No. 1, construido por la EAAB para el control de las crecientes, en inmediaciones del barrio Villa Helena, y en el tramo comprendido entre los barrios El Rubí y San Antonio Galán y la confluencia con el río Bogotá.

La variable geomorfológica permitió determinar la Llanura Aluvial, que corresponde a las zonas que históricamente ha utilizado el río Tunjuelo y sus tributarios, como áreas de desbordamiento. La topografía y geomorfología determinó que estas áreas se consideran sujetas a amenaza de inundación, además de presentar problemas de drenaje, por estar en un sector de muy baja pendiente y tener incluso cotas inferiores a 2558.60 msnm, con probabilidad de ser inundados por el desbordamiento del río Tunjuelo, como también por el reflujó en el alcantarillado de las aguas del río. El análisis geotécnico de los jarillones, determinó que puntos son más vulnerables o susceptibles a presentar falla.

La Quebrada Chiguaza desemboca casi en forma perpendicular al río Tunjuelo, produciendo sobre elevación del nivel del agua del río Tunjuelo en este punto.

Además de lo anterior, el alcantarillado de San Benito está obstruido por sólidos que transportan las aguas de desecho, por lo tanto producen encharcamientos de las calles con profundidades entre 50 y 100 cm. en época de invierno.

3.1 GRADOS DE AMENAZA

A través del proceso anterior, fue posible obtener la zonificación de amenaza por desbordamiento del río Tunjuelo y se definió los siguientes grados de amenaza:



Secretaría
GOBIERNO

ALCALDÍA MAYOR SANTA FE DE BOGOTÁ

DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS

| 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, 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% |

3.2 CALIFICACION Y ZONIFICACIÓN DE LA AMENAZA

3.2.1 Zona Alta Amenaza. El barrio San Benito y por lo tanto el predio de la Carrera 19A Bis No. 59-86 sur se encuentra en zona de amenaza Alta por inundación generada por el desbordamiento del río Tunjuelo.

Lo anterior se agrava dada la ubicación del predio en una zona topográficamente más baja que el nivel normal del río y adyacente al mismo y con un jarillón que presenta algunos puntos de inestabilidad.

3.2.2 Desde el punto de vista de riesgos, la DPAAE no considera factible otorgar la Licencia de Construcción ya que las zonas de Alta Amenaza constituyen un riesgo potencial, por lo que se recomienda dar uso como Zonas de Recreación Pasiva



Secretaría
GOBIERNO

ALCALDIA MAYOR SANTA FE DE BOGOTA

DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS

4 MITIGACIÓN

En la cuenca baja del río Tunjuelo, la EAAB ha previsto obras de control integral de inundaciones consistentes en la construcción del embalse de Cantarrana, la reconformación y realce de los jarillones existentes de confinamiento del Embalse No. 3 y realce de los jarillones existentes en los tramos comprendidos entre Cantarrana y el Embalse No. 1, y realce de los jarillones existentes entre el Embalse No. 3 y la confluencia en el río Bogotá; y el dragado del cauce del río frente a los barrios San Benito y Meissen y en el tramo Embalse No. 3 a río Bogotá que se consideran obras para mitigar el riesgo de inundación.

El sistema de alcantarillado que se tiene previsto construir comprende las redes de alcantarillado troncal y secundario para complementar las obras definidas en los programas Santa Fe I y II.

7. OBSERVACIONES

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 Tunjuelito" desarrollado según los términos del contrato No. 1314-01-98, suscrito entre el Fondo para la Prevención y Atención de Emergencias (FOPAE) Ingetec S.A..

Ing. **FERNANDO PROAÑO L.**
Especialista en Recursos Hidráulicos
MP 25202-35498 CND

Geol. **DORIS SUAZA ESPAÑOL**
Especialista en Evaluación de Riesgos
MP 1550 CPG

Vo.Bo. Ing. **JAVIER PAVA SANCHEZ**
Coordinador Area Análisis de Riesgos