

# **PRECIPITACIONES DE AGOSTO DE 1983 EN LA CUENCA DEL RIO OKA (RIA DE MUNDAKA-VIZCAYA): REPERCUSIONES GEOMORFOLOGICAS**

Felix M<sup>a</sup> Ugarte\*  
Juan A. González\*\*

## **RESUMEN**

Se trata en este trabajo de definir y explicar algunos casos de morfogénesis habidos en el País Vasco-Cantábrico, a raíz de las precipitaciones torrenciales de Agosto-83 y contrastar información geomorfológica (sedimentológica) que puede ser útil en el futuro para entender procesos de este tipo.

## **SUMMARY**

In this work is attempted to define and explain some examples of morphogenesis occurred in the Basque-Cantabrian country, right after the torrential precipitations of August-83 and to contrast geomorphologic (sedimentologic) information to be available in the future to understand process of this kind.

Se trata de avanzar una información, acompañada de un primer análisis somero, sobre los acontecimientos morfogenéticos que tuvieron lugar en fechas concretas y señaladas (26-27 de Agosto de 1983) en diversas zonas del territorio vasco-cantábrico.

Los procesos más destacados tuvieron lugar en espacios muy concretos, ligados a factores muy específicos:

\* Sociedad de Ciencias Naturales Aranzadi. San Sebastián.

\*\* Departamento de Geografía Física y de España. Universidad Autónoma, Madrid.

a) Fondos de valle, talweg y vega adyacente, generados por la hidrodinámica fluvio-torrencial: valle medio del Nervión (inmediaciones de Llodio), margen izquierda de la ría de Mundaka: Amunateguierreka, Alarbinerreka, Artigas-erreka (Busturia-Bermeo).

b) Laderas y vertientes, en amplias zonas de la cuenca vasco-cantábrica, afectadas por movimientos en masa de las *formaciones detríticas superficiales*; dinámica generada por la concentración de lluvias y ligado a ciertos factores (tipo de sustrato, tipo de *f.d.s.*, recubrimiento vegetal y pendiente), que no ha sido estudiada aún en detalle<sup>1</sup>. (ver figura nº 8).

En el caso (a) hemos estudiado con cierto detenimiento los fenómenos producidos en la regata de Amunategui, como ejemplo de lo que ha podido suceder en la zona. Como primera reflexión hemos de decir que este tipo de procesos coincide con cuencas en las cuales la precipitación ha superado un cierto umbral (240 mm.) (ver fig. n.º 2), en datos facilitados por Alvarez-Usabiaga (Centro Meteorológico de San Sebastián)<sup>2</sup>. Sin embargo hay otros parámetros importantes que no se han investigado: coeficiente de escorrentía, ETR, estado de saturación del suelo, tensión de arrastre, tipo de recubrimiento vegetal,...<sup>3</sup>.

Amunategui-erreka es una regata que ocupa una de las laderas E. de Sollube, drenando hacia la ría de Mundaka, a la altura de Axpe-Busturia (ver fig. nº 1,3). Sus pendientes son fuertes en cabecera y moderadas a partir de Amunateguiko-errota (10%) (ver fig. nº 6). Su talweg se hallaba regularizado (antes de Agosto-83), a partir del molino de Amunategui por muretes de piedra que tenían su base en la roca "in situ"<sup>4</sup>, llegando hasta el techo de la *f.d.s.* (2-4 m.) de potencia; la anchura del talweg en esta zona era de

1. Algunos casos estudiados en la periferia de la Sierra de Aralar. UGARTE, Félix M.<sup>a</sup> (1984). "Recherches géomorphologiques dans le karst de la Sierra d'Aralar". Aix-en-Provence. Thèse 3émé Cycle.
2. "Informe definitivo elaborado por el C.M. de Sn.Sn. sobre las precipitaciones registradas durante los días 26 y 27 de Agosto de 1983, en el área geográfica dependiente de este Centro". (14-X-83).
3. 120 l/m<sup>2</sup> (intensidad medida en 10' en Larraskitu, ver "Informe"; un reciente trabajo de Dn. José M.<sup>a</sup> Díaz Ortiz (1984) "Estudio básico de la avenida de Agosto-83 y de los puntos negros de las cuencas afectadas del País-Vasco". Comisaría de Aguas del Norte. Dirección General de Obras Hidráulicas. Ofrece datos sobre caudales obtenidos por métodos indirectos que pueden resultar de interés para este tipo de trabajos.

Otro trabajo reciente: LOPEZ REGUERO, Carlos J. (1984): "Estudio hidrográfico de la Cuenca del río Nervión" (Informe para el Gobierno Vasco). En esta investigación se ofrece un dato de interés: escorrentía útil para el caso de Agosto-83: 0.90.

4. Complejo de aspecto flyschoideo, alternancia de bancos tenaces y compactos de areniscas micáceas arcillosas, argilitas limosas, más o menos arenáceas y cuarzarenitas pardas, que meteorizan a marillo, ocasionalmente contienen feldespatos. Albense medio-Cenomanense.

## CUENCA DEL RIO OKA

3-5 m. y su caudal (apreciación) inferior a 10 l/s. en estiaje y de 1 a 2 m<sup>3</sup> en crecidas conocidas hasta ahora.

En el caso de Amunategui-erreka la dinámica fluvio-torrencial en los días citados ha generado las siguientes transformaciones en el paisaje geomorfológico del talweg y sus inmediaciones (fondo de valle):

1) Sector medio de la cuenca, a partir del molino de Amunategui. Ruptura de la geometría del talweg, destrucción de la f.d.s. existente en el fondo de un valle, transporte parcial de sus materiales y erosión mecánica de la roca aflorante en el lecho. Aquí, la localización del inicio de la morfogénesis parece estar relacionada con la concentración de caudal en este punto, con la competencia y la tensión de arrastre necesaria para generar este proceso<sup>5</sup>. No sólo se ha producido una ruptura y transporte de materiales detríticos, sino también deposición en zonas muy concretas (ver figura nº 3,5), allí donde las condiciones hidrodinámicas la han permitido (aumento del perímetro mojado y del radio hidráulico). Sorprende por su amplitud, la formación de un N.A.F.\* en la margen derecha de la regata, a unos 2 m. sobre el talweg actual, sobre un prado, propiciado por la resistencia ofrecida por un bosque de ribera de porte arbustivo, sobre el que se apoya el depósito<sup>6</sup>.

El análisis de ciertos parámetros sedimentológicos en los depósitos situados en este sector de la cuenca nos ayudará a conocer ciertos aspectos de la dinámica: (ver fig. nº 3).

- Relleno aluvial del fondo de valle (fino-Würm): C, El, H, G.
- Talweg actual materiales arrastrados (Agosto-83): D, E, I.
- N.A.F., sobre el prado: F.

Tanto los depósitos más antiguos, como los actuales presentan características sedimentológicas muy aproximadas:

- Inexistencia de estructura de sedimentación: depósitos en montón "vrac".
- Heterogeneidad litológica propia de la cuenca.
- Granulometría muy heterogénea con histogramas de aspecto similar, a excepción de Fl y El.

5. Para la zona de Llodio-Basauri (río Nervión), la tensión de arrastre ha sido calculada recientemente, dando unos valores que oscilan entre 31.2 y 55.1 kg/m<sup>2</sup>. (IGME-Ibergesa).

Debemos recordar que también aquí se ha dado el proceso que venimos de describir.

6. Bosquete de porte arbustivo formado por castaños, alisos, fresnos, sauces, espinos, abedules, robles y avellanos.

En otras zonas marginales del talweg también se ha observado la extraordinaria resistencia de ciertos ejemplares arbóreos de plantación: eucaliptus (sobre todo), bosquetes de P. insigne; destacando también especies autóctonas: robles, castaños.

Los parámetros del análisis mecánico de los cantos no se diferencian en demasía entre sí, únicamente denotamos algún cambio en:

- Los aspectos litológicos, aumento del % de argilitas en los depósitos de arrastre actual.
- Aumento de cantos con % de Id. <100 en las muestras más actuales.
- Valor más importante de la Md. en el caso del depósito actual sobre el prado (F).

En realidad no existe ningún tipo de condicionamiento para que se dé un cambio importante en las características sedimentológicas, puesto que el origen del material es el mismo en todos los casos, quizás con la excepción de E1 y HC (mayor aporte de material coluvionar de ladera); aunque sí que pueden extractarse algunos aspectos:

- Mayor porcentaje de argilitas en el caso de los depósitos actuales: signo evidente de la erosión intensa que ha sufrido el lecho.
- Aumento del porcentaje de cantos con Id<100, en los arrastres actuales: la riada torrencial ha arrastrado no solamente los materiales de la terraza, sino también los más alejados del talweg (coluvionares).
- Destaca la Md. del depósito (F), consecuencia evidente de un fenómeno maximal con un fuerte índice de tensión de arrastres, superando los precedentes, véase a este respecto las Md. del resto de los depósitos. (Fig. n<sup>o</sup> 4).
- Depósito (F) estructurado en tres niveles (F/F1/F), con un espesor de 1.30/0.40/1.30 m. en su parte inferior, que corresponde a los dos máximos de caudal (dos picos de crecida) que se produjeron, tal como puede desprenderse del histograma de precipitaciones horarias de Sondika y Larraskitu (ver fig. n.º 7); los cambios en los parámetros sedimentológicos son aquí muy marcados.

2) Sector de la cuenca situado entre el prado (depósito F) y la carretera Guernica-Bermeo).

Las características generales del talweg y de la cuenca son similares al anterior. Los efectos de la hidrodinámica durante el episodio citado se manifestaron de la manera siguiente:

- Destrucción del paisaje en el fondo del valle.
- Incisión del lecho actual en algunos puntos y acumulación del material retomado en el mismo cauce, en otros.
- Destrucción total o parcial de todos los elementos de construcción humana que se hallaban en los márgenes (caseríos, molinos, puentes, muretes,...).

3) Sector inferior, entre la carretera y el contacto con la marisma, afluencia a la ría.

## CUENCA DEL RIO OKA

Se rompe la hidrodinámica fluvial-torrencial por la barrera que oponen al cauce la carretera y las construcciones (casas, muros, etc.). Al otro lado de la carretera y hasta la marisma hay deposición de arenas con un espesor importante (0.20/0.40 m.), bien visible sobre todo en la regata de Alarbin (Busturia-San Cristóbal).

Estas arenas presentan los siguientes datos sedimentológicos:<sup>7</sup> (ver fig. nº 9).

	J	K
Md	500	484 ( m)
$\bar{X}$	425	385 ( m)
	4.75	5.05
As	0.47	0.53
So (Trask)	2.06	2.34

Los índices de la fase arenosa hacen referencia a una mala clasificación (So y muy elevado), con mejor clasificación de las partículas gruesas (Md. <  $\bar{X}$ ); el bajo valor de As, coincide con lo afirmado por la teoría, ya que la distribución original de depósito es considerada intacta para los valores entre 0 y 0.2.

Con las matizaciones debidas en cada caso, este proceso se ha repetido en el resto de las áreas afectadas: Nervión (zona de Llodio), Alarbin y Artigas-erreka (Busturia-Bermeo).

7. Los depósitos "J" y "K" se hallan en el barrio de San Cristóbal (Busturia), al otro lado de la carretera camino a la marisma.

Otros datos de sedimentología:

Ø m.	%	Fracción inferior a 60 m.		%	K
		J	%		
< 3	-	-	34.1	34.1	
3	-	-	6.1	40.2	
4	0.19	0.19	0.37	40.63	
6	5.52	5.71	3.17	43.80	
8	0.19	5.90	8.22	52.02	
10	1.71	7.61	10.46	62.48	
20	7.61	15.22	8.03	70.51	
25	2.28	17.50	8.41	78.92	
30	14.09	31.59	10.28	89.20	
40	16.95	48.54	6.53	95.73	
50	21.19	69.73	2.42	98.15	
60	30.27	100	1.85	100	

## CONCLUSIONES

Este trabajo preliminar, a pesar de la exigüedad de los medios empleados en su realización nos ha dado pie a realizar una serie de reflexiones de distinto orden que exponemos aquí:

- Es necesario contar con una infraestructura de medios técnicos (pluviógrafo, limnógrafo,...), preparados en cualquier tiempo y lugar, para llegar a una comprensión aceptable de este tipo de procesos maximales. En el caso que nosotros hemos presentado no existe ningún dato complementario (pluviometría, caudal, densidad del agua de escorrentía,...) que le corresponda con la zona precisa de morfogénesis.
- La importancia que ha demostrado tener estos procesos maximales torrenciales en la morfogénesis y su rapidez de desarrollo, poco tienen que ver con el *tiempo geomorfológico* del que se habla en ciertos manuales.
- El interés comparativo que pueden llegar a tener estos procesos, una vez que hayan sido bien definidos en todos sus elementos y mecanismos, con respecto a procesos fósiles Cuaternarios.
- Lo relativamente paradójico que resulta que en un territorio donde la estabilidad biostásica y la fitoestabilidad de vertientes es notoria, se produzca esta morfogénesis (que aunque localizada en el espacio, ha sido intensa e importante), sin que los parámetros considerados como indicativos del equilibrio biostásico hayan variado (clima, estabilidad tectónica).
- La importancia que tiene el recubrimiento vegetal en el mantenimiento ecológico y geomorfológico, hecho que hemos podido detectar palpablemente en nuestra zona de trabajo.

CUENCA DEL RIO OKA

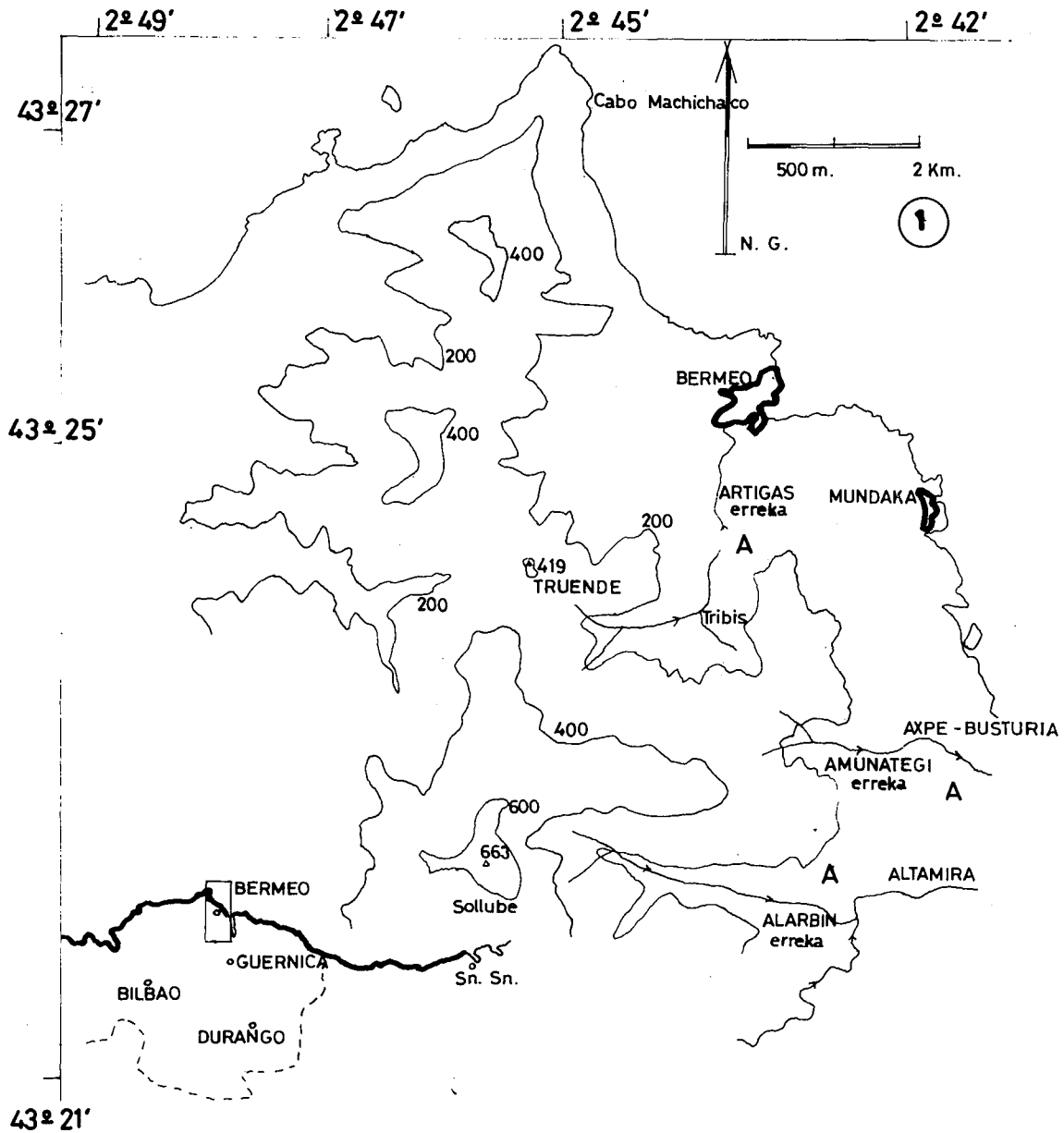


Figura 1. Localización y situación de los talwegs afectados por la dinámica torrencial. Mapa topográfico de la zona. (A). Zonas afectadas por la dinámica fluvio-torrencial.

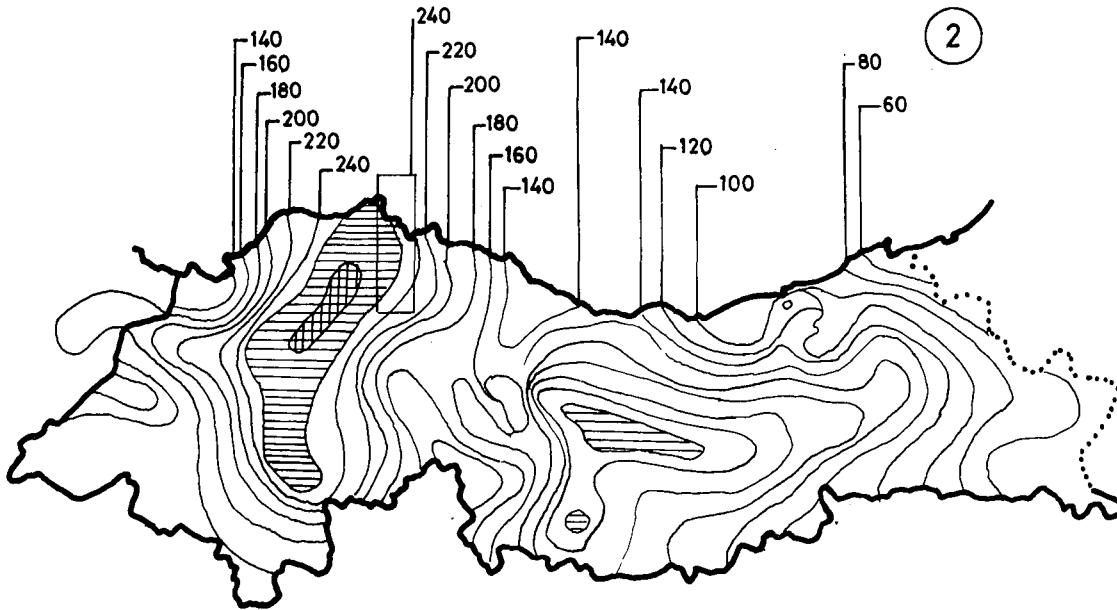


Figura 2. Mapa de isoyetas de la cuenca vasco-cantábrica, realizado por ALVAREZ-USABIAGA, J.I. ("Informe..."). Isoyetas del 26-27 de Agosto-83. Escala aproximada del mapa: 1/750.000.

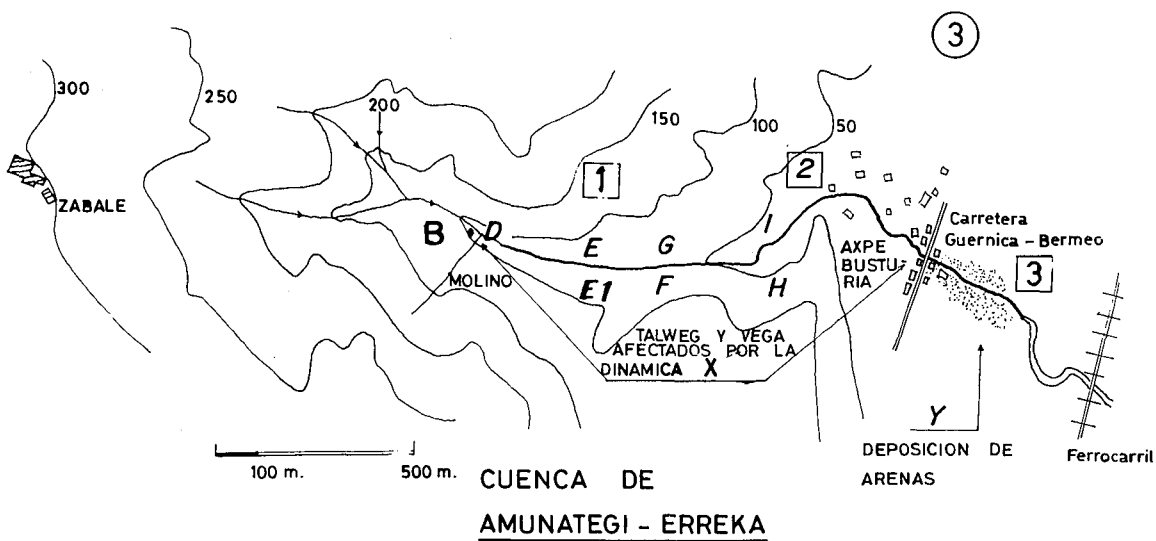
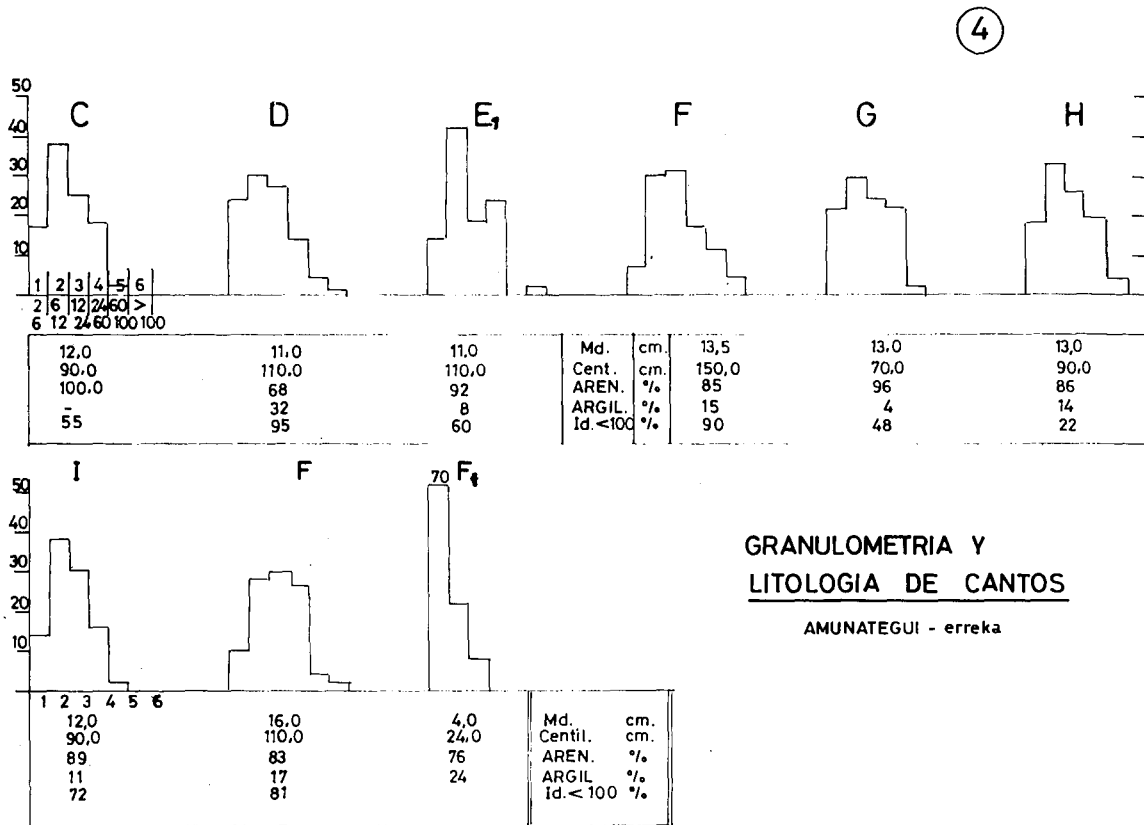


Figura 3. Esquema geomorfológico de la cuenca de Amunategui-erreaka en Busturia (Viécaya), afectada por la dinámica fluvio-torrencial. (1), (B): muestras de materiales detríticos analizadas en las inmediaciones del talweg.



CUENCA DEL RIO OKA



GRANULOMETRIA Y  
LITOLOGIA DE CANTOS

AMUNATEGUI - erreka

Figura 4. Histogramas que representan la granulometría de los cantos correspondientes a las muestras señaladas en el gráfico nº 3.

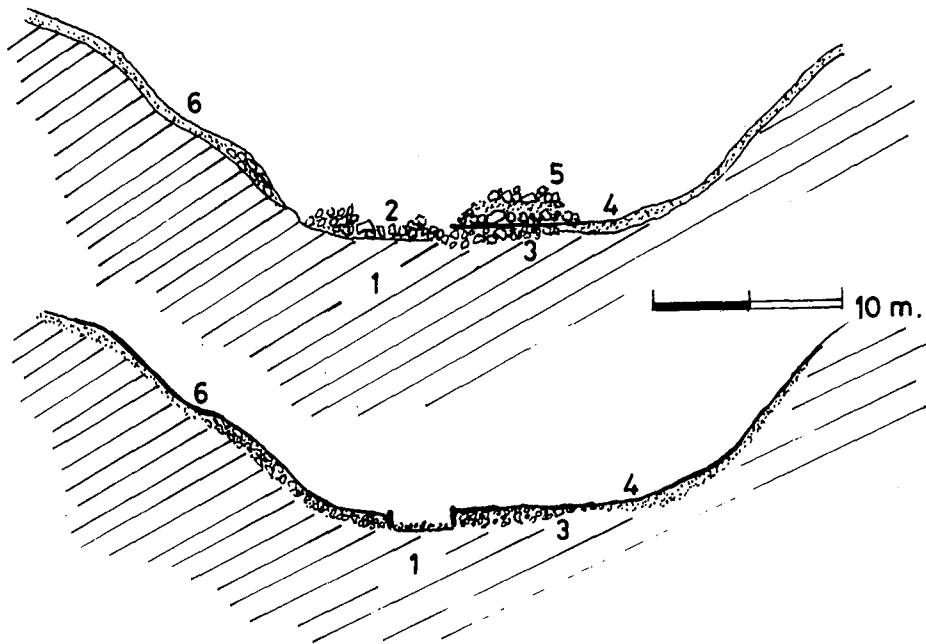
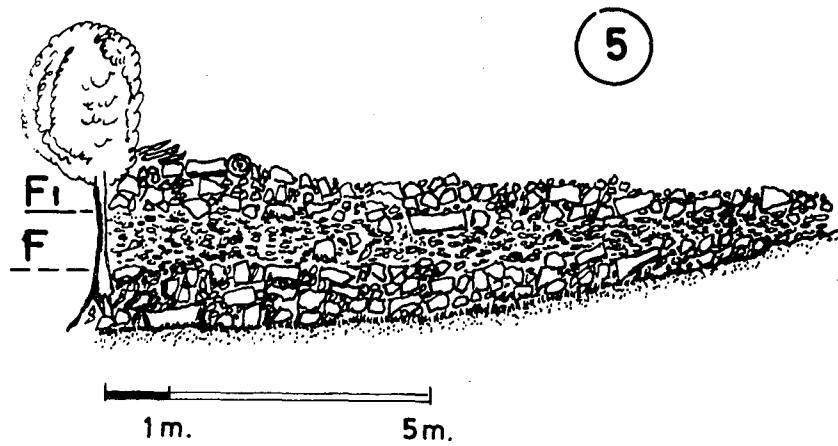
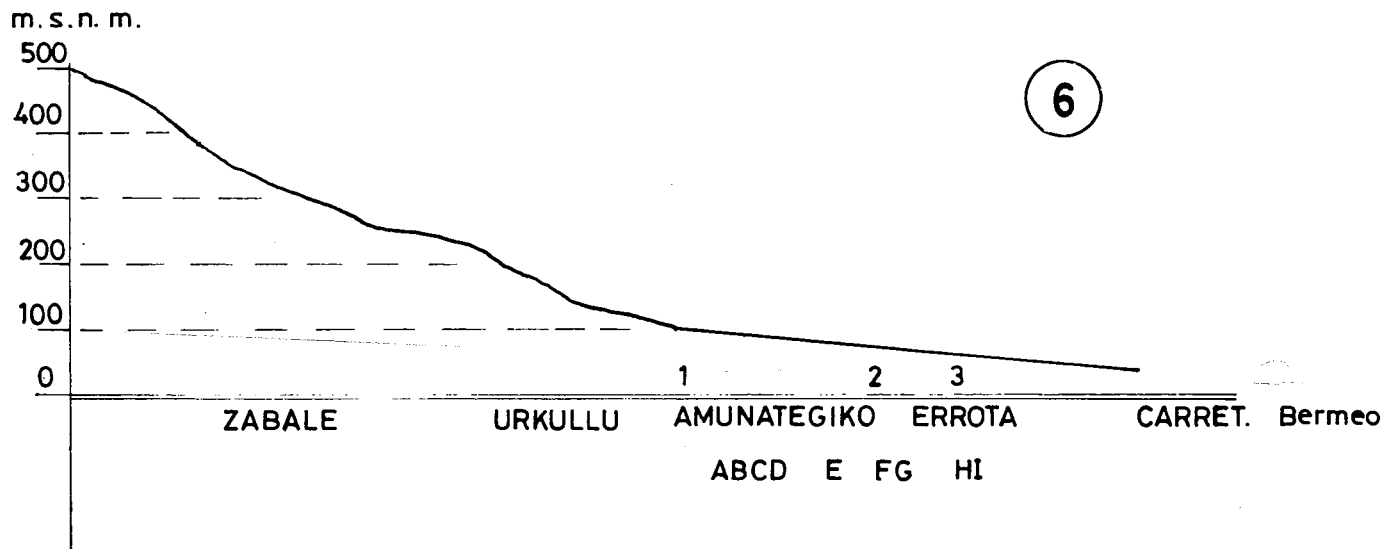


Figura 5. Esquemas y cortes de los fenómenos de aluvionamiento ocurridos en la cuenca de Amunategui-erreka (Busturia), durante la crecida del 26-27 Agosto-83. 1) Roca "in situ". 2) Arrastre actual. 3) Relleno aluvial del fondo de valle (fini-Würm). 4) Suelo sobre 3). 5) N.A.F., generado en los días 26-27 Agosto. 6) Coluvión post-Würm.



CUENCA DEL RIO OKA

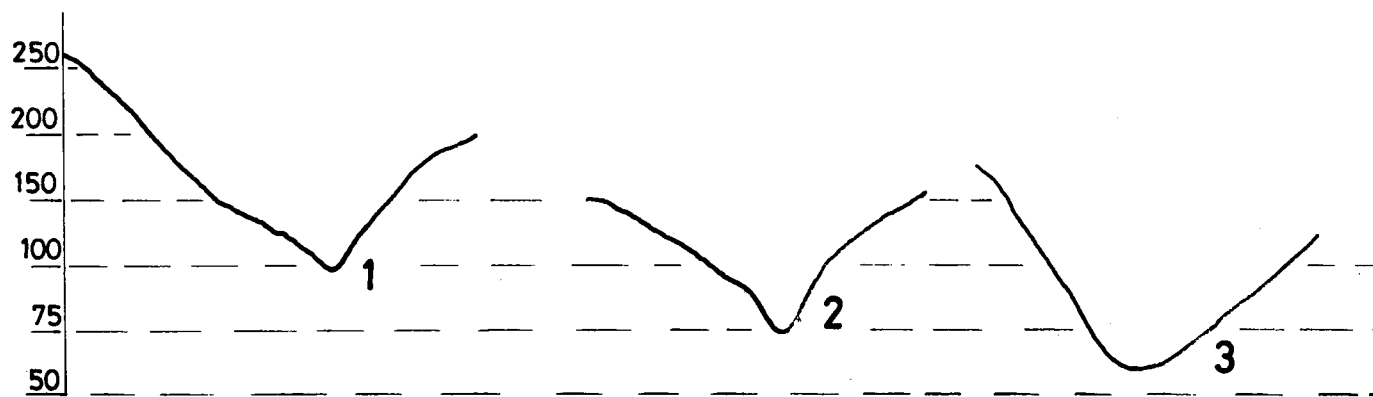


Figura 6. Perfil longitudinal de la regata de Amunategui-erreaka (Busturia-Vizcaya) y cortes transversales del talweg.

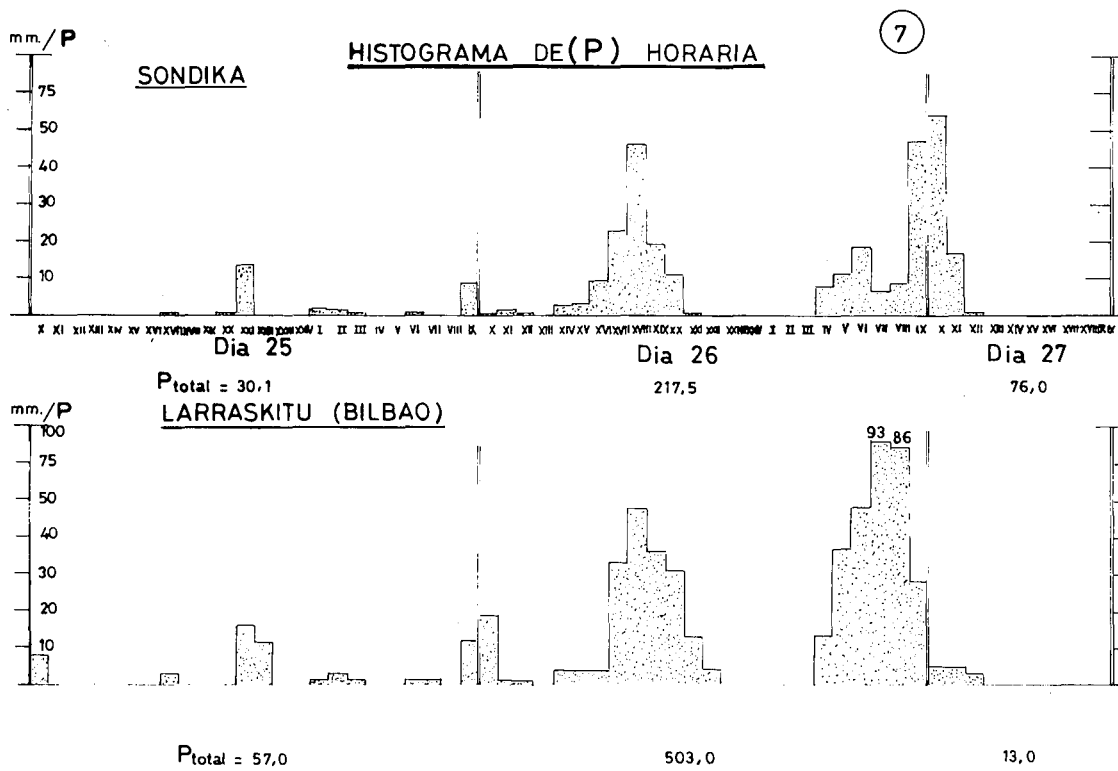


Figura 7. Histogramas mostrando la (P) precipitación horaria de las estaciones de Sondika y Larraskitu (Vizcaya); los datos más cercanos a la zona estudiada. Se completa la información con los datos de (P) total diaria.

CUENCA DEL RIO OKA

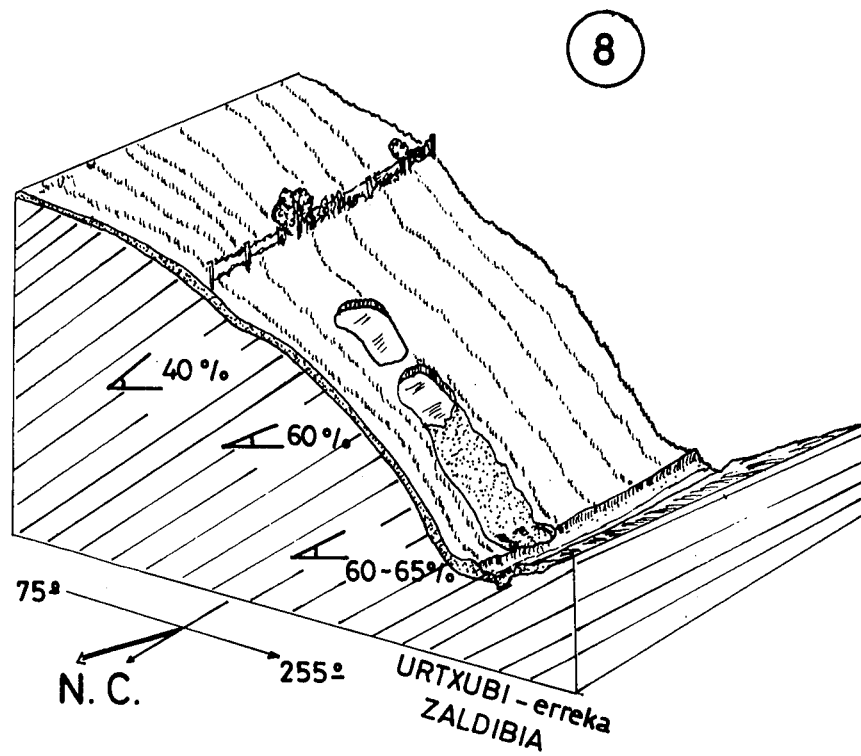


Figura 8. Bloque diagrama representando un fenómeno de dinámica de vertiente (soliflucción), ocurrido en Zaldibia (Gupúzcoa), los días 26-27-Agosto.

9

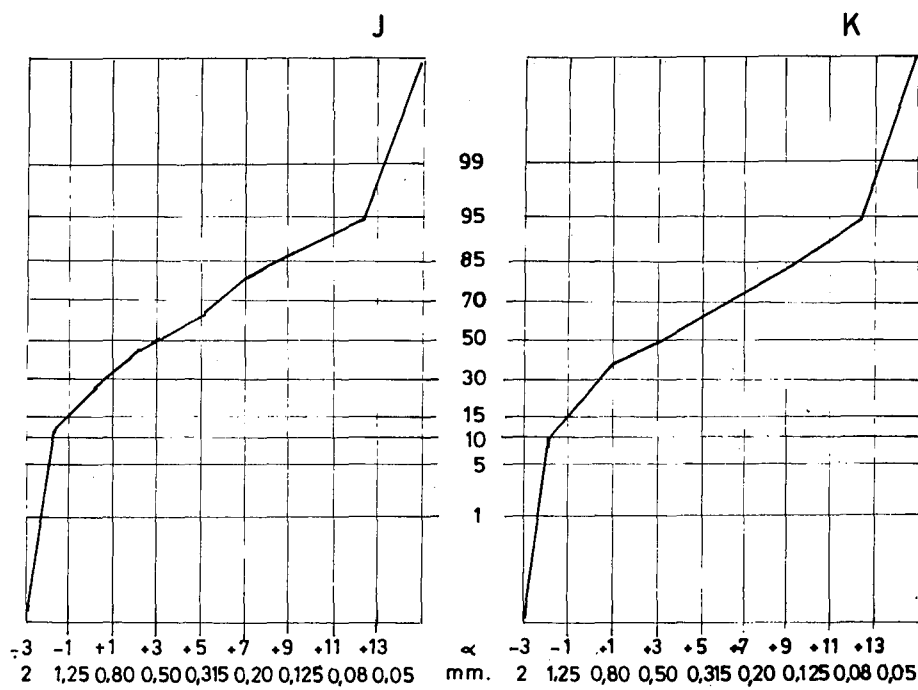


Figura 9. Representación de las frecuencias granulométricas de la fase arenosa, de los depósitos de San Cristóbal (Busturia), cuenca baja de Alarbin-erreka.