

# LLUVIAS E INUNDACIONES EN LA CIUDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA (1950-1999)

Pablo MÁYER SUÁREZ

*Departamento de Geografía, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria*

## RESUMEN

En este trabajo se exponen las consecuencias socioeconómicas y ambientales de las lluvias diarias más intensas que ha padecido la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria en los últimos 50 años, con especial referencia al problema de las inundaciones. Se indican, además, las características generales del estado de la atmósfera en la región Canaria durante las lluvias diarias superiores a 40,0 mm en la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria. Finalmente, se establecen los umbrales de precipitación máxima en 24 horas a partir de los cuales comienzan a generarse problemas en la ciudad.

**Palabras clave:** Las Palmas de Gran Canaria, inundaciones, daños, precipitaciones intensas.

## ABSTRACT

*This piece of work considers the environmental and socio-economic consequences of heavy, intense daily rainfall which affected Las Palmas de Gran Canaria over the last 50 years, referring in particular to flooding. Also mentioned are the general characteristics of the atmosphere in the region of the Canary Islands on days when over 40.0 mm of rainfalls. The last part of the article deals with the maximum rainfall in any 24 hours after which problems arise within the city.*

**Key words:** Las Palmas de Gran Canaria, flood, damages, heavy rainfall

## 1. INTRODUCCIÓN

La planificación territorial exige el desarrollo de estudios orientados al conocimiento de los diferentes riesgos. En este sentido, en los ámbitos urbanos, los distintos problemas ocasionados por una inadecuada intervención en el medio se ponen de manifiesto cuando se producen precipitaciones de cierta intensidad. Cuestiones como la alteración de la dinámica de vertientes, la inadecuada canalización de los cauces de los barrancos y la insuficiencia de la red de saneamiento para evacuar los aportes procedentes de las lluvias evidencian la singular problemática de las inundaciones en áreas urbanas.

Desde este punto de vista, la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria es un claro ejemplo de la existencia de una serie de fenómenos, la mayor parte inducidos por la actividad humana, y que se

manifiestan con episodios de lluvias intensas. Y así, la historia de la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria está jalonada de referencias a una problemática ambiental que se repite, de forma más o menos periódica, a lo largo del tiempo: inundaciones, desprendimientos, arrastres de materiales sedimentarios, etc. En el caso concreto de las inundaciones, la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria, tal vez más claramente que otros lugares, constituye un fenómeno complejo, cuyo estudio requiere valorar distintos componentes, tanto del medio natural como de otros factores inducidos por la actividad humana. Así, a pesar de tratarse de una consecuencia de los episodios de lluvia, sus causas más inmediatas varían en el tiempo y en el espacio, observándose una evidente relación con los diferentes estadios de transformación y ocupación del territorio. Así pues, de origen aparentemente natural, los problemas antes mencionados están vinculados realmente a la alteración humana de algunos procesos o sistemas naturales (cauces, vertientes) y acaban por manifestarse con lluvias intensas, especialmente las inundaciones.

Este es el tema abordado en este trabajo, cuyo principal objetivo es determinar las causas atmosféricas que originan los episodios de lluvia intensa en la ciudad durante los últimos 50 años, es decir, entre 1950 y 2000. Por otro lado, se pretende establecer las consecuencias, tanto ambientales como socioeconómicas, de estos mismos episodios y determinar los umbrales de precipitación a partir de los cuales se desencadenan problemas y daños en la ciudad.

## 2. METODOLOGÍA Y FUENTES MANEJADAS

Tal y como indica MARZOL (1988) para el conjunto del Archipiélago Canario, aquellas precipitaciones que se sitúan en el intervalo comprendido entre los 30,1 y 50,0 mm se consideran como lluvias fuertes. Dado que se trata de un espacio netamente urbano, se optó por escoger un valor intermedio. Así pues, se estableció un umbral de 40,0 mm para proceder, a partir de él, al análisis diacrónico de distintas fuentes climáticas e históricas.

Las estaciones meteorológicas seleccionadas para determinar los episodios son dos, las cuales se localizan en la misma ciudad pero distantes entre sí, aproximadamente, 5 km: *La Junta de Obras del Puerto de La Luz y de Las Palmas*, dependiente del Centro Meteorológico Territorial en Canarias Oriental (Ministerio de Medio Ambiente), la cual dispone de pluviógrafo, y la estación pluviométrica denominada *Las Palmas*, dependiente del Servicio Hidráulico de Las Palmas (Consejería de Obras Públicas Vivienda y Aguas del Gobierno de Canarias).

Para determinar las “*situaciones tipo*” del estado de la atmósfera origen de las precipitaciones intensas en la ciudad, se han manejado los mapas sinópticos de superficie y de las capas medias de la atmósfera (500 hPa) pertenecientes al *Bulletin Quotidien d'Études*, de la Météorologie Nationale (Francia), para el período comprendido entre 1950 y 1970. Para el lapso comprendido entre 1970 y 2000 se han manejado los mapas del Boletín Diario realizado en España.

Por otro lado, para establecer las consecuencias ambientales y socioeconómicas de estos mismos episodios, se han manejado distintas fuentes históricas: la prensa, las actas de Ayuntamiento de Las Palmas de Gran Canaria y distintos informes realizados por técnicos municipales.

Por lo que respecta al análisis espacial de los daños, con la ayuda de un SIG se ha procedido a digitalizar las áreas afectadas sobre la base topográfica facilitada por el propio Ayuntamiento, per-

mitiendo, de esta manera, expresar gráficamente los resultados: áreas inundados, localización de los desprendimientos, daños en edificaciones, etc.

### 3. RESULTADOS

Entre 1950 y 2000 se han detectado 12 episodios en los que se superó el umbral de los 40,0 mm. En la tabla 1 se expone la precipitación máxima en 24 horas recogida en las estaciones seleccionadas, así como la intensidad máxima en una hora (en la estación meteorológica ubicada en el Puerto de la Luz y de Las Palmas).

Tabla 1. EPISODIOS DE MÁS DE 40,0 MM DIARIOS EN LAS ESTACIONES DE LAS PALMAS Y JUNTA DE OBRAS DEL PUERTO DE LA LUZ Y DE LAS PALMAS. INTENSIDAD MÁXIMA EN 1 HORA EN ESTE ÚLTIMO OBSERVATORIO

FECHA	PRECIPITACIÓN DIARIA (mm)		Intensidad máxima en una hora (mm)
	<i>Las Palmas</i>	<i>Junta Obras Puerto</i>	
09 de noviembre de 1950	78,8	56,0	¿?
22 de noviembre de 1954	138,5	128,4	80,0
24 de octubre de 1955	60,8	55,6	10,0
28 de noviembre de 1957	59,4	67,5	15,0
04 de diciembre de 1957	63,0	70,0	50,0
04 de marzo de 1959	40,4	41,5	7,5
12 de febrero de 1971	47,7	37,2	16,3
23 de noviembre de 1971	35,5	40,8	23,6
23 de octubre de 1987	64,6	21,5	11,0
16 de febrero de 1989	117,5	67,5	16,0
19 de diciembre de 1992	53,6	20,2	4,6
02 de febrero de 1996	42,8	¿?	¿?

Fuente: Servicio Hidráulico y Centro Meteorológico Territorial en Canarias Orientales.

Tal y como se observa en esta tabla, las intensidades varían entre los 4,6 mm/h y los 80,0 mm/h, siendo también significativa la importante variabilidad espacial que, aún dentro de la ciudad, presentan estos aguaceros, pudiendo alcanzar diferencias de hasta 50,0 mm, como es el caso del 16 de febrero de 1989.

#### 3.1. Análisis del estado de la atmósfera

Por lo que respecta al estado de la atmósfera en estos 12 episodios los resultados obtenidos no difieren considerablemente de los de otros autores que han analizado situaciones sinópticas proclives al desarrollo de precipitaciones intensas en Canarias (FONT, 1956; HUETZ, 1969; MARZOL, 1988). Así pues, en superficie (figura 1) se detecta la presencia de una extensa área al W del Archipiélago de Azores en donde se ubican las altas presiones tropicales. Otros centros de altas presiones se localizan en la costa occidental europea e Islas Británicas, ejerciendo una cierta acción de bloqueo a las borrascas atlánticas, favoreciendo su descenso en latitud. Las bajas pre-

siones se localizan, preferentemente, sobre los archipiélagos de Canarias y Madeira, costa occidental de Marruecos y Golfo de Cádiz. En las trayectorias seguidas por estas borrascas se detecta una marcada dirección N-S y NW-SE. También se observa la formación de núcleos secundarios en torno a Canarias, que después siguen trayectorias diversas, normalmente hacia la Península Ibérica.

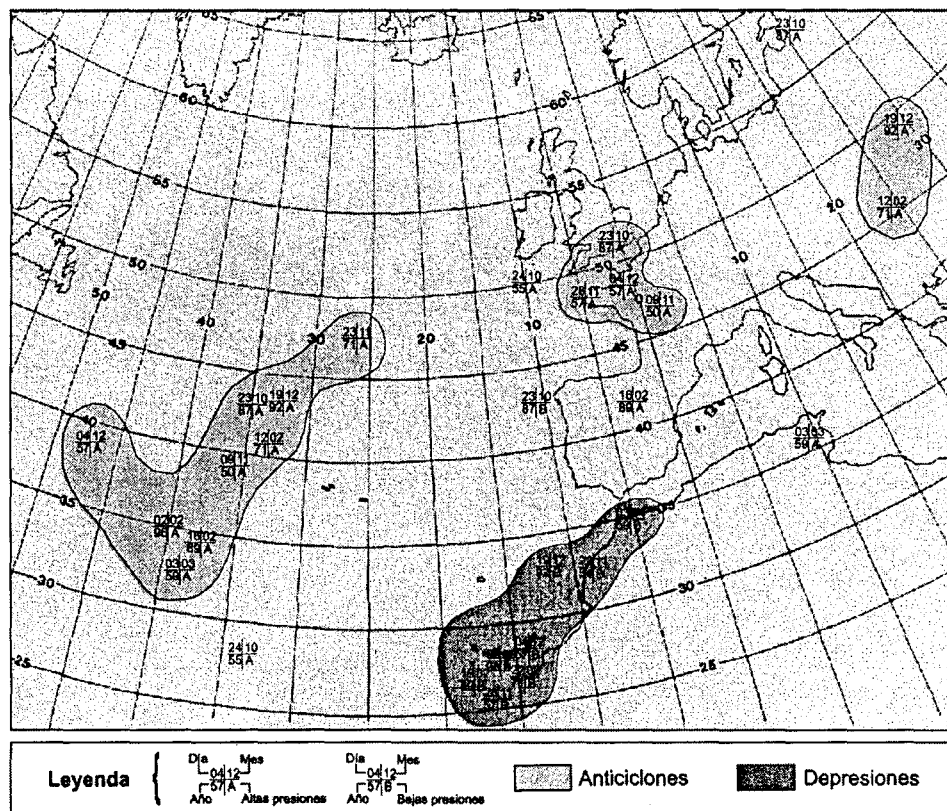


Figura 1: Localización de las altas y bajas presiones en superficie durante los episodios de lluvias superiores a 40,0 mm en la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria (1950-2000).

En las capas medias de la atmósfera, las altas presiones se localizan al W y SW de Azores y se corresponden con las altas presiones tropicales del anticiclón de las Azores. Otra zona de altas presiones coincide con el desierto sahariano y en superficie se corresponde con el cinturón de altas presiones subtropicales. Las bajas presiones se localizan entre los 25° y 35°N y entre los 5° y 25°W (figura 2).

En la mayor parte de los episodios analizados la localización de la isoterma de  $-20^{\circ}\text{C}$  al sur del paralelo  $35^{\circ}\text{N}$ , en las topografías de 500 hPa, evidencia el descenso en latitud de masas de aire frío que generan una acusada inestabilidad sobre la atmósfera de Canarias. En el caso de las vaguadas, estas masas de aire frío van acompañadas en superficie con borrascas o frentes nubosos bastante activos. En los casos de masas aisladas de aire frío, éstas se generan tras el estrangulamiento de profundas vaguadas en el Atlántico, que tras seguir una trayectoria NW-SE llegan hasta Canarias. En otros casos, menos frecuentes, se detectan profundas vaguadas que desde Centroeuropan alcanzan el N de África y, tras quedar una masa aislada de aire frío sobre el N de África, con una trayectoria general hacia el E, termina localizándose entre Canarias y costa occidental marroquí.

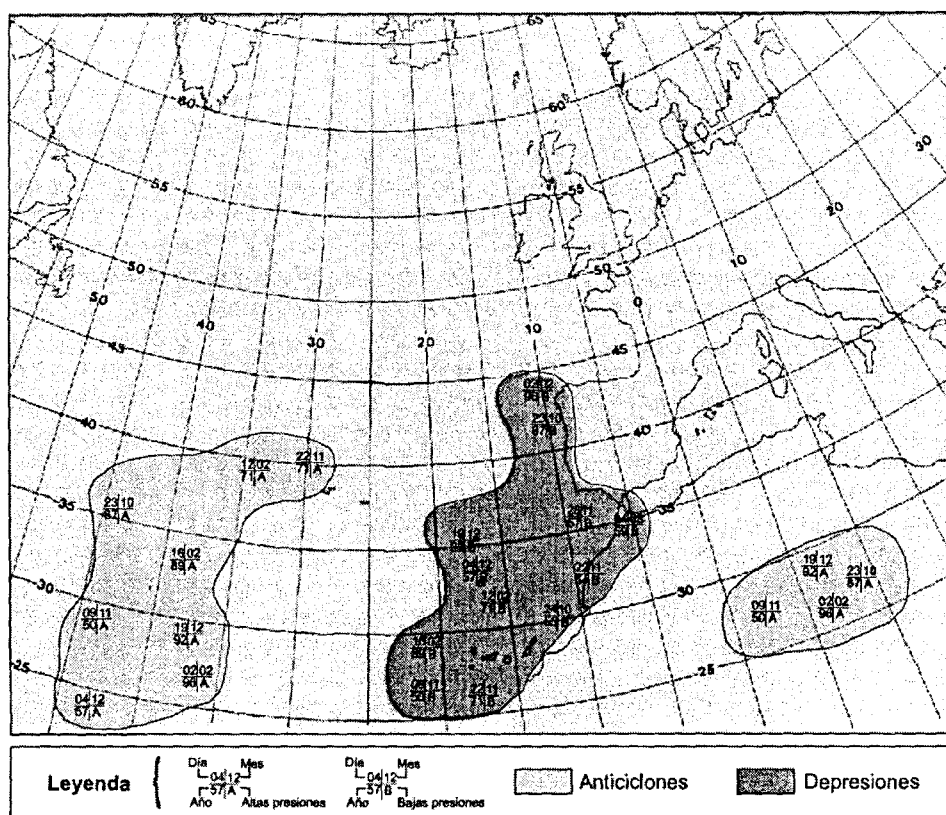


Figura 2: Localización de las altas y bajas presiones en 500 hPa durante los episodios de lluvias superiores a 40,0 mm en la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria (1950-2000).

En lo que a las trayectorias de las borrascas se refiere, se observa cómo descienden en latitud con una marcada dirección N-S y NW-SE, afectado, preferentemente, a los sectores expuestos al N de la isla (figura 3). En estos casos las precipitaciones suelen ser intensas y copiosas en la ciudad. Sin

embargo, la situación de Las Palmas de Gran Canaria en el extremo NE de la isla ocasiona que las borrascas que descienden aún más en latitud, y que suelen ser reponsables de las lluvias más intensas en la isla, no les afecte en demasía. En este sentido, los frentes que acompañan estas perturbaciones oceánicas, y que penetran en las islas con una marcada componente SW-NE, no generan lluvias copiosas en la ciudad gracias a la barrera orográfica que supone la cumbre central de Gran Canaria. Como caso excepcional, pero responsable de las lluvias más intensas que ha padecido la ciudad en los últimos 50 años, destaca la trayectoria seguida por una perturbación tropical que desde el sur de Canarias ascendió, paralelamente a la costa africana, hasta situarse al E de Canarias. Los frentes asociados a esta perturbación tropical ocasionaron fuertes aguaceros, como los 138,5 mm que se recogieron en la estación de *Las Palmas* el 22 de noviembre de 1954.

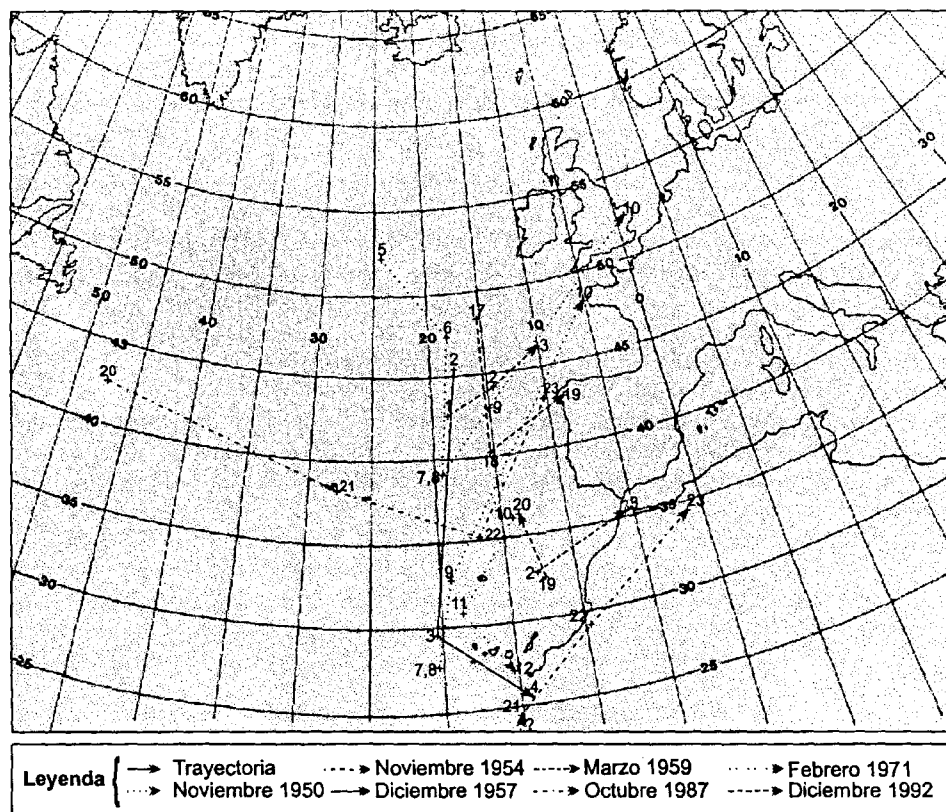


Figura 3: Trayectorias de las borrascas en los episodios de más de 40,0 mm en la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria (1950-2000).

### 3.2. Consecuencias socioeconómicas y ambientales

Para poder comprender, aunque sea someramente, el origen de los problemas ocasionados en la ciudad con estas lluvias intensas es necesario describir brevemente el espacio sobre el cual se ha

ido desarrollando, así como las grandes transformaciones operadas por este núcleo urbano en los últimos 50 años. En la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria se pueden diferenciar distintas unidades de paisaje, dos de las cuales se identifican por distintos niveles topográficos: uno inferior (entre 0 y 25 m de altitud), que coincide con una estrecha franja costera, que conforma la plataforma de abrasión marina. Limita al E con el mar y, hacia poniente, con un importante escarpe, antiguo cantil marino. Este escarpe es, igualmente, el límite de un conjunto de lomas que alcanzan una cota que varía entre los 100 y los 250 m de altitud, formadas por materiales sedimentarios (la Formación Detrítica de Las Palmas) e incidida por un conjunto de pequeños barrancos cuya superficie varía entre los 6,5 y los 0,5 km<sup>2</sup>, con excepción del barranco Guinguada cuya cuenca de drenaje es de 65 km<sup>2</sup>. Quizás sean significativos los topónimos que aluden a esos dos niveles en los que se desarrolla la ciudad: la Ciudad alta y la Ciudad baja. Finalmente también hay que señalar la Isleta, un conjunto volcánico cuaternario de 8,5 km<sup>2</sup>, situado en el extremo norte de la plataforma de abrasión marina y unida a ésta mediante un tómbolo.

Sobre estas grandes unidades la ciudad ha ido creciendo y desarrollándose. El crecimiento controlado y planificado se realizó, primeramente, sobre la plataforma de abrasión marina, creándose barrios como pueden ser Triana, Vegueta, Arenales, Ciudad Jardín, Alcaravanas, Santa Catalina o Puerto. Sin embargo, un crecimiento marginal y al margen de la planificación fue desarrollándose en las laderas que enmarcan la plataforma litoral hacia poniente quedando englobados con el topónimo de los Riscos. Los pobladores pobres que se fueron asentando en estas laderas, sobre todo a partir de la década de los años 1950, provenían en su mayoría del interior de Gran Canaria, así como de Lanzarote y de Fuerteventura, y carecían de los medios necesarios para ubicarse en aquellas zonas previstas por el planeamiento. A medida que iban llegando edificaban su vivienda, normalmente de madera o piedra y barro, levantando muros de contención sin las debidas medidas de seguridad y trazando las vías de acceso sin las necesarias medidas de evacuación de aguas pluviales. Estas acciones, realizadas múltiples veces por los distintos habitantes de los Riscos, generaron cuantiosos problemas, que se manifiestan tras episodios de lluvia intensa: desmoronamiento de muros de contención, destrucción de viviendas, acumulaciones de agua junto con los materiales detríticos en los callejones de acceso a estas viviendas y, en el peor de los casos, defunciones como consecuencia de la caída de algún muro de contención sobre sus modestas viviendas. No obstante, hay que señalar que los problemas derivados de las precipitaciones intensas en estas áreas las padecerán, igualmente, los barrios ubicados en cotas inferiores y en la plataforma litoral. Las aguas de escorrentía, junto con los materiales detríticos y otros provenientes de la actividad humana, se evacúan por los callejones de acceso hasta que quedan depositados en barrios de la Ciudad baja, especialmente en Triana.

Por otro lado, el rápido crecimiento de la ciudad por sus lomas en la década de los años 1960 ocasionó múltiples interacciones con los pequeños barrancos antes mencionados. Estos cauces sirvieron para comunicar los dos niveles en los que se desarrolla la ciudad, al tiempo que sus cabeceras fueron convirtiéndose en vertederos de escombros sobre los que se ubicaron recintos deportivos. En la década de los años 60 y 70 es frecuente encontrar en la prensa referencias a los problemas que presentan estas vías de acceso a la Ciudad alta: desprendimientos, acumulaciones de lodo y diversos materiales detríticos e inundaciones en distintos sectores de la Ciudad baja, lugar al que fluyen las aguas de escorrentía. Hoy en día es casi imposible identificar estos pequeños cauces, pues el crecimiento urbano ha terminado por ocultarlos de tal forma que las laderas vertientes son

un conjunto de muros de contención, vías y casas al tiempo que la red de saneamiento es el medio a través del cual se evacúan las aguas procedentes de las lluvias.

Otra de las acciones realizadas a partir de la década de los años 60, y que va a incidir de forma importante en las inundaciones en la Ciudad baja, es la ampliación artificial, ganando espacio al mar, de la plataforma litoral mediante la construcción de un dique y su posterior relleno con escombros. Esta acción ocasionó una sobreelevación en 6 ó 7 metros del antiguo nivel litoral de la plataforma de abrasión marina. Ello ocasionó un sector de encharcamiento constante en distintos barrios de la Ciudad baja, especialmente en Triana y Arenales.

En la figura 4 se observa la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria hacia 1997 y las consecuencias de las lluvias diarias superiores a 40,0 mm en los distintos barrios que la componen. En esta figura se puede observar una extensa área anegadiza que recorre gran parte de la plataforma litoral, desde barrios como pueden ser Hoya de la Plata y San Cristóbal, en el sur, hasta el Puerto y el sector más deprimido de la Isleta. El origen de las inundaciones en este sector obedece a varias cuestiones entre las que destaca la mencionada ampliación de la plataforma litoral y, sobre todo, las insuficiencias de la red unitaria de saneamiento.

Otros barrios con graves problemas de inundaciones son los Riscos (San José, San Juan, San Roque, San Nicolás, San Bernardo, San Lázaro y San Antonio). Estos barrios son los que han padecido las peores consecuencias, no sólo por el problema de las inundaciones de vías y viviendas sino también por los desprendimientos y los daños en las distintas edificaciones.

En la Ciudad alta, barrios como Escaleritas, Schamann, Las Rehoyas, Miller Bajo, La Paterna, etc., han padecido las consecuencias de los episodios de lluvia intensa con la inundación de vías, sótanos y viviendas. La insuficiente red de saneamiento se satura cuando se añaden los aportes de las lluvias, ocasionando vertidos directos a las vías, una vez que la presión del agua levanta las tapas de registro del alcantarillado. Antiguamente el agua de lluvia que caía en las lomas de la ciudad se evacuaba a través de una red de pequeños barrancos. Con la proliferación de edificaciones y vías se procedió a la impermeabilización de todo este sector, originando índices de escorrentía prácticamente iguales a la unidad, y generando acumulaciones de caudales que la red unitaria de saneamiento es incapaz de evacuar.

Otro de los problemas que se generan con las lluvias intensas son los desprendimientos. Éstos se deben a los taludes excavados en la Formación Detrítica de Las Palmas para la localización de viales y viviendas, especialmente en el sector del paleoacantilado. También se evidencia este problema en las laderas de los barrancos que han sido alteradas para la construcción de calles y casas.

Sin embargo en el origen de los distintos problemas que padece esta ciudad, y que se manifiestan con los episodios de lluvia intensa, destaca la ausencia histórica en materia de evacuación de aguas pluviales. Los distintos planes de ordenación urbana, hasta bien entrada la década de 1980, carecían de medidas concretas que contemplaran los distintos riesgos que se generan en la ciudad con las precipitaciones, de tal forma que siempre se intentaron resolver *a posteriori* y no como un proceso meditado y razonado propio de la acción planificadora. También hay que señalar el peculiar crecimiento de esta ciudad. Tal y como señala (JIMÉNEZ, en prensa) Las Palmas de Gran Canaria es una ciudad "hecha a pedazos". En los distintos planes que guiaron su crecimiento se



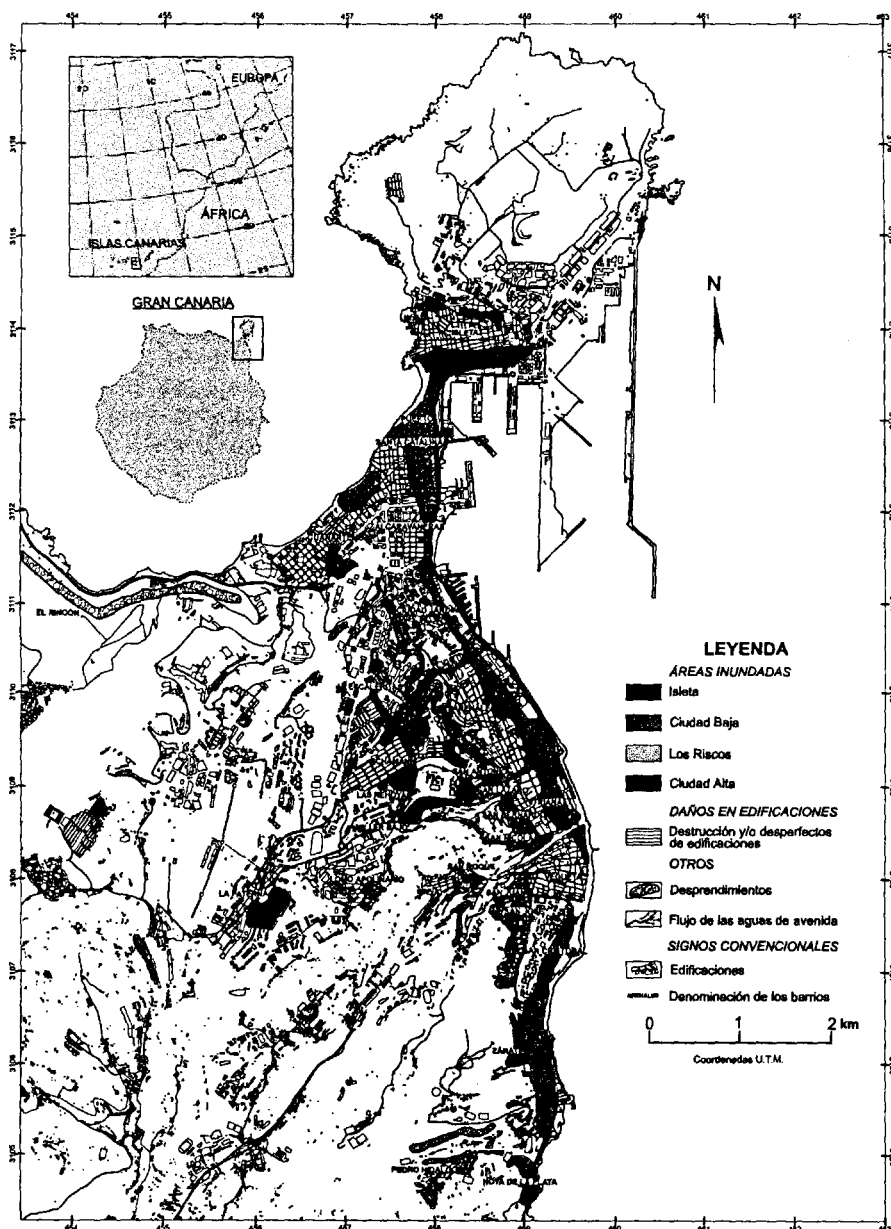


Figura 4. Consecuencias de las lluvias diarias superiores a 40,0 mm en la ciudad de las Palmas de Gran Canaria entre 1950 y 2000.

evidencia una falta de visión de conjunto que estructure las medidas que hay que adoptar para el conjunto de la ciudad. Ello motivó, entre otras cuestiones, que en la creación de polígonos y nuevas urbanizaciones se tuviera en cuenta la evacuación de aguas pluviales con una dimensión adecuada para esos nuevos núcleos. El problema surgía cuando esa red debía conectarse a la ciudad consolidada o cuando a esos nuevos polígonos se añadían las conducciones de otros construidos posteriormente.

Por otro lado conviene indicar que, además de los episodios de lluvia analizados, la prensa relata los cuantiosos problemas que se generan en la ciudad con precipitaciones inferiores al umbral de los 40,0 mm seleccionado. En 25 ocasiones se indican las desastrosas consecuencias que padece la ciudad con precipitaciones considerablemente inferiores. En estos casos la prensa resalta problemas tales como la inundación de distintos barrios, desprendimientos y arrastres de materiales detríticos. Ello evidencia, entre otras cuestiones, la carencia de infraestructuras adecuadas para la evacuación de aguas pluviales.

Las noticias periodísticas que aluden a los distintos problemas que se producen en la ciudad durante las lluvias tienen la particularidad de ser cada vez más recurrentes con volúmenes de agua cada vez más escasos. Y así, hacia la década de los años 1950 encontramos noticias en la prensa referentes a considerables daños con precipitaciones del orden de 30,0 mm. Sin embargo, y coincidiendo con la ocupación de las lomas de la ciudad, las referencias en la prensa a daños de diversa consideración, especialmente inundaciones, son cuantiosas con precipitaciones del orden de 10,8 mm y los 39,0 mm. De esta forma, se detecta una reducción progresiva del umbral a partir del cual comienzan a producirse diversos problemas en la ciudad.

No obstante, el Ayuntamiento de Las Palmas de Gran Canaria ha emprendido un conjunto de medidas *estructurales* basadas fundamentalmente en la *restitución* de los cauces de la ciudad, bermas y cunetas de tierra para evitar que las aguas de escorrentía discurran incontroladamente por las laderas, conducciones de grandes dimensiones para verter directamente al mar las aguas de tormenta, sobre todo en distintos sectores de la Ciudad baja, y muros de contención y proyección de hormigón sobre los taludes excavados en la Formación Detrítica de Las Palmas para compactarlos, evitando, así, los desprendimientos.

#### 4. CONCLUSIONES

Una de las características de las precipitaciones en este sector de la isla es que éstas se producen en un intervalo de tiempo bastante corto, con intensidades que varían entre los 4,6 y los 80 mm/h. En cuanto a su distribución espacial se observa una acusada variabilidad con precipitaciones muy intensas y copiosas en sectores muy concretos, mientras que en otros son inapreciables o apenas alcanzan algunos milímetros.

La mayor parte de las situaciones atmosféricas causantes de precipitaciones intensas en la ciudad obedecen al descenso en latitud de borrascas procedentes del Frente Polar. La ubicación de estas sobre las islas, o en sus inmediaciones, evidencia la efectiva penetración de los frentes perturbados que las acompañan, capaces de generar aguaceros intensos. En otros casos se detecta la penetración de frentes fríos muy activos con una marcada dirección N-S o NW-SE.

Por lo que respecta a las capas medias de la atmósfera, la inestabilidad superficial se ve potenciada por la llegada de masas de aire frío, ya sean vaguadas o “gotas frías”, cuestión que se hace evidente con la localización de la isoterma de  $-20^{\circ}\text{C}$  al S del paralelo  $35^{\circ}\text{N}$ .

En la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria los episodios de lluvia analizados han puesto de manifiesto la generación de distintos riesgos de carácter geomorfológico siendo el de las inundaciones uno de los más importantes. Las peculiares características del medio físico, tanto desde el punto de vista topográfico como desde el geológico-geomorfológico; las distintas formas de ocupación del espacio, con áreas de crecimiento al margen de la planificación; las numerosas intervenciones realizadas en áreas consolidadas, que potencian o agravan estas inundaciones, hacen de esta ciudad una amalgama en el que el análisis de las causas de las inundaciones se convierte en un proceso complejo. A todo ello se añade la ausencia histórica en los documentos de planificación de cuestiones relacionadas con la evacuación de aguas pluviales así como estudios que contemplen los distintos riesgos.

## 5. REFERENCIAS

FONT TULLOT, I. (1956): “*El tiempo atmosférico en las Islas Canarias*”. Madrid, Servicio Meteorológico Nacional. Serie A (memorias nº26).

HUETZ DE LEMPS, A. (1969): “*Le climat de Illes Canaries*”. Paris. S.E.D.E.S.

JIMÉNEZ, J.L. (en prensa): “*Evolución urbana de Las Palmas de Gran Canaria entre 1950 y 1980*”. Las Palmas de Gran Canaria, Editorial Prensa Ibérica, S.A.

MARZOL, M.V. (1988): “*La lluvia, un recurso natural para Canarias*”. S/C de Tenerife, Servicio de Publicaciones de la Caja de Ahorros de Canarias.