

	<b>DIAGNÓSTICO TÉCNICO</b>	Código:	GAR- FT - 03
		Versión:	01
		Código documental:	

**DIAGNÓSTICO TÉCNICO DI-6104**  
**SUBDIRECCIÓN DE EMERGENCIA**  
**EVENTO SIRE No. 450983 - EMERGENCIA SIRE No. 3381**  
**NIVEL EMERGENCIA III**

**1. DATOS GENERALES DEL EVENTO**

<b>ATENDIÓ:</b>				<b>REPORTÓ</b>	
<b>COE:</b>	<b>FOPAE</b>	<b>MOVIL:</b>		Cuerpo Oficial de Bomberos de Bogotá - COBB	
<b>FECHA:</b>	24 de noviembre de 2011	<b>HORA:</b>	13:31		
	06 Diciembre de 2011				

<b>DIRECCIÓN:</b>	Calles 38 sur a 5A y Carreras 95A a 99F aproximadamente	<b>ÁREA DIRECTA:</b>	34.99 Ha		
<b>BARRIO:</b>	Tierrabuena	<b>POBLACIÓN ATENDIDA:</b>	33.848		
<b>UPZ:</b>	Calandaima	<b>FAMILIAS</b>	8500	<b>ADULTOS</b>	<b>NIÑOS</b>
<b>LOCALIDAD:</b>	Kennedy	<b>PREDIOS EVALUADOS</b>	8462		
<b>CHIP</b>		<b>DOCUMENTO REMISORIO</b>	CR-14047		

**2. TIPO DE EVENTO**

REMOCIÓN EN MASA 
                    
 INUNDACIÓN 
                    
 ESTRUCTURAL

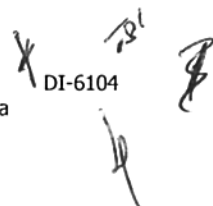
**3. ANTECEDENTES:**

Revisada la base de información a nivel de riesgo que maneja la entidad, en general las zonas afectadas por reflujos asociados a los altos niveles del Canal Cundinamarca y sus afluentes, se cataloga en amenaza media de inundación por desbordamiento de acuerdo al plano normativo del Plan de Ordenamiento Territorial vigente para Bogotá D.C. Decreto 190 de 2004.

Se destaca que el evento presentado no corresponde a inundación por desbordamiento del río Bogotá, dado que el mismo presentó niveles altos pero nunca se desbordó por encima de sus jarillones. Sin embargo el FOPAE ha emitido conceptos técnicos en la zona los cuales se pueden apreciar en la Figura 1.

Adicionalmente, en el marco de la prevención de eventos y en cumplimiento de sus funciones como coordinador del Sistema de Atención y Prevención de Emergencias SDPAE el FOPAE, ha realizado recomendaciones a diferentes instituciones y organismos, respecto al monitoreo e intervenciones sobre el río Bogotá y sus afluentes. Teniendo en cuenta lo anterior, en relación con el evento presentado en la localidad de Kennedy, emitió las siguientes comunicaciones y alertas.



DI-6104  


	<h2>DIAGNÓSTICO TÉCNICO</h2>	Código:	GAR- FT - 03
		Versión:	01
		Código documental:	

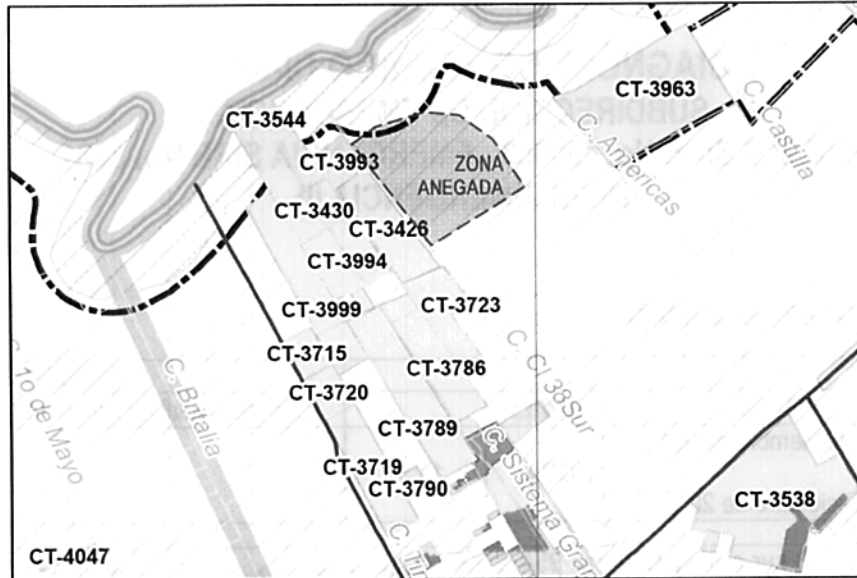


Figura 1. Localización zona anegada en el sector de Tierrabuena en la Localidad de Kennedy y de los Conceptos Técnicos emitidos por la entidad

Documento	Fecha	Descripción	Recomendaciones
Acta PMU Distrital	25 Mayo de 2008	Dada la intensa temporada invernal que se presentó en los meses precedentes y su coincidencia con la ocurrencia del movimiento telúrico con epicentro cercano a la población de Puente Quetame generó la necesidad de conformar el PMU Distrital. Dicha ola invernal generó niveles altos del río Bogotá que producen el remanso y desbordamiento del Fucha hacia el Canal Cundinamarca y con ello el remanso de sus canales afluentes, produciendo problemas de reflujo en los sectores de Tintal, Alameda del río, El Recreo y en algunas otras urbanizaciones, junto con encharcamientos de vías en Patio Bonito.	Atención de la emergencia y restauración de las condiciones normales de las áreas afectadas.
CR - 11638	03 Mayo 2011	Dirigido a la EAAB Medidas para disminuir la vulnerabilidad funcional del sistema de alcantarillados de aguas lluvias y sanitario de la ciudad.	Considerar dentro del análisis de amenazas vulnerabilidades y riesgos, el escenario de niveles altos en el Río Bogotá para todas las estaciones elevadoras de la ciudad y, elaborar un análisis de consecuencias dentro de los cuales deben definir las áreas que resultarían afectadas por inundación o encharcamiento por reflujo en las redes por daño funcional en dichas estaciones elevadoras
Plan de Acción 1 Ola Invernal Decreto 193 de 2011	4 de Mayo de 2011	Documento soporte del decreto que establece las actividades requeridas para el manejo oportuno y eficiente de la primera temporada de lluvias, identifica las medidas necesarias para prevenir posibles riesgos sobre la población, asociadas a los eventos de deslizamientos de tierra, avenidas torrenciales, inundaciones y encharcamientos.	Se contemplan los daños y afectaciones por la posibilidad de ocurrencia de eventos de inundación por desbordamientos de cuerpos de agua o por reflujo de redes.  Se identifican las posibles áreas de inundación que incluyen la zona donde se presentó el evento.



	<h2>DIAGNÓSTICO TÉCNICO</h2>	Código:	GAR- FT - 03
		Versión:	01
		Código documental:	

Documento	Fecha	Descripción	Recomendaciones
CR - 11934	01 Junio de 2011	Dirigido a la EAAB, Análisis de escenarios de daño posibles por reflujo en colectores de aguas lluvias, interceptores de aguas residuales ocasionados por la vulnerabilidad funcional de las estaciones elevadoras de aguas lluvias y/o sanitarias en la ciudad.	Hacer análisis de amenazas vulnerabilidades y riesgos en todas las estaciones elevadoras de aguas lluvias y/o residuales de la ciudad entre otras: Dorado, Cedro, PTAR Salitre, Salitre, Fontibón Occidental, Fontibón, Navarra, La Rivera, Gibraltar, La Isla, San Benito y en todas las demás estaciones de bombeo de aguas lluvias y negras que existen en la ciudad que son de competencia de la EAAB
CR-12913	08 Septiembre de 2011	Dirigido a la EAAB. Análisis de amenazas, vulnerabilidades y riesgos durante la ejecución y operación de las obras del Interceptor Izquierdo el Río Fucha y El Pondaje de la Magdalena en el sector de la Estación Elevadora de Fontibón	Realizar un análisis donde se planteé escenarios que puedan materializar eventos de emergencias, frente la operación de las estaciones elevadoras y teniendo en cuenta las obras del interceptor Fucha. Dentro de dichos escenarios tener en cuenta los posibles reflujos que se puedan generar por remansos en el río Fucha debido a la alta probabilidad de niveles altos del río Bogotá por las precipitaciones que se pueden presentar en los meses de agosto a diciembre de 2011, y su influencia sobre la estación de bombeo de Fontibón y el Canal Cundinamarca, teniendo en cuenta que las obras de dragado del Río Bogotá no arrojan un avance significativo que permita recibir sin problemas las descargas del Río Fucha.
Comunicado Especial IDEAM	25 de Octubre de 2011	Alerta roja por incrementos importantes de los niveles del río Bogotá	Como consecuencia de las lluvias registradas en los últimos días, los niveles del río Bogotá continúan en ascenso y en algunos puntos alcanzaron la cota de afectación. De acuerdo a los análisis meteorológicos las lluvias continuarán y las más fuertes se registrarán en las tardes y noches,
CR-13532	03 de noviembre de 2011	En el marco del comité ordinario de emergencias del río Bogotá, en el cual asisten representantes del CREPAD, IDEAM, EAAB, SDA, CAR, EMGESA y FOPAE, se manifestó la necesidad de información sobre el funcionamiento de las estaciones elevadoras, el sistema de drenaje de la ciudad y el sistema de alertas que maneja la EAAB, en consecuencia se envió la comunicación CR-13532, donde se solicitó dicha información a la EAAB.	Monitorear el comportamiento del sistema de drenaje y las estaciones elevadoras, e identificar posibles eventos de emergencia debidos a estas infraestructuras.
CR - 13910	7 de Diciembre de 2011	Información creciente río Fucha 02 de Diciembre de 2011	Hacer revisión de la información reportada por el sensor de la Estación El Delirio en la página web de la EAAB, ya que dado que la creciente no se evidenció en la parte baja, se podría pensar que algo afectó la lectura del sensor.
Plan de Acción 2 Ola Invernal Decreto 553 de 2011	7 de Diciembre de 2011	Documento soporte del decreto que establece las actividades requeridas para el manejo oportuno y eficiente de la primera temporada de lluvias, identifica las medidas necesarias para prevenir posibles riesgos sobre la población, asociadas a los eventos de deslizamientos de tierra, avenidas torrenciales, inundaciones y encharcamientos.	Se contemplan los daños y afectaciones por la posibilidad de ocurrencia de eventos de inundación por desbordamientos de cuerpos de agua o por reflujo de redes.  Se identifican las posibles áreas de inundación que incluyen la zona donde se presentó el evento.

	<h2>DIAGNÓSTICO TÉCNICO</h2>	Código:	GAR- FT - 03
		Versión:	01
		Código documental:	

### 3.1. CONSIDERACIONES HIDROMETEOROLOGICAS

#### ✓ Previas al evento de inundación.

La presente temporada invernal, correspondiente como es habitual al segundo semestre del año, se ha visto acrecentada por un nuevo fenómeno de "La Niña" de acuerdo con los análisis realizados por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM, este nuevo fenómeno de "La Niña" se suma al ya presentado durante la temporada invernal que inicio en el segundo semestre del 2010 y se extendió hasta el primer semestre de 2011.

De igual forma el IDEAM ha manifestado que esta nueva "Niña" del segundo semestre de este año, alcanza su etapa madura (periodo en el cual las aguas del océano Pacífico alcanzan su enfriamiento máximo) para los meses de diciembre de 2011 y enero de 2012. Por consiguiente, esta situación genera precipitaciones por encima de lo normal especialmente para los meses de diciembre de 2011, enero, febrero y marzo de 2012, con mayor número de días lluviosos para estos meses.

En lo corrido del año, en la ciudad de Bogotá se ha evidenciado que debido a la presencia del fenómeno "La Niña", los periodos de lluvia habituales por su régimen bimodal se han visto incrementados generando excesos de lluvia, los cuales son un factor detonante en la generación de eventos de emergencia tales como los fenómenos de remoción en masa, inundaciones, encharcamientos y reflujo.

Estos incrementos en la precipitación a lo largo del año, han sido registrados por la actual Red Hidrometeorológica de Bogotá – RHB de propiedad del FOPAE en la totalidad de sus estaciones, la cual está dispuesta primordialmente en el sur y en la zona de los cerros orientales de la ciudad. A continuación en las figuras 2 y 3 se pueden observar el comportamiento de los valores de la precipitación acumulada y los porcentajes de excedencia respectivamente, durante lo corrido del año a 6 de Diciembre de 2011 con respecto al promedio histórico definido en el Estudio de Caracterización Climática de Bogotá y Cuenca Alta del Rio Tunjuelo (2007).

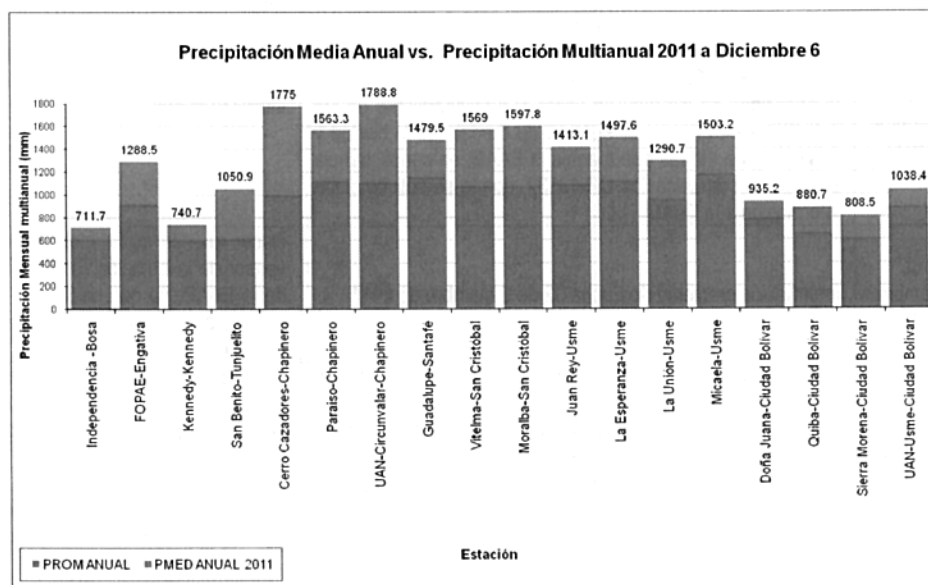


Figura 2. Precipitación acumulada 2011 vs promedio histórico.





	<h2>DIAGNÓSTICO TÉCNICO</h2>	Código:	GAR- FT - 03
		Versión:	01
		Código documental:	

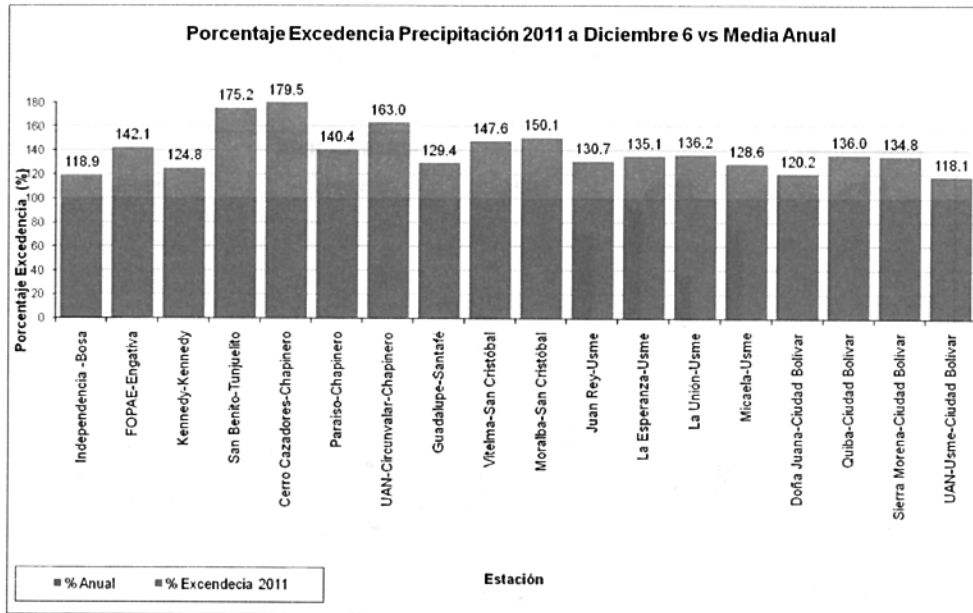
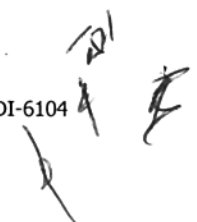


Figura 3. Porcentaje de excedencia de la precipitación acumulada 2011 vs promedio histórico.

Como se puede observar en las gráficas anteriores, la precipitación presentada en toda la ciudad ha sobrepasado los promedios históricos característicos de la ciudad. La zona aluvial de la ciudad (localidades de Engativá, Kennedy, Fontibón y Bosa) ha presentado valores de precipitación variables entre los 700mm y 1300mm, valores que en general presentan excesos respecto al promedio histórico entre el 20% y el 75%. En la zona de ladera (localidades de Chapinero, Santafé, San Cristóbal, Usme y Ciudad Bolívar) igualmente se ha visto incrementado los registros de precipitación, durante el periodo de observación se ha presentado luvias variables entre 800mm y 1800mm los cuales corresponde a excesos de precipitación variables entre el 20% y el 80%.

A continuación en la figura 4 se puede observar el comportamiento de los valores de la precipitación acumulada durante el periodo comprendido entre el primero de Octubre de 2011 al 6 de Diciembre de 2011 con respecto al promedio histórico de precipitaciones del cuarto trimestre (1 de octubre a 31 de diciembre) de acuerdo con los datos registrados por la Red Hidrometeorológica de Bogotá – RHB de propiedad del FOPAE y el Estudio de Caracterización Climática de Bogotá y Cuenca Alta del Río Tunjuelo (2007).



	<h2>DIAGNÓSTICO TÉCNICO</h2>	Código:	GAR- FT - 03
		Versión:	01
		Código documental:	

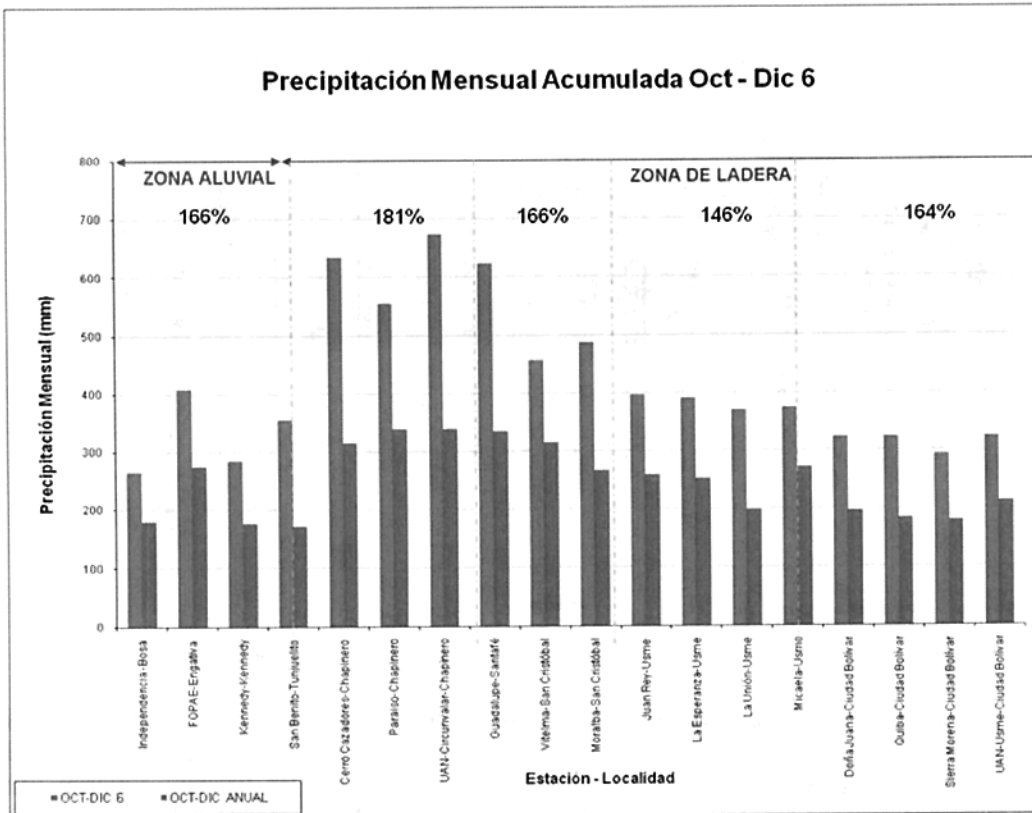


Figura 4. Precipitación acumulada cuarto trimestre 2011 vs promedio histórico.

En lo corrido del cuarto trimestre del año 2011 (a Diciembre 6), las lluvias en la zona de monitoreo de la RHB, han aumentado tanto para las zonas aluviales como para las zonas de ladera. En la zona aluvial, donde se localizan las localidades de Engativa, Kennedy, Fontibón y Bosa, se ha presentado durante este periodo de análisis incrementos en promedio del 66%, particularmente para las localidades de Bosa y Kennedy, se han presentado en este periodo lluvias acumuladas cercanas a los 280mm superando el promedio histórico del cuarto trimestre caracterizado de 180mm, incrementándose de esta forma los registros en cerca de un 50%. En la zona de ladera, para este periodo de análisis se han presentado incrementos variables entre 46% y 81%, particularmente en las zonas de la cuenca del río Fucha (estaciones Vitelma y Guadalupe) se han presentado precipitaciones acumuladas variables entre 450mm y 620mm, valores que superan los promedios históricos acumulados del cuarto trimestre caracterizados entre 320mm y 340mm respectivamente.

En las figuras 5 y 6 se puede observar la precipitación acumulada al 14 de Diciembre de 2011 en lo corrido del presente año, al igual que las precipitaciones acumuladas de años anteriores resaltando las del las estaciones localizadas en las localidades de Bosa y Kennedy (Independencia y Kennedy) y en la Cuenca Alta del Río Fucha (Guadalupe y Vitelma).



	<h1>DIAGNÓSTICO TÉCNICO</h1>	Código:	GAR- FT - 03
		Versión:	01
		Código documental:	

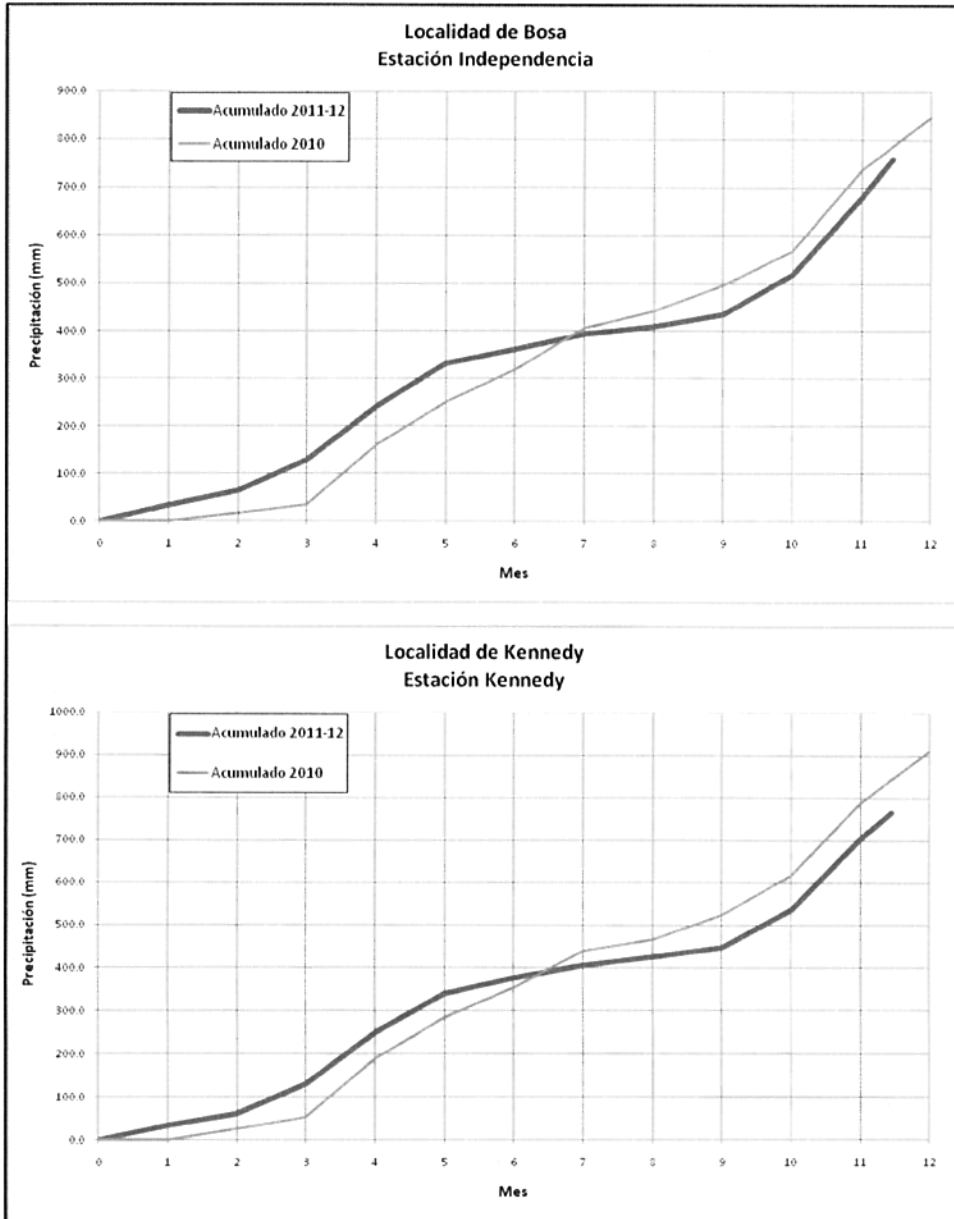


Figura 5. Precipitación acumulada Estaciones Independencia y Kennedy



*Handwritten signatures and initials:*  
 201  
 F  
 B  
 p

	<h2>DIAGNÓSTICO TÉCNICO</h2>	Código:	GAR- FT - 03
		Versión:	01
		Código documental:	

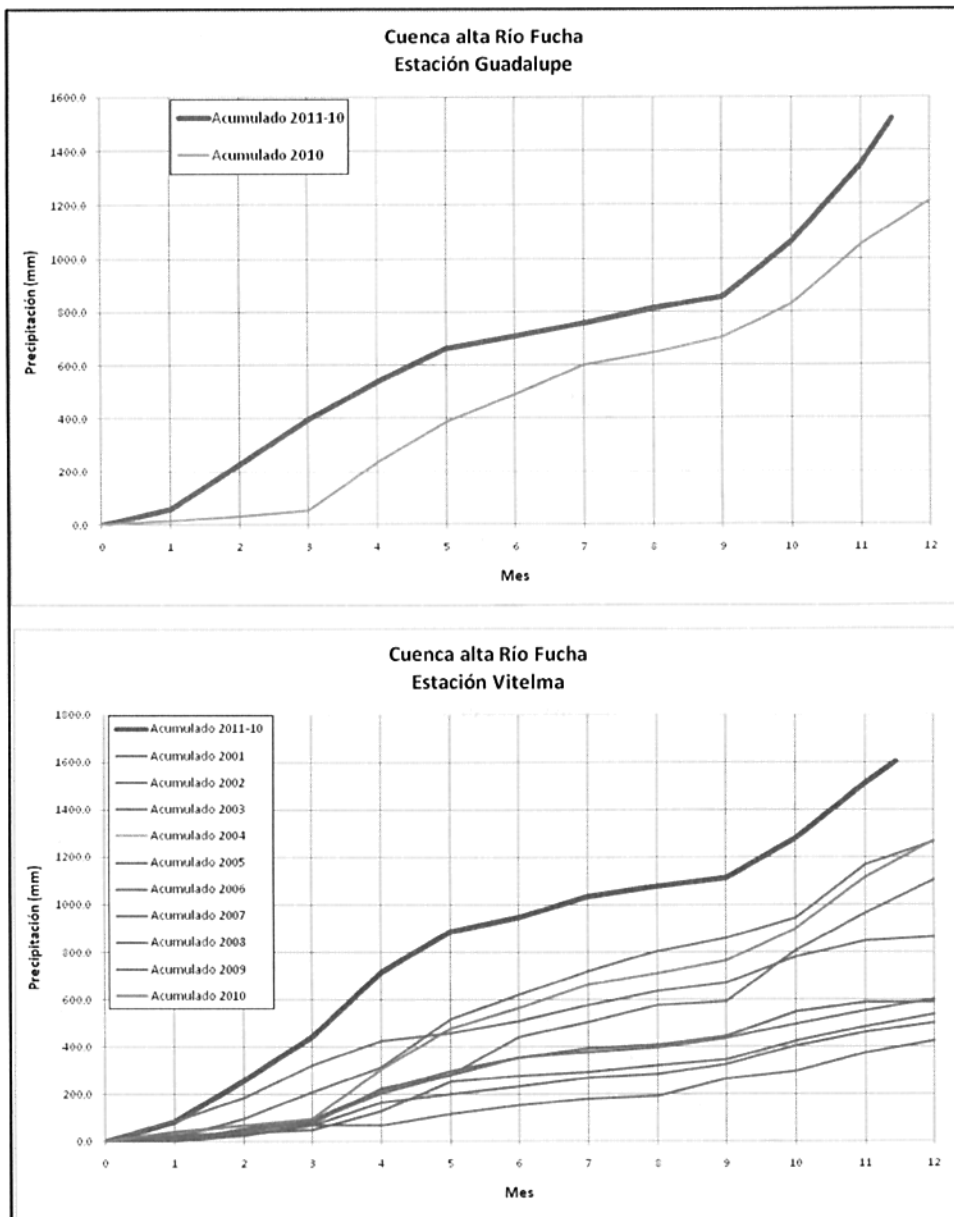


Figura 6. Precipitación acumulada Estaciones Vitelma y Guadalupe

Como se puede observar en la figura 5 la precipitación acumulada al 14 de Diciembre para las estaciones Independencia y Kennedy son menores en aproximadamente un 10% con respecto al año anterior que estuvo influenciado por el fenómeno de "La Niña", igualmente se puede observar que a partir del mes de octubre se presenta un incremento en los registros de precipitación lo cual se evidencia en el aumento de la pendiente de la recta. En la figura 6 se puede apreciar que la precipitación acumulada para este mismo período es mayor en un



*F*

	<h2>DIAGNÓSTICO TÉCNICO</h2>	Código:	GAR- FT - 03
		Versión:	01
		Código documental:	

40% con respecto a los años anteriores, especialmente con respecto al año 2010 (año influenciado por el fenómeno de "La Niña"), también se puede observar un incremento de la pendiente de la recta especialmente de la estación Guadalupe a partir del mes de octubre.

En las Figuras 7 y 8, se puede observar la precipitación diaria desde el día 24 de Noviembre (Fecha instalación PMU Acueducto) hasta el día 14 de Diciembre para las estaciones de Independencia y Kennedy y, Guadalupe y Vitelma respectivamente.

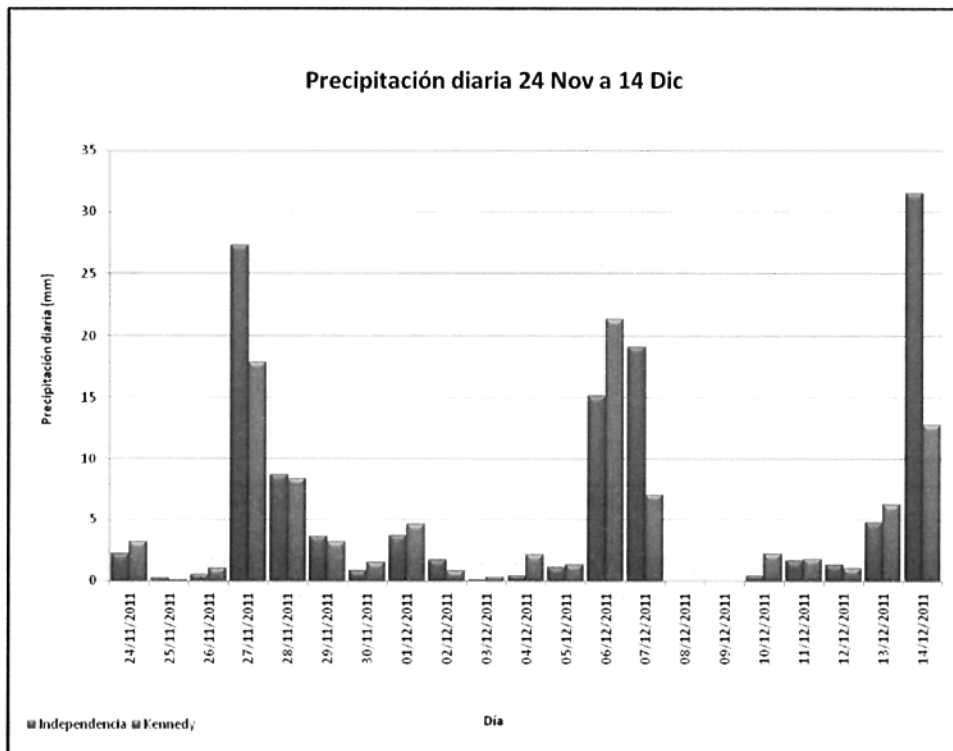
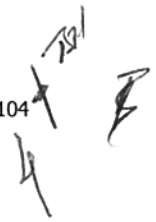


Figura 7. Precipitación diaria (24 Nov. a 14 Dic.) estaciones Independencia y Kennedy

En la figura 7 se puede observar la precipitación diaria para las estaciones de Independencia y Kennedy, se puede ver que los días 27 de Noviembre, 6, 7 y 14 de Diciembre la lluvia diaria fue superior a 20 mm, días en los cuales se presentaron los mayores aguaceros en estas localidades.



 <b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> Fondo Prevención y Atención Emergencias	<h2>DIAGNÓSTICO TÉCNICO</h2>	Código:	GAR- FT - 03
		Versión:	01
		Código documental:	

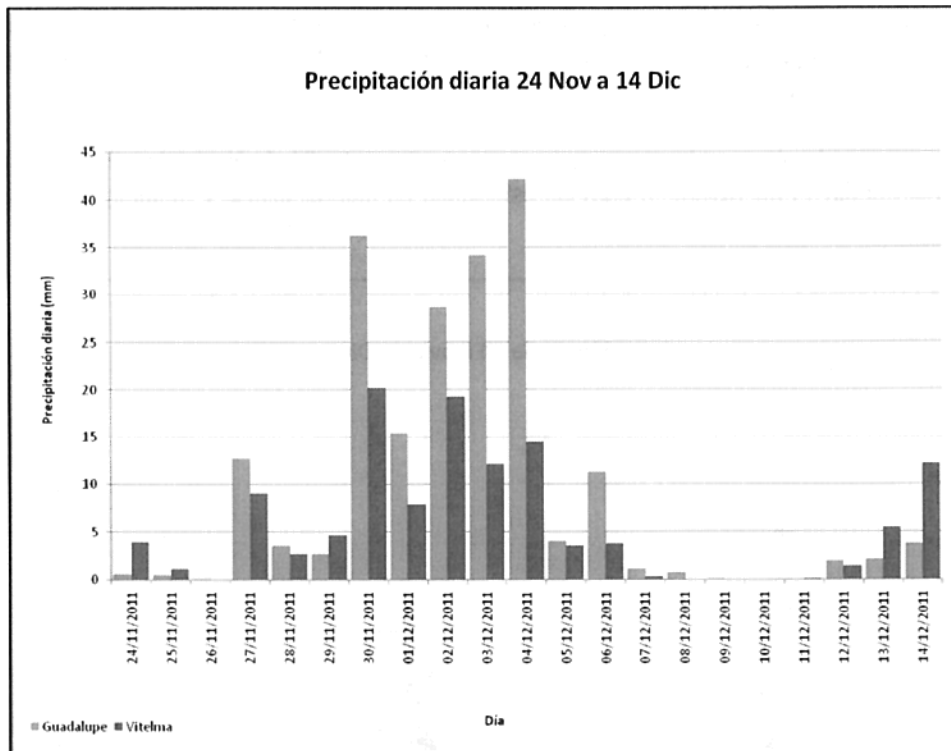


Figura 8. Precipitación diaria (24 Nov. a 14 Dic.) estaciones Guadalupe y Vitelma

En la figura 8 se puede observar la precipitación diaria para las estaciones de Guadalupe y Vitelma, en estas graficas se observa que los días 30 de noviembre al 4 Diciembre la lluvia diaria fue superior a 25 mm, días en los cuales se presentaron los mayores aguaceros en estas localidades, que aumentaron aún más los niveles del Río Fucha.

En las estaciones de la Zona Aluvial la precipitación acumulada entre el 1 y el 6 de Diciembre de 2011, corresponden aproximadamente a un 35% del promedio histórico del mes y en la Zona de Ladera para las localidades de Chapinero y Santafé el acumulado se registraba en un 80% con respecto al promedio histórico registrado para el mes de diciembre.

La gráfica 9 muestra la evolución del nivel del río Bogotá durante el mes de noviembre y parte de diciembre, a la altura de la estación Gibraltar. En esta grafica se puede observar que el nivel del río Bogotá alcanzo una cota máxima de 2543.81 msnm el día 7 de diciembre.



	<h2>DIAGNÓSTICO TÉCNICO</h2>	Código:	GAR- FT - 03
		Versión:	01
		Código documental:	

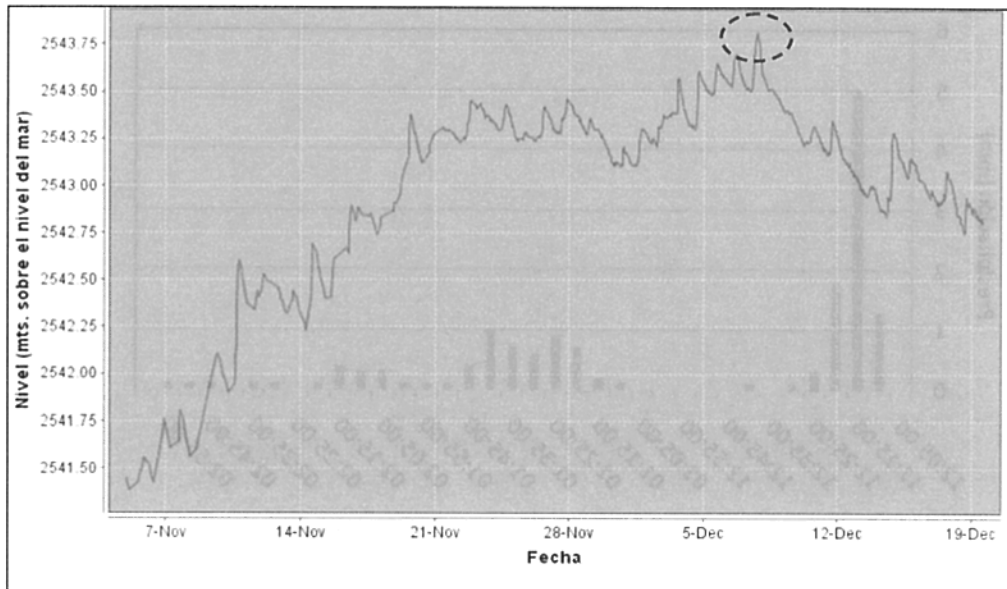
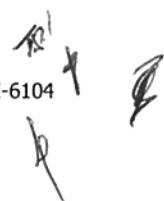


Figura 9. Niveles del río Bogotá registrados en la estación Gibraltar

✓ **Durante el evento de inundación**

El 06 de Diciembre hacia la 1 p.m. se presentaron lluvias con alta intensidad durante cerca de una hora, lo cual posiblemente conllevó a generar mayor afectación en el sistema de drenaje. Sin embargo, se destaca que las lluvias del 06 de Diciembre fueron inferiores a las presentadas el día 14 de Diciembre de este mismo año y tan solo representaron el 16% del promedio histórico de Diciembre en la estación Independencia mientras que el 14 de Diciembre se alcanzó el 33% del promedio histórico.

En las Figuras 7 y 8, se puede observar la precipitación diaria desde el día 24 de Noviembre hasta el día 14 de Diciembre para las estaciones de Independencia y Kennedy y, Guadalupe y Vitelma. En la figura 7 se observa que desde el día 27 de noviembre hasta el día 5 de diciembre no se presentaron lluvias considerables en el sector afluente al Canal Cundinamarca. En las figuras 10 y 11 se observan los registros de precipitación detallados de los aguaceros ocurridos los días 6 y 14 de diciembre en la estación Independencia.





	<h2>DIAGNÓSTICO TÉCNICO</h2>	Código:	GAR- FT - 03
		Versión:	01
		Código documental:	

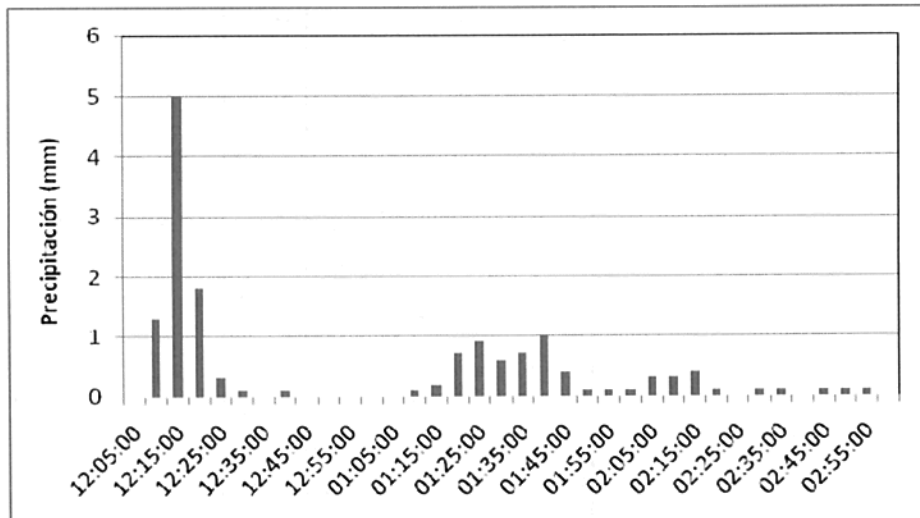


Figura 10 Aguacero del 06 de Diciembre de 2011 – Estación Independencia

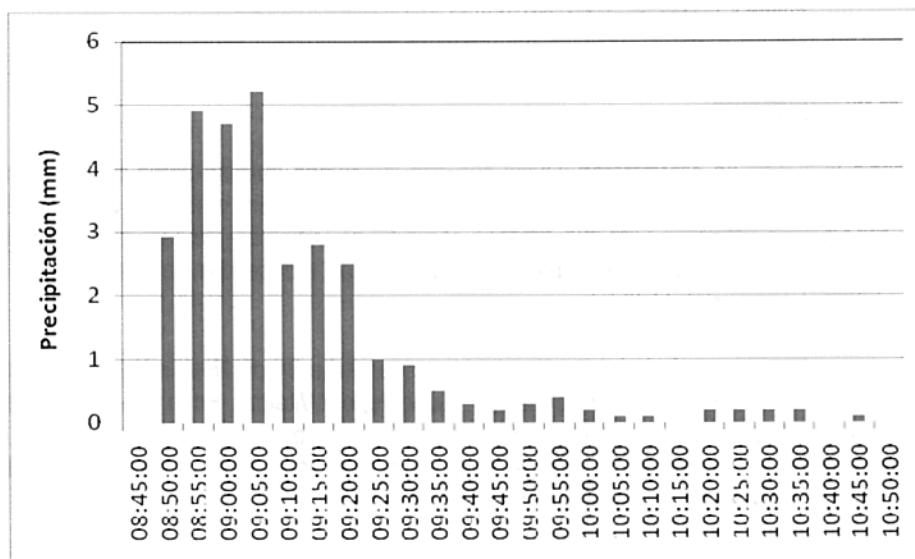


Figura 11 Aguacero del 14 de Diciembre de 2011 – Estación Independencia

Como se puede observar en las gráficas 7 y 8, las fuertes lluvias del 07 de diciembre generaron nuevamente aumento de nivel en el sistema de canales y en las zonas inundadas. A partir del 08 de diciembre y hasta el 13 de diciembre la reducción en la precipitación y las acciones de bombeo adelantadas para la atención de la emergencia permitieron el drenaje de las zonas afectadas.



	<h1>DIAGNÓSTICO TÉCNICO</h1>	Código:	GAR- FT - 03
		Versión:	01
		Código documental:	

#### 4. DESCRIPCIÓN Y CAUSAS

Se presentó la inundación por reflujo con láminas de agua hasta de 1.20 metros de altura, en el sector comprendido por las Calles 58 Sur a Calle 75A Sur entre Carreras 92A a 106A aproximadamente, debido posiblemente a la sobrecarga de volúmenes de agua y/o caudales en el sistema de alcantarillado del Canal Cundinamarca y sus canales afluentes que tienen la función de drenar gran parte de las localidades de Bosa y Kennedy, lo cual conllevó a sobrepasar la capacidad máxima de almacenamiento del sistema en concreto, generando el reflujo del sistema por las redes menores de alcantarillado de aguas lluvias hacia las vías, parqueaderos, zonas comunes y zonas residenciales del sector de Tierrabuena de la localidad de Kennedy, ubicados en las áreas de influencia de los canales Calle 38 sur y Américas, desde la Avenida Longitudinal de Occidente – ALO, paralela al Canal Cundinamarca, hasta inmediaciones de la Carrera 106 A, tal como se evidencia en la figura 12, donde se aprecia la localización y delimitación de la afectación en concreto.

*x Tierrabuena*



Figura 12. Localización y delimitación de los Cuadrantes de afectación por reflujo en el sector de Tierrabuena de la localidad de Kennedy



*Handwritten signatures and initials*

	<h2>DIAGNÓSTICO TÉCNICO</h2>	Código:	GAR- FT - 03
		Versión:	01
		Código documental:	

Se destaca que el sistema del Canal Cundinamarca es un elemento estructural del sistema de drenaje de la llamada Cuenca del Tintal, la cual además de este canal, cuenta con un interceptor paralelo los cuales se apoyan en la Estación elevadora de Gibraltar para entregar al río Bogotá. Esta es independiente de la cuenca del río Fucha, la cual está compuesta por los cauces de los ríos San Francisco y Fucha, como se menciona en la descripción del sistema de alcantarillado en el artículo 197 del Decreto 190 de 2004 que reglamenta el Plan de Ordenamiento Territorial vigente para Bogotá D.C.

Con base en la inspección visual realizada durante la evaluación técnica, se logró evidenciar que la afectación generada por el reflujo, con la presencia de aguas lluvias combinadas con aguas residuales en las vías de acceso a los conjuntos residenciales y viviendas, así como al interior de las mismas, genera compromiso en las condiciones de habitabilidad, por falta de movilidad al sector y accesibilidad a las viviendas, la probabilidad de contaminación de los tanques de almacenamiento de agua potable y de las redes exteriores e instalaciones interiores hace necesaria la suspensión del servicio, imposibilitando el acceso al agua potable domiciliar, afectando la evacuación de aguas residuales y residuos sólidos domésticos, y favoreciendo la atracción y generación de vectores (roedores, moscas, zancudos y microorganismos), con consecuencias sobre la higiene y riesgos sobre la salud de la población residente y de atención de la emergencia. Igualmente, la presencia de agua en las vías genera riesgo de electrocución por la existencia de redes eléctricas subterráneas y subestaciones eléctricas que pueden quedar sumergidas, lo que obliga a suspender el servicio de suministro del fluido eléctrico, incluido el alumbrado público, afectando la funcionalidad y la consecuente habitabilidad de todas las viviendas y la seguridad en el sector.

Igualmente de la inspección visual realizada durante la evaluación técnica, se logró diferenciar la afectación en dos tipos como se menciona a continuación:

- **Afectación Directa:** Corresponde a aquellos predios con la evidencia de láminas de agua que superaron el nivel de la placa de contrapiso al interior de los mismos, definidos en los cuadrantes de afectación, arrojando un consolidado de afectación directa de 2005 predios en la localidad de Kennedy (Ver figura 13. Cuadrantes de Afectación y Predios con Afectación Directa; además del Anexo 1 del presente documento: Tabla de afectación directa).
- **Afectación Indirecta:** Corresponde a aquellos predios con la evidencia de láminas de agua que no superaron el nivel de la placa de contrapiso al interior de los mismos, sin embargo se presentó inundación en las vías de acceso, zonas comunes y parqueaderos de los conjuntos residenciales definidos en los cuadrantes de afectación; adicionalmente en este grupo se encuentran los predios que se emplazan en edificaciones a partir del segundo piso. (Ver figura 12: Cuadrantes de Afectación).

 <b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> Fondo Prevención y Atención Emergencias	<h1>DIAGNÓSTICO TÉCNICO</h1>	Código:	GAR- FT - 03
		Versión:	01
		Código documental:	

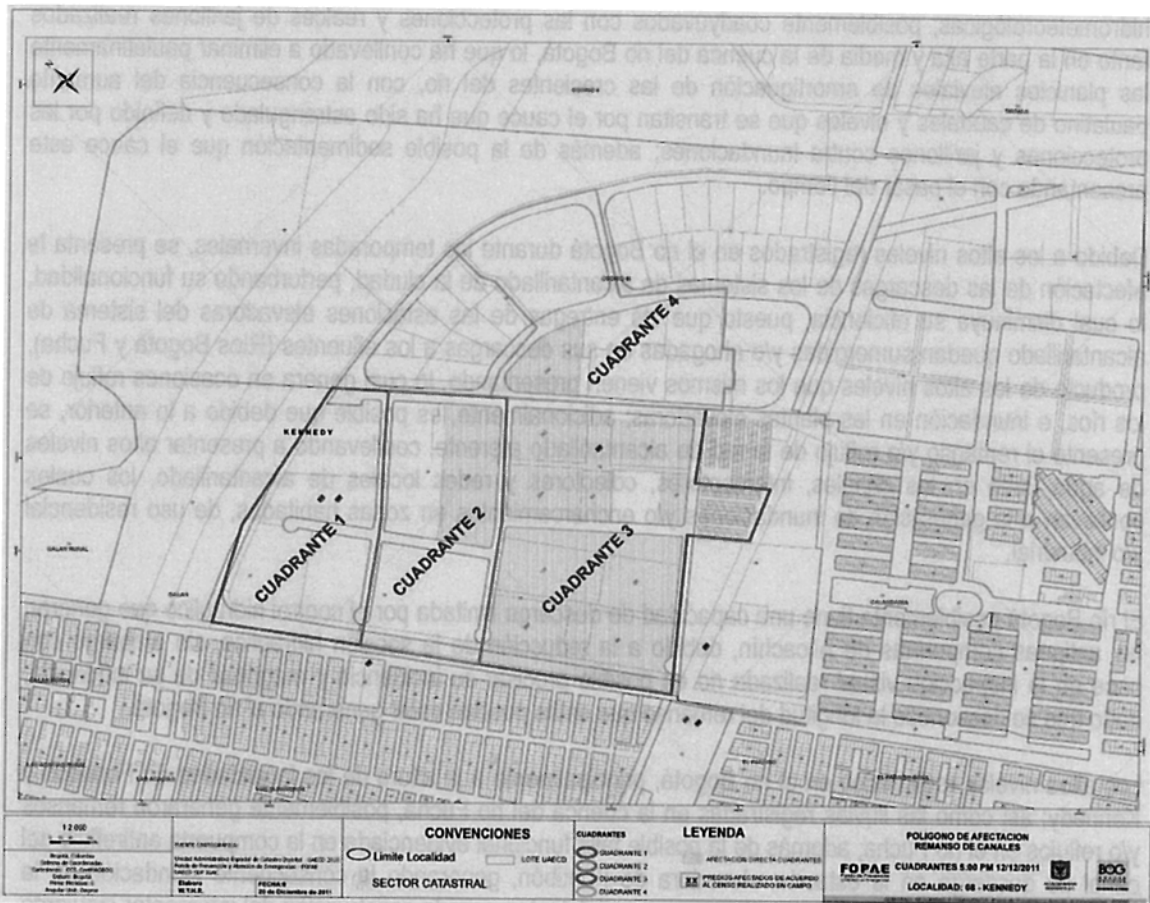
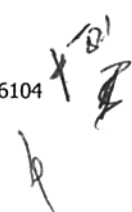


Figura 13. Delimitación de los Cuadrantes de afectación por reflujo y Predios con Afectación Directa en el sector de Tierrabuena localidad de Kennedy

Dentro de las posibles causas que pudieron generar el evento de inundación por reflujo se destacan entre otras las siguientes:

- La afectación presentada en el final del año 2010 y la del primer semestre del 2011, generó el anegamiento de muchos predios en la cuenca media del río Bogotá, afectando económica y socialmente municipios como Chía, Cajicá, Tocancipa, Mosquera, entre otros. Esta situación generó que para el segundo semestre de 2011, se realizaran protecciones en gran parte de estas zonas generándose en general realces de jarillones en gran parte de la cuenca media con la aprobación de la CAR, lo cual asociado a la condición de no contar aún con predios a inundar que permitan recuperar las zonas de amortiguación de crecientes, generó condiciones que aumento de los niveles de tránsito por Bogotá D.C.
- Las altas lluvias y crecientes registradas durante la segunda temporada invernal del año 2011 en la cuenca alta y media del río Bogotá; influenciadas por el fenómeno de la Niña, generaron caudales y niveles superiores a los promedios históricos reportados en las últimas temporadas invernales por las estaciones



	<h2>DIAGNÓSTICO TÉCNICO</h2>	Código:	GAR- FT - 03
		Versión:	01
		Código documental:	

hidrometeorológicas; posiblemente coadyuvados con las protecciones y realces de jarillones realizados tanto en la parte alta y media de la cuenca del río Bogotá, lo que ha conllevado a eliminar paulatinamente las planicies aluviales de amortiguación de las crecientes del río, con la consecuencia del aumento paulatino de caudales y niveles que se transitan por el cauce que ha sido estrangulado y definido por las protecciones y jarillones contra inundaciones; además de la posible sedimentación que el cauce este presentando con el pasar del tiempo.

- Debido a los altos niveles registrados en el río Bogotá durante las temporadas invernales, se presenta la afectación de las descargas de los sistemas de alcantarillado de la ciudad, perturbando su funcionalidad, lo cual disminuye su eficiencia, puesto que las entregas de las estaciones elevadoras del sistema de alcantarillado quedan sumergidas y/o ahogadas en sus descargas a los efluentes (Ríos Bogotá y Fucha), producto de los altos niveles que los mismos vienen presentando, lo cual genera en ocasiones reflujos de los ríos, e inundación en las plantas elevadoras; adicionalmente, es posible que debido a lo anterior, se presente el remanso y/o reflujos de la red de alcantarillado aferente, conllevando a presentar altos niveles de agua tanto en los canales, interceptores, colectores y redes locales de alcantarillado, los cuales conllevan a la generación de inundaciones y/o encharcamientos en zonas habitadas, de uso residencial y/o industrial.
- El río Bogotá posiblemente tiene una capacidad de descarga limitada por el control hidráulico que generan las antiguas compuertas de Alicachín, debido a la reducción de la sección hidráulica, sin embargo con base en la inspección visual realizada no es posible precisar su incidencia y magnitud de su influencia, dado que se desconoce la longitud del remanso que estas puedan estar generando al río Bogotá.
- Los altos niveles registrados en el río Bogotá, principalmente a la altura de las localidades de Fontibón y Kennedy; así como las lluvias registradas en la cuenca del río Fucha, posiblemente generaron remansos y/o reflujos en el río Fucha; además de la posible falla funcional evidenciada en la compuerta antireflujo del canal de descarga en la estación elevadora de Fontibón, generando la consecuente inundación de la planta; coadyuvado por las intervenciones que se adelantan para la construcción del interceptor izquierdo del río Fucha, ocasionando posiblemente la inundación del pondaje de la Magdalena, y la pérdida de funcionalidad de los interceptores Alsacia y Fontibón por la salida de operación del sistema de bombeo, con sus consecuentes desviaciones y reboses de dichos caudales hacia el canal Cundinamarca.
- Se destaca que el sistema del Canal Cundinamarca fue concebido únicamente para el manejo de aguas lluvias de su área aferente y no para recibir aportes del Sistema de bombeo de la estación de Fontibón, tanto de aguas lluvias como de aguas residuales; por lo cual es posible que se haya superado su capacidad de diseño con el transvase realizado desde el río Fucha al sistema del Cundinamarca, generando la consecuente afectación por insuficiencia de bombeo en la planta elevadora de Gibraltar, aunado a la insuficiencia de descarga de la planta por los altos niveles del río Bogotá, lo cual conlleva a sobrepasar la capacidad máxima de almacenamiento del sistema del canal Cundinamarca y sus canales afluentes, generando el reflujos del sistema por las redes menores de alcantarillado de aguas lluvias hacia las vías, parqueaderos y zonas comunes de las zonas residenciales afectadas por la inundación.

Referente a lo anterior se puede mencionar el caso de las afectaciones presentadas en años anteriores en los sectores del recodo en Fontibón y san Diego en Bosa, producto de incapacidad de bombeo en las estaciones de Navarra y la Isla respectivamente.




	<h2>DIAGNÓSTICO TÉCNICO</h2>	Código:	GAR- FT - 03
		Versión:	01
		Código documental:	

- Dadas las deficiencias de la Estación elevadora de Fontibón mencionadas, se evidenció que hubo ingreso de agua del río Fucha por medio del canal de entrega de la estación y que posteriormente se manejó superficialmente hacia el Canal Cundinamarca, con lo cual se realizó un trasvase de un caudal importante que aumentó el volumen almacenado en él.

Adicionalmente, es de resaltar que la anterior afectación, posiblemente redujo la capacidad para amortiguar las lluvias presentadas en el sector entre el 06 y 07 de diciembre, lo cual, conlleva a generar mayor afectación por la falta de capacidad de almacenaje en el sistema del canal Cundinamarca, evidenciada principalmente en las áreas aledañas de los canales tributarios Calle 38 sur y Américas para la localidad de Kennedy, debido al trasvase realizado.

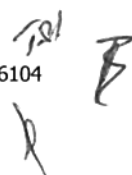
El 06 de Diciembre hacia la 1 p.m. se presentaron lluvias con alta intensidad durante cerca de una hora, y tan solo representaron el 16% del promedio histórico de Diciembre. Sin embargo, se destaca que las lluvias presentadas el día 14 de Diciembre de este mismo año en la estación Independencia alcanzaron el 33% del promedio histórico, de lo cual se puede concluir que las lluvias registradas en la zona el día 06 de Diciembre no tuvieron incidencia relevante como factor detonante de la afectación generada; mientras que el trasvase y/o aportes provenientes del sistema de la cuenca del Fucha si presentaron una incidencia importante en la pérdida de capacidad de almacenamiento del Canal Cundinamarca.

Finalmente, se destaca que simultáneamente a la afectación registrada en los conjuntos del sector de Tierrabuena de la localidad de Kennedy, se presentó afectación en la localidad de Bosa la cual se describe en el Diagnostico Técnico DI-6103.

A continuación se describe el monitoreo y seguimiento realizado por el FOPAE, desde el 24 de noviembre de 2011, acorde con lo establecido en la matriz de puntos críticos de los escenarios Aluvial y de Redes, en el Plan de Acción Distrital de la 2ª Temporada Invernal.

✓ **Visita 24 de noviembre de 2011.**

En la visita del 24 de Noviembre a las obras del interceptor izquierdo del río Fucha y al pondaje la Magdalena, se evidenció que el interceptor Alsacia estaba presurizado y descargado directamente al Canal Cundinamarca, lo cual evidencia que la estación de bombeo Fontibón no funcionaba adecuadamente (ver Foto 1).



	<h2>DIAGNÓSTICO TÉCNICO</h2>	Código:	GAR- FT - 03
		Versión:	01
		Código documental:	



Foto 1. El interceptor Alsacia presurizado y descargando directamente al Canal Cundinamarca.

El pondaje la Magdalena se encontraba con una lámina de agua superior a la altura del vertedero de descarga. Se presume que durante la construcción de la cámara norte del box coulvert que atraviesa el canal Cundinamarca se rompió el tambre que evitaba el paso de agua del canal Cundinamarca hacia el interceptor ocasionando el llenado del pondaje, (ver Foto 2 y 3).



Foto 2. Pondaje la Magdalena con lámina de agua



	<h2>DIAGNÓSTICO TÉCNICO</h2>	Código:	GAR- FT - 03
		Versión:	01
		Código documental:	



Foto 3. Construcción de la cámara norte del box coulvert que atraviesa el canal Cundinamarca.

En el costado norte del Canal Cundinamarca había maquinaria haciendo actividades de movimiento de tierra, presumiblemente por la construcción de la cámara norte del box coulvert del Interceptor Izquierdo del Río Fucha, el cual atraviesa el canal Cundinamarca hacia el Pondaje, (ver Foto No. 4).



Foto 4. Construcción de la cámara norte del box coulvert que atraviesa el canal Cundinamarca.

En la rampa de acceso vehicular para mantenimiento del Pondaje La Magdalena se encontraban varias estaciones móviles de bombeo evacuando el agua del pondaje hacia el Canal Cundinamarca, (ver Foto 5).

*Handwritten signatures and initials, including '12/1' and 'B'.*

 <b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> Fondo: Prevención y Atención Emergencias	<h1>DIAGNÓSTICO TÉCNICO</h1>	Código:	GAR- FT - 03
		Versión:	01
		Código documental:	



Foto 5. Estaciones móviles de bombeo evacuando el agua del pondaje La Magdalena hacia el Canal Cundinamarca

En la cámara de ventilación del túnel de evacuación del pondaje estaban instaladas bombas para evacuación de aguas del túnel hacia el Canal Cundinamarca, (ver Foto 6).



Foto 6. Bombas para evacuación de aguas del túnel hacia el Canal Cundinamarca.

Aguas abajo del Pondaje La Magdalena, se realizó la reconfiguración provisional de un sector del jarillon izquierdo del río Fucha, ante una situación de desbordamiento del río. Ver foto 7

	<h2>DIAGNÓSTICO TÉCNICO</h2>	Código:	GAR- FT - 03
		Versión:	01
		Código documental:	



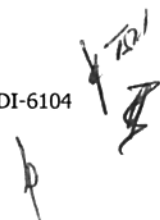
**Foto 7.** Reconformación provisional de un sector del jarillon izquierdo del río Fucha, situación de desbordamiento del río.

Como consecuencia de los eventos anteriormente descritos, el Canal Cundinamarca recibió aportes de agua residuales del río Fucha que aumentaron considerablemente su nivel. Ver foto 8.



**Foto 8.** Canal Cundinamarca con altos niveles, construcción del box coulvert y descarga Villa Alsacia

Desde noviembre 20, el canal de descarga de la estación elevadora de Fontibón comenzó a funcionar ahogado y la eficiencia en el bombeo fue disminuyendo hasta perderse completamente, como consecuencia las aguas provenientes del Fucha ingresaron a la planta a través del canal de descarga, las aguas residuales de los interceptores Fontibón y Villa Alsacia no pudieron ser bombeadas hacia el río Fucha, estas aguas inundaron la estación de bombeo y posteriormente descargaron al Canal Cundinamarca.



	<h2>DIAGNÓSTICO TÉCNICO</h2>	Código:	GAR- FT - 03
		Versión:	01
		Código documental:	

✓ Visita 5 de diciembre de 2011.

En el recorrido realizado el 05 de Diciembre por el canal Cundinamarca y las estaciones de bombeo Gibraltar y Fontibón, se encontró que persistía la presurización del interceptor Villa Alsacia y la descarga directa al Canal Cundinamarca (Ver foto 9).



Foto 9. Descarga del colector Villa Alsacia al Canal Cundinamarca.

La estación de bombeo Fontibón estaba completamente inundada, de manera que las aguas desbordaban por el cerramiento hacia el Canal Cundinamarca (ver foto 10).



Foto 10. Estación elevadora Fontibón Inundada

En la estructura de descarga de la estación Fontibón había un vórtice que evidencia el ingreso de agua del río Fucha hacia la estación de bombeo a través del canal de descarga (ver foto 11).

*[Handwritten signature]*

	<h2>DIAGNÓSTICO TÉCNICO</h2>	Código:	GAR- FT - 03
		Versión:	01
		Código documental:	



Foto 11. Vórtice que evidencia el ingreso del agua del río Fucha hacia la estación de bombeo Fontibón.

El nivel del pondaje La Magdalena había disminuido producto del bombeo hacia el canal Cundinamarca (ver foto 12), para el momento de la visita no se evidenciaba bombeo.



Foto 12. Pondaje La Magdalena. Niveles inferiores a los vistos el 24 de noviembre producto del bombeo realizado al canal Cundinamarca

El nivel en el Canal Cundinamarca y los canales afluentes continuaba aumentando (ver foto 13 y 14).



	<h2>DIAGNÓSTICO TÉCNICO</h2>	Código:	GAR- FT - 03
		Versión:	01
		Código documental:	



**Foto 13.** Niveles en el canal Cundinamarca 22 de noviembre. Grupo Gestión Local



**Foto 14.** Niveles en el canal Cundinamarca. 6 de diciembre.

La descarga de la estación de bombeo Gibraltar estaba afectada por los altos niveles del río Bogotá (Nivel en el sensor Gibraltar = 2543.62 msnm), por lo cual disminuyó la eficiencia en el bombeo. Adicionalmente uno de los cuatro tornillos de bombeo estaba averiado y fuera de servicio (ver foto 15).



 <b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> Fondo Prevención y Atención Emergencias	<h2>DIAGNÓSTICO TÉCNICO</h2>	Código:	GAR- FT - 03
		Versión:	01
		Código documental:	



Foto 15. Río Bogotá a la altura de la descarga de la estación elevadora Gibraltar.

El sistema de bombeo estaba colapsando y no se evidenciaba ningún plan de contingencia. Esto ocasionó la saturación del sistema de drenaje y el remanso en los canales afluentes. Esta situación fue reportada por el FOPAE al PMU, instalado en la EAAB.

✓ **Sobrevuelo 6 de diciembre de 2011.**

En sobrevuelo realizado el 06 de Diciembre por el río Bogotá se identificó que las estructuras de concreto adosadas al lecho del río donde funcionaban las antiguas compuertas de Alicachin, están generando control hidráulico sobre el río Bogotá dados los altos caudales presentados, evidenciándose un represamiento manifestado en un remanso importante hacia aguas arriba de este sector, desconociéndose su longitud y posible afectación sobre la entrega de otros cuerpos de agua a este efluente. Se evidenció además que las compuertas actuales de Alicachin que opera EMGESA se encuentran completamente abiertas y no generan ningún tipo de afectación sobre el río. Ver Foto 16.

*Handwritten signatures and initials:*  
 + ZW  
 R  
 p



 <b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> Fondo Prevención y Atención Emergencias	<h2>DIAGNÓSTICO TÉCNICO</h2>	Código:	<b>GAR- FT - 03</b>
		Versión:	<b>01</b>
		Código documental:	



Foto 16. Control hidráulico de las antiguas compuertas de Alicachín sobre el río Bogotá

- Los caudales por el río Bogotá habían superado la capacidad del cauce ocasionando desbordamientos en los sectores de Chía, Suba y el humedal Jaboque.

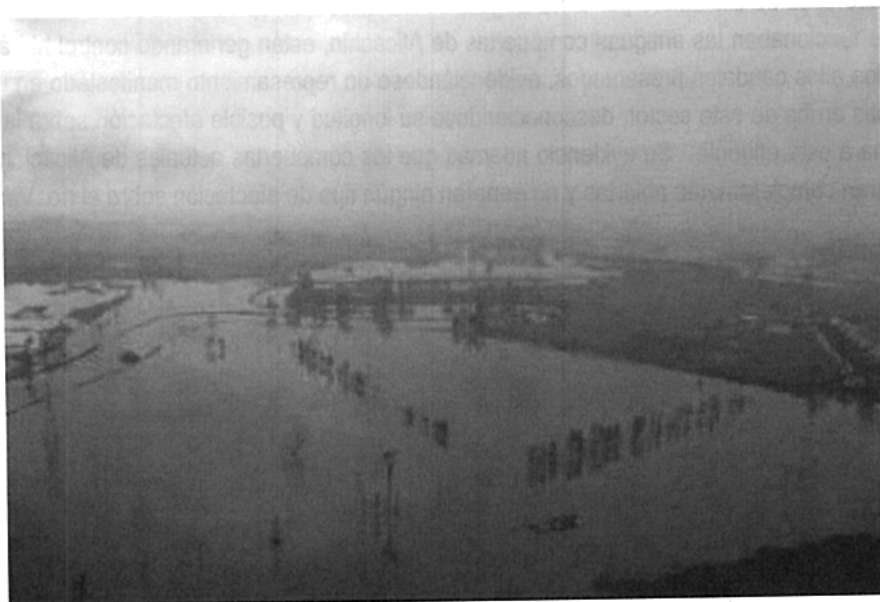


Foto 17. Desbordamiento del río Bogotá en inmediaciones de Chía

	<h2>DIAGNÓSTICO TÉCNICO</h2>	Código:	GAR- FT - 03
		Versión:	01
		Código documental:	

✓ Visita 6 de diciembre de 2011.

En recorrido realizado el 06 de Diciembre por el Canal Cundinamarca se evidencio que:

- Continuaba la inundación de la estación y el vertimiento de aguas del río Fucha y del interceptor Villa Alsacia hacia el Canal Cundinamarca. Ver fotos 18 y 19.



Foto 18. Inundación de la estación elevadora Fontibón y vertimiento al canal Cundinamarca a través del cerramiento

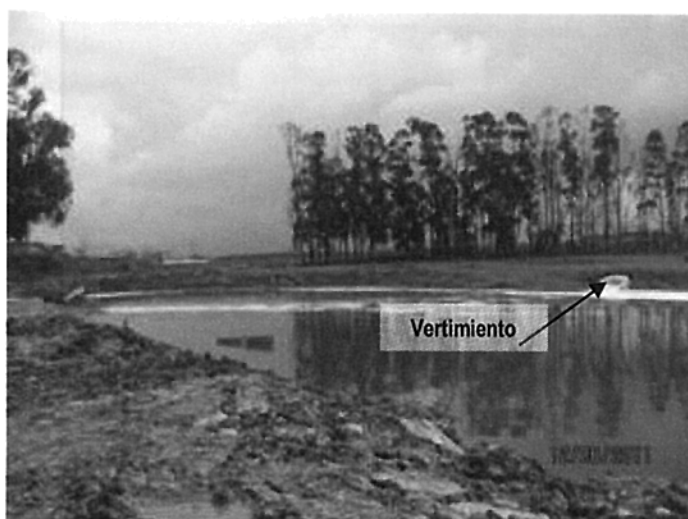


Foto 19. Vertimiento de aguas residuales desde el interceptor Villa Alsacia al Canal Cundinamarca

*Handwritten notes and signatures:*  
 12/11  
 fb  
 p

	<h2>DIAGNÓSTICO TÉCNICO</h2>	Código:	GAR- FT - 03
		Versión:	01
		Código documental:	

- De igual manera se continuaba presentando un vórtice que evidenciaba el ingreso de agua del río Fucha hacia la estación de bombeo a través del canal de descarga (ver foto 20).



Foto 20. Vórtice de succión del agua desde el río Fucha a través del canal de descarga de la estación elevadora Fontibón

- La estación Gibraltar continuaba operando alternadamente entre dos y tres tornillos y su descarga estaba ahogada, con lo cual se redujo considerablemente su capacidad de bombeo.
- En la descarga de la estación Gibraltar había espuma que evidenciaba que el Canal Cundinamarca estaba con alta carga de agua residual, ver fotos 21 y 22.



Foto 21. Espuma característica de agua residual en el canal de descarga de la estación elevadora Gibraltar

	<h2>DIAGNÓSTICO TÉCNICO</h2>	Código:	GAR- FT - 03
		Versión:	01
		Código documental:	

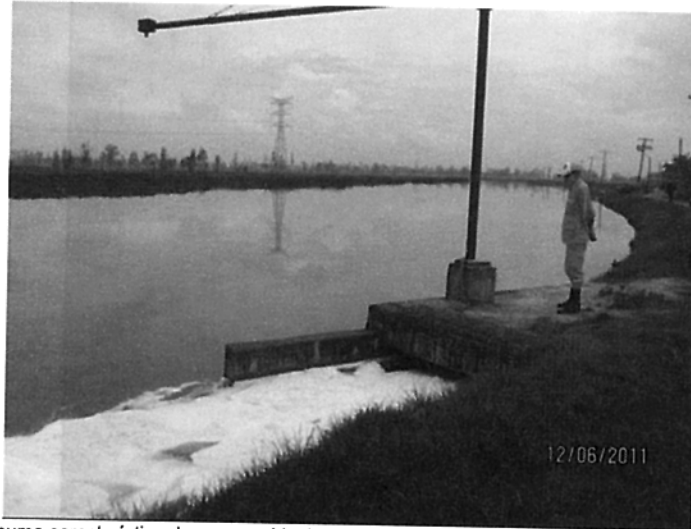


Foto 22. Espuma característica de agua residual en el canal de descarga de la estación elevadora Gibraltar

- A las 9 a.m. en la Carrera 97F con Cll 38 sur, se evidenciaba un encharcamiento con lámina de agua del orden de 10 cm, producto de refluo en los colectores. Ver foto 23. Adicionalmente, se observa insuficiente borde libre en el Canal Cundinamarca en el sector de palmitas y la tubería de entrega totalmente sumergida, Ver Foto 24.



Foto 23. Encharcamiento por refluo en la carrera 97 F

*Handwritten signature and initials*  
 12/2011  
 R

 <b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> Fondo Prevención y Atención Emergencias	<h2>DIAGNÓSTICO TÉCNICO</h2>	Código:	GAR- FT - 03
		Versión:	01
		Código documental:	



Foto 24. Borde libre del Canal Cundinamarca

- Los niveles del sistema de canales y el reflujo por los colectores en Patio Bonito fueron reportados por el FOPAE al PMU instalado en la EAAB.
- Hacia las 3 p.m. el remanso del Canal 38 sur ocasionó la inundación de las primeras viviendas en el sector de Patio Bonito en Kennedy. Hacia las 8 p.m. el remanso de los canales Tintal III, Santa Isabel y Tintal IV generaron reflujo en el sistema local de colectores y las inundaciones inicialmente en Alameda del río en Bosa.

### 5. REGISTRO FOTOGRÁFICO



	<h1>DIAGNÓSTICO TÉCNICO</h1>	Código:	GAR- FT - 03
		Versión:	01
		Código documental:	

Foto 25. Funcionamiento estación elevadora Gibraltar con condiciones de niveles altos. Diciembre 8



Foto 26. Afectación inundación viviendas por reflujos del canal Cundinamarca y afluentes en Kennedy



Foto 27. Afectación inundación viviendas por reflujos de canal Cundinamarca y afluentes en Kennedy

*Handwritten signature and initials*

	<h1>DIAGNÓSTICO TÉCNICO</h1>	Código:	GAR- FT - 03
		Versión:	01
		Código documental:	

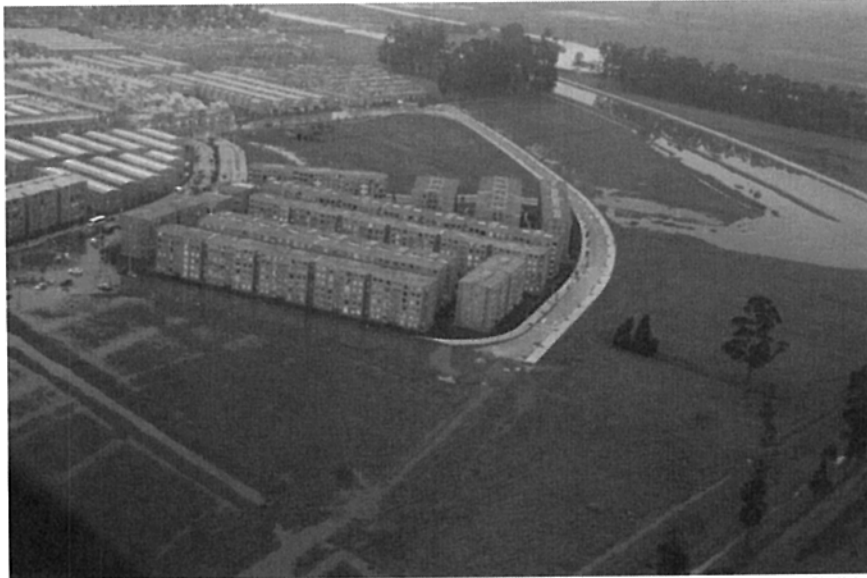


Foto 28. Zona afectada por la inundación en Kennedy



Foto 29. Zona afectada por la inundación en Kennedy



	<h2>DIAGNÓSTICO TÉCNICO</h2>	Código:	GAR- FT - 03
		Versión:	01
		Código documental:	



Foto 30. Zona afectada por la inundación en Kennedy

## 6. AFECTACIÓN:

Producto de los reflujos del sistema de alcantarillado, generado por los altos niveles de los canales afluentes del Canal Cundinamarca por la condición descrita, se presentó afectación en sectores de Kennedy, específicamente Tierrabuena, se delimitaron para la atención cuatro cuadrantes así:

- **Cuadrante 1:** comprendido entre las calles 26 sur y 38 sur; y las carreras 99A y 99F. (Ver Figura 12 Cuadrantes de Afectación).
- **Cuadrante 2:** comprendido entre las calles 26 sur y 38 sur; y las carreras 97F y 99A. (Ver Figura 12 Cuadrantes de Afectación).
- **Cuadrante 3:** comprendido entre las calles 26 sur y 38 sur, y las carreras 95A y 97F(Ver Figura 12 Cuadrantes de Afectación)..
- **Cuadrante 4:** comprendido entre las calles 5A sur y 26 sur; y las carreras 97A y 99F, (Ver Figura 12 Cuadrantes de Afectación).

En la Figura 13. y el Anexo 1. Tabla de Afectación Directa, se registra los predios con la evidencia de láminas de agua que superaron el nivel de la placa de contrapiso al interior de los mismos, definidos en los cuadrantes de afectación, el cual corresponde a un consolidado de afectación directa de 2.005 predios en la localidad de Kennedy.

*Handwritten signature and initials*

	<h2>DIAGNÓSTICO TÉCNICO</h2>	Código:	GAR- FT - 03
		Versión:	01
		Código documental:	

### AFECTACIÓN EN INFRAESTRUCTURA PÚBLICA:

SI	X	NO	CUAL?	Se presento inundación de las vías, afectando la movilidad en el sector. A la fecha no se han reportado afectaciones en infraestructura asociada a la presentación se servicios públicos.
----	---	----	-------	---

#### 7. RIESGOS ASOCIADOS (Potenciales daños que se esperarían de no implementar las recomendaciones)

- Recurrencia de eventos similares, ante altos niveles de los ríos Bogotá y Fucha, ante fuertes lluvias en el sector, o ante la falla funcional de las estaciones elevadoras de Gibraltar y Fontibón.
- La afectación generada por la presencia de aguas lluvias combinadas con aguas residuales en las vías de acceso a los conjuntos residenciales y viviendas, así como al interior de las mismas, genera compromiso en las condiciones de habitabilidad, por falta de movilidad al sector y accesibilidad a las viviendas, la probabilidad de contaminación de los tanques de almacenamiento de agua potable y de las redes exteriores e instalaciones interiores hace necesaria la suspensión del servicio, imposibilitando el acceso al agua potable domiciliaria, afectando la evacuación de aguas residuales y residuos sólidos domésticos, y favoreciendo la atracción y generación de vectores (roedores, moscas, zancudos y microorganismos), con consecuencias sobre la higiene y riesgos sobre la salud de la población residente y de atención de la emergencia.
- La presencia de agua en las vías genera riesgo de electrocución por la existencia de redes eléctricas subterráneas y subestaciones eléctricas que pudieron quedar sumergidas, lo que obliga a suspender el servicio de suministro del fluido eléctrico, incluido el alumbrado público, afectando la funcionalidad y la consecuente habitabilidad de todas las viviendas y la seguridad en el sector
- Como consecuencia de la exposición de las personas y animales domésticos al contacto con aguas residuales se generan riesgos para la salud, tales como infecciones gastrointestinales, respiratorias, dérmicas, oculares o auditivas, entre otras, así como las transmisibles por los diferentes tipos de vectores presentes en la zona.

#### 8. ACCIONES ADELANTADAS

##### 8.1. Inundación Controlada de predios como medida para abatir los niveles del río Bogotá:

Se realizó reunión en la Gobernación de Cundinamarca en la noche del 07 de Diciembre del presente año, en la cual de acuerdo a los requerimientos y necesidades del Distrito y la Gobernación, deben definirse predios que puedan anegarse y así con ello generar zonas de amortiguamiento para el río y abatir sus altos niveles. En la reunión participó la CAR quien técnicamente señaló tres predios propiedad de esa entidad a inundar y por parte de la EAAB se realizará inundación en un sector de Tibitoc. Lo anterior con las debidas medidas de precaución la cual incluye trabajos como levantamientos topográficos, realce de jarillones y protección de estructuras existentes.

Como compromiso de la reunión se realizó visita el día siguiente, 08 de Diciembre a los predios de propiedad de la CAR señalados para intervenir inicialmente, visitando el primero llamado "Canoas – Tequendama", posteriormente el denominado Ogamora, estos en el sector del Municipio de Soacha (Ver figura 14) y por último el llamado Vuelta



*[Handwritten signature]*

	<h2>DIAGNÓSTICO TÉCNICO</h2>	Código:	GAR- FT - 03
		Versión:	01
		Código documental:	

Grande, conocido como el sector de Puente de Palo en la Localidad de Bosa (Ver figura 15). Se estableció con personal técnico de la CAR que los dos primeros requieren topografía y materialización de obras de protección, mientras que el último ubicado en Bogotá D.C., estaba listo para inundar controladamente.



Figura 24 Predios Canoas –Tequendama y Ogamora a inundar, previa adecuación de los terrenos.



Figura 35 Sector Vuelta Grande en la Localidad de Bosa



*Handwritten notes and signatures:*  
 y 701  
 B  
 p

	<h1>DIAGNÓSTICO TÉCNICO</h1>	Código:	GAR- FT - 03
		Versión:	01
		Código documental:	

Finalmente, la inundación controlada del predio "Vuelta Grande", se inició el viernes 9 de Diciembre hacia las 9:40 de la mañana, generando abatimiento de niveles en el río Bogotá, como se muestra en la figura 16.

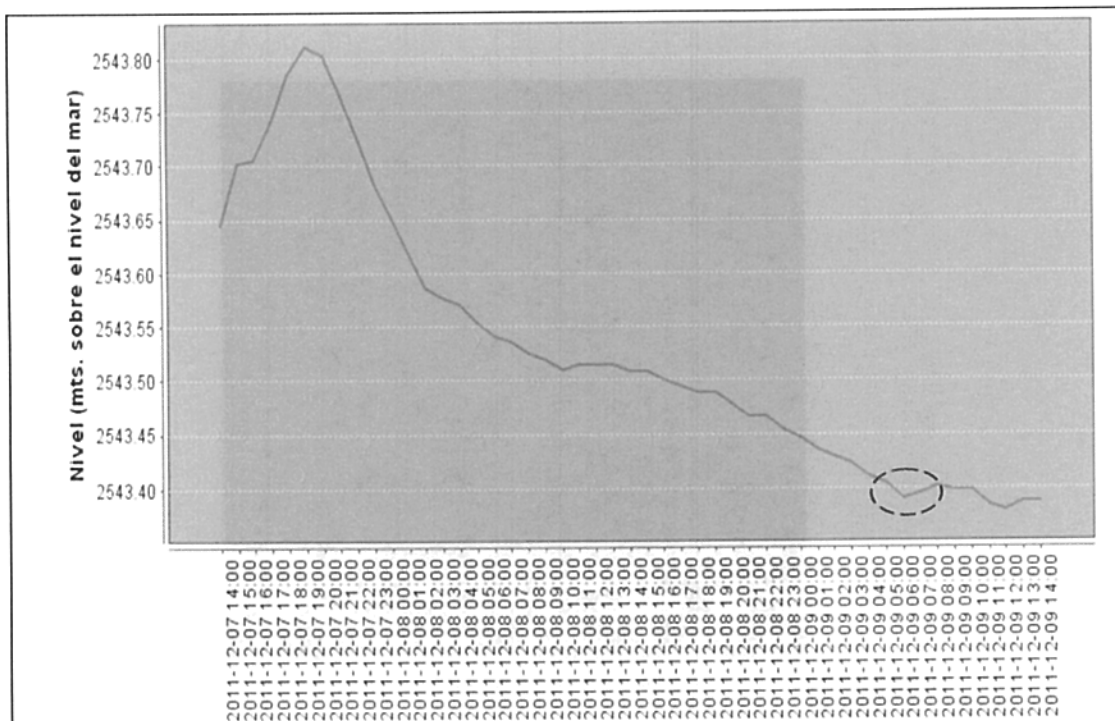


Figura 16 Comportamiento Nivel del río Bogotá en el sensor de Gibraltar señalando el punto de inicio de inundación del predio "Vuelta Grande".

Finalmente, la inundación controlada del predio "Vuelta Grande", se inició el viernes 9 de Diciembre hacia las 9:40 de la mañana, generando abatimiento de niveles en el río Bogotá, como se muestra en la figura 16.

Por otra parte se hace seguimiento de las acciones de levantamiento topográfico y realce de jarillones en los predios aún no inundados, con el fin de determinar el momento en que podrían ser intervenidos, de acuerdo a los requerimientos que se tengan por niveles en el río Bogotá, como una contingencia adicional.

## 8.2. Refuerzo de bombeo en Gibraltar

Aunque la estación elevadora Gibraltar continuaba operando alternadamente con dos y tres tornillos de los cuatro, la EAAB instaló bombes adicionales desde el pozo de succión hacia el canal de descarga de la propia estación. Ver fotos 31 y 32.

	<h1>DIAGNÓSTICO TÉCNICO</h1>	Código:	GAR- FT - 03
		Versión:	01
		Código documental:	



Foto 31. Bombeo adicional desde la estación elevadora Gibraltar, vista desde el canal Cundinamarca (10 Dic. 2011).



Foto 32. Descarga de bombes adicionales al canal de la estación elevadora Gibraltar, vista hacia el río Bogotá (10 Dic. 2011).

### 8.3. Bombes localizados desde las zonas afectadas hacia el sistema de canales

Adicionalmente, la EAAB instaló otros bombes anexas desde las zonas afectadas hacia predios y canales cercanos, pero inicialmente dado el alto nivel de los canales tan solo representaba el refluo a través de las redes y no la evacuación efectiva de aguas desde las zonas afectadas, Fotos 33 y 34.

*Handwritten signature and initials*  
 + 721  
 B

	<h2>DIAGNÓSTICO TÉCNICO</h2>	Código:	GAR- FT - 03
		Versión:	01
		Código documental:	



Foto 33. Bombeo desde el Canal Cundinamarca hacia el predio el Corso



Foto 34. Bombeo localizado desde el conjunto residencial Alameda a un predio adyacente al Canal Cundinamarca

#### 8.4 Bombeo desde el canal de descarga de la estación Fontibón hacia el río Fucha.

Ante la incapacidad de la estación elevadora Fontibón para verter al río Fucha, la EAAB instaló tres bombas para controlar el reflujo desde el río Fucha y para verter parcialmente las aguas residuales al río Fucha, se presume que este bombeo inicio el 10 de diciembre. Ver fotos 35 y 36.



*Handwritten mark*

	<h2>DIAGNÓSTICO TÉCNICO</h2>	Código:	GAR- FT - 03
		Versión:	01
		Código documental:	



Foto 35. Bombeo desde el canal de descarga de la estación elevadora de Fontibón hacia el río Fucha



Foto 36. Descarga de las tres bombas instaladas en la estación elevadora Fontibón hacia el río Fucha

A pesar de que la estación Fontibón cuenta con compuerta antireflujo, en el momento de la emergencia no se evidenció que estuvieran en funcionamiento ni la existencia de bombeo que acompañara el funcionamiento de la estación elevadora para aliviar su funcionamiento y evitar el ingreso del río Fucha a través del canal de descarga de la estación. Ver Foto 37.

*Handwritten signature and initials*  
 + ADI  
 R



	<h2>DIAGNÓSTICO TÉCNICO</h2>	Código:	GAR- FT - 03
		Versión:	01
		Código documental:	



Foto 37. Compuerta antireflujo estación elevadora Fontibón, tomada el 19 de diciembre 2011

## 9. CONCLUSIONES

1. Las altas lluvias y crecientes registradas en la cuenca alta y media del río Bogotá; influenciadas por el fenómeno de la Niña, generaron caudales y niveles superiores a los promedios históricos reportados en las últimas temporadas invernales por las estaciones hidrometeorológicas; posiblemente coadyuvados con las protecciones y realces de jarillones realizados tanto en la parte alta y media de la cuenca del río Bogotá, lo que ha conllevado a eliminar paulatinamente las planicies aluviales de amortiguación de las crecientes del río, con la consecuencia del aumento paulatino de caudales y niveles que se transitan por el cauce que ha sido estrangulado y definido por las protecciones y jarillones contra inundaciones; además de la posible sedimentación que el cauce este presentando con el pasar del tiempo.

Teniendo en cuenta las incidencias anteriormente descritas, se concluye adicionalmente que los sistemas de alcantarillado de la ciudad de Bogotá presentan afectaciones en su funcionalidad disminuyendo su eficiencia en las temporadas invernales, puesto que las entregas de las estaciones elevadoras del sistema de alcantarillado quedan sumergidas y/o ahogadas en sus descargas a los efluentes (Ríos Bogotá y Fucha), producto de los altos niveles que los mismos vienen presentando, lo cual genera en ocasiones refluo de los ríos, e inunda las plantas elevadoras; adicionalmente, es posible que se presente el remanso y/o refluo de la red de alcantarillado aferente, conllevando a presentar altos niveles de agua tanto en los canales, interceptores, colectores y redes locales de alcantarillado, los cuales conllevan a la generación de inundaciones y/o encharcamientos en zonas habitadas, de uso residencial y/o industrial.





	<h2>DIAGNÓSTICO TÉCNICO</h2>	Código:	GAR- FT - 03
		Versión:	01
		Código documental:	

2. Posiblemente el río Bogotá tiene una capacidad de descarga limitada por el control hidráulico que generan las antiguas compuertas de Alicachín, debido a la reducción de la sección hidráulica, sin embargo con base en la inspección visual realizada no es posible precisar su incidencia y magnitud de su influencia, dado que se desconoce la longitud del remanso que estas puedan estar generando al río Bogotá.
3. Los altos niveles registrados en el río Bogotá, principalmente a la altura de las localidades de Fontibón y Kennedy; así como las lluvias registradas en la cuenca del río Fucha, posiblemente generaron remansos y/o reflujos en el río Fucha; además de la posible falla funcional evidenciada en la compuerta antireflujo del canal de descarga en la estación elevadora de Fontibón, generando la consecuente inundación de la planta; coadyuvado por las intervenciones que se adelantan para la construcción del interceptor izquierdo del río Fucha, ocasionando posiblemente la inundación del pondaje de la Magdalena, y la pérdida de funcionalidad de los interceptores Alsacia y Fontibón por la salida de operación del sistema de bombeo, con sus consecuentes desviaciones y reboses de dichos caudales hacia el canal Cundinamarca.
4. Se destaca que el sistema del Canal Cundinamarca fue concebido únicamente para el manejo de aguas lluvias de su área aferente y no para recibir aportes del Sistema de bombeo de la estación de Fontibón, tanto de aguas lluvias como de aguas residuales; por lo cual es posible que se haya superado su capacidad de diseño con el transvase realizado desde el río Fucha al sistema del Cundinamarca, generando la consecuente afectación por insuficiencia de bombeo en la planta elevadora de Gibraltar, aunado a la insuficiencia de descarga de la planta por los altos niveles del río Bogotá, lo cual conlleva a sobrepasar la capacidad máxima de almacenamiento del sistema del canal Cundinamarca y sus canales afluentes, generando el reflujo del sistema por las redes menores de alcantarillado de aguas lluvias hacia las vías, parqueaderos y zonas comunes de las zonas residenciales afectadas por la inundación.

Se destaca que la anterior afectación, posiblemente redujo la capacidad para amortiguar las lluvias presentadas en el sector entre el 06 y 07 de diciembre, lo cual, conlleva a generar mayor afectación por la falta de capacidad de almacenaje en el sistema del canal Cundinamarca, evidenciada principalmente en las áreas aledañas de los canales tributarios Calle 38 sur y Américas para la localidad de Kennedy.

5. El 06 de Diciembre hacia la 1 p.m. se presentaron lluvias con alta intensidad durante cerca de una hora, y tan solo representaron el 16% del promedio histórico de Diciembre. Sin embargo, se destaca que las lluvias presentadas el día 14 de Diciembre de este mismo año en la estación Independencia alcanzaron el 33% del promedio histórico, de lo cual se puede concluir que las lluvias registradas en la zona el día 06 de Diciembre no tuvieron incidencia relevante como factor detonante de la afectación generada; mientras que el trasvase y/o aportes provenientes del sistema de la cuenca del Fucha si presentaron una incidencia importante en la pérdida de capacidad de almacenamiento del Canal Cundinamarca.
6. La afectación generada por la presencia de aguas lluvias combinadas con aguas residuales en las vías de acceso a los conjuntos residenciales y viviendas, así como al interior de las mismas, genera compromiso en las condiciones de habitabilidad, por falta de movilidad al sector y accesibilidad a las viviendas, la probabilidad de contaminación de los tanques de almacenamiento de agua potable y de las redes exteriores e instalaciones interiores hace necesaria la suspensión del servicio, imposibilitando el acceso al agua potable domiciliaria, afectando la evacuación de aguas residuales y residuos sólidos domésticos, y favoreciendo la atracción y generación de vectores (roedores, moscas, zancudos y microorganismos), con consecuencias sobre la higiene



*[Handwritten signatures and initials]*

	<h2>DIAGNÓSTICO TÉCNICO</h2>	Código:	GAR- FT - 03
		Versión:	01
		Código documental:	

y riesgos sobre la salud de la población residente y de atención de la emergencia. Igualmente, la presencia de agua en las vías genera riesgo de electrocución por la existencia de redes eléctricas subterráneas y subestaciones eléctricas que pueden quedar sumergidas, lo que obliga a suspender el servicio de suministro del fluido eléctrico, incluido el alumbrado público, afectando la funcionalidad y la consecuente habitabilidad de todas las viviendas y la seguridad en el sector.

Se destaca que dentro de la evaluación realizada se logró diferenciar la afectación en dos tipos como se menciona a continuación:

- **Afectación Directa:** Corresponde a aquellos predios con la evidencia de láminas de agua que superaron el nivel de la placa de contrapiso al interior de los mismos, definidos en los cuadrantes de afectación, arrojando un consolidado de afectación directa de 2.005 predios en la localidad de Kennedy (Ver Anexo 1: Tabla de afectación directa).
- **Afectación Indirecta:** Corresponde a aquellos predios con la evidencia de láminas de agua que no superaron el nivel de la placa de contrapiso al interior de los mismos, sin embargo se presentó inundación en las vías de acceso, zonas comunes y parqueaderos de los conjuntos residenciales definidos en los cuadrantes de afectación; adicionalmente en este grupo se encuentran los predios que se emplazan en edificaciones a partir del segundo piso.

## 10. RECOMENDACIONES

1. A la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR, adelantar las gestiones pertinentes desde su competencia, que permitan priorizar y agilizar la adecuación hidráulica del río Bogotá, en el que se incluyan entre otras, la adquisición y adecuación de áreas para permitir de manera oportuna las inundaciones controladas y la amortiguación de crecientes; así como el aumento de la capacidad hidráulica del río, de acuerdo con los resultados y recomendaciones establecidas en el proyecto FIAB a su cargo.
2. A la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR, adelantar las gestiones pertinentes desde su competencia, para evaluar desde el punto de vista técnico la incidencia de las antiguas compuertas de Alicachín, las cuales con base en la inspección visual realizada, posiblemente generan un control hidráulico y/o remanso en el río Bogotá. En caso de que la incidencia de las compuertas genere un efecto nocivo, adelantar las gestiones respectivas para realizar su demolición.
3. A la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá - EAAB desde sus competencias, adelantar los análisis de riesgos y planes de contingencias respectivos en el marco del decreto 332 de 2004 (Artículos 15 y 16), en los que se incluyan entre otros escenarios de daños y áreas de afectación ante la falla funcional de las estaciones elevadoras; de igual forma, evaluar la viabilidad técnica y económica de implementar en todas sus estaciones elevadoras sistemas antirreflujo y aumentó de su capacidad de sistemas suplementarios de bombeo; acordes con los de daños contemplados en los análisis de riesgos analizados.

**“Artículo 15º.** Análisis de riesgos y de medidas de prevención y mitigación. En desarrollo de lo dispuesto en los artículos 8 y 9 del Decreto 919 de 1989, las entidades o personas públicas o privadas cuyas actividades puedan dar lugar a riesgos públicos deben hacer análisis de riesgos, de planes de contingencia y de medidas de prevención y mitigación. Para este




	<h2>DIAGNÓSTICO TÉCNICO</h2>	Código:	GAR- FT - 03
		Versión:	01
		Código documental:	

efecto, la DPAE, en consulta con las Comisiones Interinstitucionales pertinentes del SDPAE, preparará para su adopción por Decreto del Alcalde Mayor las normas en virtud de las cuales se definan los casos específicos de exigibilidad, los términos técnicos, las instancias institucionales para su presentación y aprobación, y los mecanismos de seguimiento y control.

Los planes de contingencia y las medidas de prevención y mitigación necesarios según los análisis efectuados conforme a este artículo y a lo establecido en el artículo 16o, deben ser adoptados por las personas públicas o privadas en desarrollo de las actividades a su cargo que sean generadoras de riesgo público.

PARAGRAFO. En todos aquellos casos en que las personas privadas estén obligadas a realizar análisis de riesgos, planes de contingencia y de medidas de prevención y mitigación en los términos de los artículos 15 y 16 del presente Decreto, estas responderán por las consecuencias de no haber efectuado dichos análisis o de haberlos hecho de manera deficiente o derivadas de la no adopción de los planes de contingencia y de las medidas de prevención y mitigación.

**Artículo 16°.** Responsabilidad especial de realizar o exigir análisis de riesgos, planes de contingencia y medidas de prevención y mitigación obligatorios. En desarrollo de lo dispuesto en los artículos 8 y 9 del Decreto Extraordinario 919 de 1989, e independientemente de lo que se disponga en desarrollo del artículo 15 y sin que sea necesaria la reglamentación prevista en dicha norma, es responsabilidad especial de cada entidad o autoridad competente del orden central o descentralizado de Bogotá Distrito Capital, o privada que cumpla funciones públicas o preste servicios públicos, que estime que pueden generarse riesgos públicos en desarrollo de actividades que están dentro de su órbita de competencia, realizar o exigir, según el caso, análisis de riesgos, planes de contingencia y de medidas de prevención y mitigación en los siguientes eventos:

1. En los proyectos de inversión del Banco de Proyectos de Inversión del Distrito (EBI)
2. En el otorgamiento o renovación de licencias, concesiones, permisos y otras autorizaciones administrativas, ya sea como condición o requisito previo para su expedición o como parte de su contenido mismo.
3. En los procesos de prefactibilidad, factibilidad y diseño de obras y proyectos.
4. En los términos de referencia o en los pliegos de condiciones para la celebración de contratos o como una obligación específica a cargo de la persona que celebre el respectivo contrato con la administración.
5. En los procesos de organización y prestación de servicios públicos, tanto en el diseño de los planes como en los procedimientos de operación permanente.
6. En la elaboración de los planes maestros de equipamientos del sector social.
7. En los instrumentos de gestión urbana derivados del Plan de Ordenamiento Territorial y
8. En las licencias de urbanismo y de construcción conforme a lo previsto en el Plan de Ordenamiento Territorial.

PARAGRAFO 1°. Para los efectos previstos en este artículo se entiende por riesgo público el daño probable que, en desarrollo de las actividades y proyectos desarrollados por entidades públicas, privadas o ciudadanas, se produzcan sobre la población y sus bienes, sobre la infraestructura y la economía pública y privada y sobre el ambiente, en espacios distintos y externos a los espacios propios o privados en los cuales se adelantan dichos proyectos y actividades.

PARAGRAFO 2°. Las entidades o autoridades competentes a que se refiere el presente artículo definirán mediante resolución los casos específicos en los cuales se realizarán o exigirán los análisis de riesgos, planes de contingencia y de medidas de prevención y mitigación.

4. A la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá - EAAB desde sus competencias, adelantar las acciones respectivas para llevar a cabo las labores de limpieza y desinfección de las redes de abastecimiento de agua potable, con el fin de garantizar nuevamente las condiciones seguras del suministro de dicho recurso a la población afectada.



*[Handwritten signatures and initials]*

	<h2>DIAGNÓSTICO TÉCNICO</h2>	Código:	GAR- FT - 03
		Versión:	01
		Código documental:	

5. A la Secretaria Distrital de Salud – SDS desde sus competencias, adelantar las acciones respectivas que permitan apoyar las labores de fumigación y/o erradicación de vectores entre otros, además de todas aquellas que estime convenientes desde sus ámbitos y que permitan garantizar las condiciones normales de salubridad e higiene del sector afectado por el reflujo, con el fin de garantizar nuevamente las condiciones seguras de la población afectada.
6. A las Empresas de Servicios Públicos, tales como GAS NATURAL, CODENSA, Empresas de Telecomunicaciones, Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAAB, entre otras, desde sus competencias, adelantar las acciones respectivas para llevar a cabo las labores de revisión y mantenimiento de sus redes, con el fin de garantizar nuevamente las condiciones seguras de dichas redes localizadas en el sector y de la población afectada por el reflujo.
7. A la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá - EAAB desde sus competencias, adelantar las acciones respectivas para apoyar el retiro y desmonte total del tambre realizado en el Canal Santa Isabel a la altura de la Avenida Longitudinal de Occidente – ALO, utilizado como contingencia para abatir los niveles de dicho canal de manera rápida. Lo anterior, con el fin de garantizar nuevamente el normal funcionamiento hidráulico de la estructura además de evitar que se generen riesgos asociados a la población afectada.
8. Teniendo en cuenta las consideraciones técnicas aquí descritas, se recomienda determinar jurídicamente la viabilidad de realizar el pago de ayudas humanitarias de carácter pecuniario que trata el Artículo 5° de la Resolución 587 FOPAE de 2011, modificada por el Artículo 1° de la resolución 671 FOPAE del mismo año.

#### 11. ADVERTENCIA

- ✓ El presente diagnóstico, sus conclusiones y recomendaciones están basadas en el reconocimiento de campo efectuado durante la atención de la emergencia; por tal razón, pueden existir situaciones no previstas en él y que se escapan de su alcance. Igualmente, la información sobre las familias afectadas y predios respectivos corresponde a la información evidenciada en campo y evaluadas en el presente diagnóstico, con relación a la información predial y de poblacional, esta corresponde a la base catastral y número de personas censadas en el 2005, por lo tanto corresponde a una aproximación.
- ✓ Las conclusiones y recomendaciones impartidas durante la visita técnica realizada están basadas en la inspección visual del reconocimiento de campo efectuado durante la visita, por tal razón, pueden existir situaciones no previstas en él y que se escapan de su alcance. Igualmente, se reitera que dichas inspecciones no hacen las veces de dictamen pericial que sirva de soporte para reclamaciones.

	<h1>DIAGNÓSTICO TÉCNICO</h1>	Código:	GAR- FT - 03
		Versión:	01
		Código documental:	

<b>NOMBRE</b> <b>PROFESIÓN</b> <b>MATRÍCULA</b>	<b>JULIO GONZALEZ</b> INGENIERO CIVIL 25202-77941 CND  Elaboró	<b>NOMBRE</b> <b>PROFESIÓN</b> <b>MATRÍCULA</b>	<b>GIOVANNI ALMANZA</b> INGENIERO CIVIL 25202-05778 CND  Elaboró
<b>NOMBRE</b> <b>PROFESIÓN</b> <b>MATRÍCULA</b>	<b>ALEJANDRO FRANCO</b> INGENIERO CIVIL 25202-133090 CND  Elaboró	<b>NOMBRE</b> <b>PROFESIÓN</b> <b>MATRÍCULA</b>	<b>FERNANDO OSPINA</b> INGENIERO CIVIL 25202-092282 CND  Elaboró
<b>NOMBRE</b> <b>PROFESIÓN</b> <b>MATRÍCULA</b>	<b>HILLER LOZANO</b> INGENIERO CIVIL 6820243454 - SANTANDER  Elaboró	<b>NOMBRE</b> <b>PROFESIÓN</b> <b>MATRÍCULA</b>	<b>JESUS ROJAS</b> INGENIERO CIVIL 25202-05765 CND  Elaboró
<b>NOMBRE</b> <b>PROFESIÓN</b> <b>MATRÍCULA</b>	<b>LINDON LOSADA</b> INGENIERO CIVIL 25202-54694 CND  Elaboró	<b>NOMBRE</b> <b>PROFESIÓN</b> <b>MATRÍCULA</b>	<b>TULIO ISMAEL VILLAMIL VEGA</b> INGENIERO DE MINAS 25218-75094 CND  Revisó
	 <b>Ing. DARWIN JAVIER ORTIZ G.</b> Subdirector Técnica y de Gestión Revisó		 <b>Arg. JORGE A. PARDO</b> Subdirector de Emergencias FOPAE Aprobó

