

**AUTOR:**

Ing. Jaime Argudo Rodríguez

COLABORADORES:

Ing. Rommel Yela Acosta
Ing. Julio Peña Pozo
Ing. Guadalupe Sierra Beltrán

FOTOGRAFÍA:

Arq. Robinson Vega Jaramillo

RECONOCIMIENTOS:

A las siguientes personas que colaboraron directa o indirectamente con la producción de esta guía:

Dr. Carlos María Ocampos Arbo (Representante de la OEA, en el Ecuador).
Arq. Stephen Bender (UDSMA-OEA)
Dra. Mariana Roldós (Subsecretaria - MEC)
Abg. Vladimiro Álvarez (Rector - UCSG)
Dr. Michel Doumet (Vice-Rector - UCSG)
Ing. Walter Mera (Decano FI-UCSG)
Lcda. Lúisa Molina (Coord. Invest. - UCSG)
Ing. Oswaldo Ripalda (Director - IIFIUC)
Ing. Antonio Beltrán (Ex-Decano FI-UCSG)
Arq. Pedro Bastidas (UDSMA - OEA).
Ing. Pedro Castro (Asesor - UCSG)

Diseño: Hector Yela / 349352

INTRODUCCIÓN

Esta guía ha sido preparada en el Instituto de Investigación y Desarrollo de Ingeniería (IIFIUC) de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil con el auspicio de la Unidad de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente (UDSMA) de la Organización de Los Estados Americanos (OEA), en el marco del proyecto para la "Reducción de la Vulnerabilidad en el Litoral Pacífico".

Pretende ser un documento de apoyo y consulta para planificadores, proyectistas, funcionarios gubernamentales y no gubernamentales vinculados con la gestión ambiental y la prevención y mitigación de los riesgos naturales; además de un instrumento para la capacitación y preparación del sector educativo frente a las inundaciones.

Aquí se analizan, no solamente las vulnerabilidades y causas que han ocasionado daños en la infraestructura escolar del litoral ecuatoriano durante la estación lluviosa 1997 - 1998; sino también, se aportan soluciones y se propone una metodología para "EL DIAGNÓSTICO TÉCNICO DE VULNERABILIDADES Y EL DISEÑO DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA REDUCIR LOS DAÑOS EN LAS ESCUELAS".

IIFIUC
INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO
FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL - ECUADOR
Av. Carlos Julio Arosemena Km. 11/2
Telf: 593-4-207504 | 207500
Fax: 593-4-207541
mail: jargudo@ucsg.edu.ec
Web site: <http://www.ing.ucsg.edu>

GUÍA PARA LA MITIGACIÓN DE LOS DAÑOS PRODUCIDOS POR LAS INUNDACIONES EN LA INFRAESTRUCTURA ESCOLAR DEL LITORAL ECUATORIANO.



Colegio construido en una zona inundable con baja elevación. La infraestructura escolar es una de la más afectadas por las inundaciones 1997 - 1998. Las razones y soluciones se discuten en esta guía.

1. LA ACCIÓN DE LA NATURALEZA

Un "Desastre Natural" se presenta cuando ocurre un fenómeno natural que afecta a los intereses del hombre más allá de su capacidad para asimilar los daños y las pérdidas producidas

Los daños y las pérdidas tanto humanas como materiales que tienen lugar en el litoral durante la presente estación lluviosa 1997 - 1998 configuran un escenario de "Desastre Nacional", en el cual la infraestructura educativa está resultando ser una de las más afectadas.

1.1. EL FENÓMENO DE "EL NIÑO".

El fenómeno de "El Niño", es una anomalía océano - atmosférica que se

produce por un debilitamiento de los vientos Alisios, lo que da origen a la migración de aguas cálidas del Pacífico Occidental hacia el Pacífico Oriental, con el consiguiente aumento del nivel del mar y alteraciones en la fauna marina en las costas americanas. El anómalo calentamiento del mar incrementa la evaporación, produciendo o aumentando el volumen de las lluvias.

En el Ecuador, históricamente, la coincidencia de este fenómeno con el período regular de la estación lluviosa (enero a abril) ha producido grandes inundaciones tal como lo testifican el origen geológico de los suelos aluviales que dominan las planicies del litoral y las leyendas de nuestros pueblos aborígenes.

En octubre de 1997, "El Niño" ha vuelto a presentarse, y el Ecuador ha sido calificado como el epicentro de los daños en

América, registrándose precipitaciones solamente superadas en el presente siglo, por las producidas durante la estación lluviosa de los años 1982 - 1983.

Sin embargo, la intensidad de los

daños durante este "Niño" será superior, dado que se ha incrementado significativamente durante los últimos años la vulnerabilidad de los distintos sistemas en riesgo, especialmente en las zonas urbanas.

CUADRO 1.- FENÓMENO DE " EL NIÑO" catalogados como de intensidad "Fuerte" y sus intervalos entre evento y evento.

EI NIÑO FUERTE	INTERVALOS ENTRE FENÓMENOS FUERTES	EI NIÑO FUERTE	INTERVALOS ENTRE FENÓMENOS FUERTES
1763	7	1891	8
1770	21	1899	12
1791	13	1911	7
1804	10	1918	7
1814	14	1925	16
1828	17	1941	16
1845	19	1957	15
1864	13	1972	10
1877	7	1982	15
1884	7	1997	?

Número de eventos registrados = 20

Tiempo promedio entre evento y evento fuerte = 12 años aproximadamente

Referencia. Actualizado de "Historical Trends and Statistics of The Southern Oscillation, El Niño, and Indonesian Droughts", Quinn, Zopf, Short & Kuo Yang Fishery Bulletin Vol. 76, No 3, 1978



Bastion Popular - Guayaquil. Sitio donde se han producido deslizamientos por la ocupación de los cerros y las intervenciones del hombre mediante movimientos de tierra y cambio de los crenejos naturales.

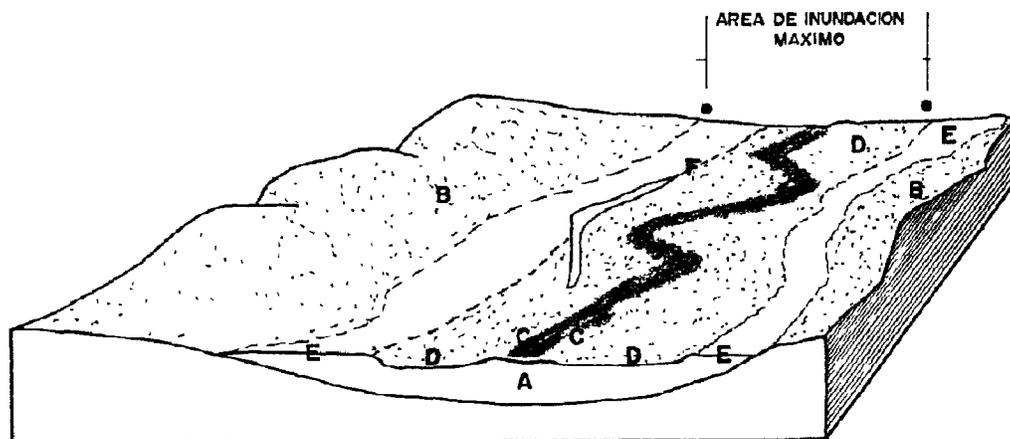
1.2 LOS PROCESOS DE SEDIMENTACION EN LOS RÍOS, PLANICIES DE INUNDACIÓN Y ESTUARIOS MARINOS.

Las planicies de inundación son áreas adyacentes a los ríos que se inundan con períodos de recurrencia "T" variables, cada vez que la intensidad de las lluvias provoca el desbordamiento de los ríos. La mayor extensión del litoral ecuatoriano está ocupada por estas planicies que son formaciones geológicamente jóvenes, muy expuestas a cambios debido a la creciente de los ríos y a la acción del hombre. (Figura No. 1)

Entre los varios procesos naturales que producen cambios en los ríos y valles se tiene que los que más contribuyen a agudizar los efectos de las inundaciones son los procesos de sedimentación de los suelos que los ríos transportan desde cordilleras, montañas o tierras altas y que depositan en sus cauces, planicies de inundación, estuarios o desembocaduras, al disminuir la velocidad del agua.

Los sedimentos acumulados con el paso de los años disminuyen la capacidad de los cauces naturales e incrementan las cotas o alturas de las crecientes de los ríos.

ESQUEMA GENERAL DE LAS FORMAS FISIOGRÁFICAS DE UNA PLANICIE DE INUNDACIÓN EN LAS CUENCAS DEL LITORAL ECUATORIANO



- A: Depósitos de suelos aluviales geológicamente jóvenes y en proceso de formación.
- B. Zonas no inundables con formaciones rocosas no susceptibles a inundaciones.
- C: Diques en las riberas del río formados por los procesos de sedimentación o por acción del hombre.
- D: Depresiones o zonas bajas con mayor riesgo de inundaciones.
- E. Zonas más altas con menor riesgo de inundaciones.
- F: Cauce seco de un río o estero que se carga solamente durante las estaciones lluviosas o durante las crecientes de los ríos.