

ANEXOS

Anexo 1. Directiva No.1/2005 del Vicepresidente del Consejo de Defensa Nacional (Castro, 2005).

DIRECTIVA No. 1
DEL VICEPRESIDENTE DEL CONSEJO DE DEFENSA NACIONAL

PARA LA PLANIFICACIÓN, ORGANIZACIÓN, Y PREPARACIÓN DEL PAÍS PARA LAS
SITUACIONES DE DESASTRES

Ciudad de La Habana, 1 de junio de 2005

Teniendo en cuenta que el Consejo de Defensa Nacional, de conformidad con el artículo 101 de la Constitución de la República, se constituye y prepara desde tiempo de paz para dirigir el país en las condiciones de estado de guerra como durante la guerra, la movilización general o el estado de emergencia y de acuerdo con el artículo 26 de la Ley No. 75 “De la Defensa Nacional” del 21 de diciembre de 1994, está integrado por el Primer Vicepresidente del Consejo de Estado, quien será su Vicepresidente y cinco miembros más, designados por el Consejo de Estado, a propuesta de su presidente; y atendiendo a que el Presidente del Consejo de Defensa Nacional a delegado en el que suscribe, la facultad para establecer las regulaciones que corresponden para la organización, planificación y preparación del país para las situaciones de desastres y ante la necesidad de dictar estas.

ORDENO:

- PRIMERO Aprobó la “Apreciación de los peligros de desastres en Cuba”, que aparece en el Anexo No. 1 a la presente.
- SEGUNDO Elaborar y aprobar las decisiones para enfrentar situaciones de desastres y los planes de reducción de desastres, en las diferentes instancias, de acuerdo con la “Idea general para organizar el proceso de reducción de desastres en el país”, que aparece en el Anexo No. 2 a la presente.
- TERCERO Integrar la planificación del Ciclo de Reducción de Desastres al proceso de elaboración del Plan Económico y Social del país, a los diferentes niveles, en correspondencia con el procedimiento que aparece en el Anexo No. 2 y a lo que establezcan los ministerios de Economía y Planificación y de Finanzas y Precios.
- CUARTO Aprobó los “Parámetros y plazos para el establecimiento de las fases ante las diferentes situaciones de desastres”, de acuerdo con el Anexo No.3 a la presente.
- QUINTO Cumplir, por los organismos y órganos del Estado, las entidades económicas y las instituciones sociales para cada fase y tipo de desastre, las “Principales medidas generales para la protección de la población y la economía en el ciclo de reducción de desastres”, que se describen en el Anexo No.4.
- SEXTO Activar los consejos de defensa provinciales y municipales por sus respectivos presidentes, en composición completa o reducida, para enfrentar situaciones de desastres e informarlo de inmediato al Presidente del Consejo Militar del Ejército que corresponda y al Jefe del Órgano de Trabajo de Defensa Civil del Consejo de Defensa Nacional, con una valoración acerca de la conveniencia de proponer que se declare el Estado de Emergencia, cuando sea necesario mantenerlos activados durante más de 24 horas.
- SEPTIMO El Órgano y los grupos de Trabajo de Defensa Civil del Consejo de Defensa Nacional y de los consejos de defensa provinciales y municipales, respectivamente,

OCTAVO

desempeñarán el papel principal en los centros de dirección durante la respuesta y recuperación a situaciones de desastres, en la apreciación y evaluación de la situación, de conjunto con los demás órganos y grupos de trabajo respectivos.

Organizar las misiones principales de los centros de dirección de los consejos de defensa para casos de desastres, de manera que abarquen la dirección de los aspectos de carácter político-ideológico, económico-social, jurídico, de relaciones exteriores, de seguridad y orden interior y militares, que junto al sistema de medidas de Defensa Civil son parte del enfrentamiento a los desastres y la recuperación, cumpliendo entre otras las funciones siguientes:

1. Apreciar la situación existente o que pueda originarse en los territorios, como resultado de la manifestación de peligros y proponer el establecimiento de las fases que se consideren más oportunas para cada caso, en correspondencia con los planes de medidas aprobados.
2. Recopilar, analizar y procesar la información sobre la situación de los desastres, preparar las propuestas de medidas de protección que aseguren, tomar decisiones adecuadas y oportunas, manteniendo actualizado el estado de la situación y las principales afectaciones ocurridas.
3. Puntualizar y mantener el control sobre el cumplimiento de las medidas establecidas para la cooperación con las FAR, el MININT y entre territorios vecinos.
4. Dirigir y controlar el cumplimiento de las medidas de Defensa Civil y sus aseguramientos durante las acciones de respuesta y la recuperación en situaciones de desastres.
5. Dirigir y ejecutar el proceso de información e instrucción a la población, sobre las medidas de Defensa Civil con el empleo de los medios de comunicación masiva y la participación de las organizaciones políticas, las instituciones sociales y las estructuras de base de gobierno, para garantizar las orientaciones de forma unificada, oportuna y clara.
6. Mantener informado a los dirigentes y jefes superiores acerca de la situación existente y el estado de cumplimiento de las medidas previstas para la protección de la población y la economía.
7. Mantener el aseguramiento de las comunicaciones por todas las vías posibles que garanticen la dirección, la cooperación y la información a los órganos y centros de dirección del nivel superior o subordinado.

OCTAVO

Elaborar los partes y resúmenes de la situación y del cumplimiento de las medidas de protección de la población y la economía, así como dirigir el proceso de evaluación de daños y pérdidas.

NOVENO

Facultar a los órganos y organismos estatales y a las instituciones de carácter nacional, en coordinación con el Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil, para emitir indicaciones, instrucciones y regulaciones sobre las actividades de reducción de desastres que serán cumplidas por los organismos y órganos estatales, entidades económicas e instituciones sociales, según la designación siguiente:

1. El Ministerio del Interior en lo referente a:
 - a) El sistema nacional de protección contra incendios.
 - b) El mantenimiento del orden interior en evitación de la comisión de delitos que afecten la seguridad ciudadana.
 - c) Las actividades relacionadas con el registro y el control de extranjeros.
 - d) El mantenimiento del control durante el traslado del personal recluso que sea necesario.
 - e) El control a los sistemas de protección física.
 - f) La investigación y determinación de las causas de desastres de origen tecnológico y sanitario
 - g) El Sistema Nacional de áreas forestales
2. El Ministerio de Salud Pública en lo referente a:
 - a) Las actividades relacionadas con el surgimiento y desarrollo de enfermedades que pueden provocar epidemias.
3. El Ministerio de la Agricultura en lo referente a:
 - a) Las actividades relacionadas con el surgimiento y desarrollo de epizootias, incluyendo las zoonosis y plagas cuarentenarias en el sector agropecuario.
4. El Ministerio de la Industria Pesquera en lo referente a:
 - a) Las actividades relacionadas con el surgimiento y desarrollo de enfermedades epizoóticas en especies acuáticas.
5. El Ministerio de Transporte en lo referente a:
 - a) Los accidentes marítimos, terrestres y derrames de hidrocarburos.
6. El Ministerio de la Industria Básica en lo referente a:
 - a) Accidentes con sustancias peligrosas.
7. El Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos en lo referente a:
 - a) Las inundaciones, intensas sequías y rupturas de obras hidráulicas.
8. El Instituto de Aeronáutica Civil de Cuba en lo referente a:
 - a) Accidentes aéreos.
9. El Ministerio de las Fuerzas Armadas Revolucionarias en lo referente a:
 - a) Accidentes con explosivos, armamento y municiones.
10. El Ministerio de Economía y Planificación en lo referente a:

- a) La organización de la planificación económica de las medidas de reducción de desastres y en la determinación de las fuentes y vías de satisfacción de estas necesidades.
 - b) La organización y perfeccionamiento de las normativas para el empleo de las reservas materiales y financieras para situaciones de desastres, de conjunto con el Ministerio de Finanzas y Precios.
 - c) Uso del suelo y el ordenamiento territorial
 - d) La organización y perfeccionamiento de todo lo concerniente a la determinación de los daños y su valoración, así como del Sistema Informativo para situaciones de desastres; de conjunto con el Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil.
11. El Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente en lo referente a:
- a) La realización de estudios de peligros, vulnerabilidad y riesgos de desastres, así como el impacto ambiental de las situaciones de desastre, con el empleo del potencial científico del país.
12. El Ministerio del Trabajo y Seguridad Social en lo referente a:
- a) La determinación de la política salarial y laboral que se aplicará en situaciones de desastres
13. El Ministerio de la Construcción:
- a) Elaboración de documentos normativos del proceso constructivo del país.

GENERAL DE EJÉRCITO
RAÚL CASTRO RUZ

Anexo 2. Glosario de Términos del Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil (EMNDC, 2002).

GLOSARIO DE TÉRMINOS DE DEFENSA CIVIL.

ESTADO MAYOR NACIONAL DE LA DEFENSA CIVIL (Agosto del 2002).

Análisis de peligro de desastre: Proceso para estimar la probabilidad de que se produzcan en un tiempo y en un lugar determinados, fenómenos potencialmente destructivos, con un grado de severidad capaz de crear una situación de desastre debido al grado de los daños a la población, la economía, la infraestructura y otros factores socioeconómicos.

Incluye como primer paso la identificación de cada uno de los posibles peligros respecto al (a los) elemento (s) vulnerable (s) en cuestión y cada uno de los eventos accidentales ocasionados a partir de un peligro dado.

Debe brindar resultados específicos cuantificados que posibiliten abordar eficazmente los estudios de vulnerabilidad a los mismos.

El análisis de peligro es el primer paso antes de estudiar la vulnerabilidad y el riesgo.

Análisis de vulnerabilidad: Técnica que con base en el estudio de la situación física y geográfica, biológica y socioeconómica de un lugar, detecta la sensibilidad del mismo ante el impacto de un fenómeno destructivo.

Análisis de riesgos de desastres: Constituye el proceso científicamente fundamentado para calcular (estimar) el riesgo mediante el empleo de métodos y técnicas apropiadas basadas en el análisis probabilístico y una estadística confiable que garanticen un resultado eficazmente

cuantificado en relación con la actividad socioeconómica que es objeto de análisis. Debe arrojar un modelo con el resultado predictivo acerca de las pérdidas y daños para el objeto respecto al cual se realizó anteriormente el análisis de peligro y de vulnerabilidad. Aunque constituye un todo, incluye el análisis de peligro, el análisis de vulnerabilidad y el análisis integrado del riesgo.

Desastre: Generalmente se denomina así a un acontecimiento o serie de sucesos de gran magnitud, que afectan gravemente las estructuras básicas y el funcionamiento normal de una sociedad, comunidad o territorio, ocasionando víctimas y daños o pérdidas de bienes materiales, infraestructura, servicios esenciales o medios de sustento a escala o dimensión más allá de la capacidad normal de las comunidades o instituciones afectadas para enfrentarlas sin ayuda.

Es una situación extrema en que los patrones normales de vida han sido interrumpidos y se requieren acciones extraordinarias de emergencia para salvar y preservar vidas humanas, sus medios de sustento, los recursos económicos y el medio ambiente.

Puede considerarse como el resultado o manifestación del impacto de uno o diversos peligros de desastre sobre uno o varios elementos vulnerables a ellos.

Pueden clasificarse de acuerdo a la causa que los origina en naturales y tecnológicos aunque es creciente la opinión de especialistas de las Naciones Unidas y diferentes países en incluir la clasificación de sanitarios o epidémicos.

Catástrofe: Generalmente se denomina así a un acontecimiento o serie de sucesos de gran magnitud, que afectan gravemente las estructuras básicas y el funcionamiento normal de una sociedad, comunidad o territorio, ocasionando víctimas y daños o pérdidas de bienes

materiales, infraestructura, servicios esenciales o medios de sustento a escala o dimensión más allá de la capacidad normal de las comunidades o instituciones afectadas para enfrentarlas sin ayuda. Es una situación extrema en que los patrones normales de vida han sido interrumpidos y se requieren acciones extraordinarias de emergencia para salvar y preservar vidas humanas, sus medios de sustento, los recursos económicos y el medio ambiente. Puede considerarse como el resultado o manifestación del impacto de uno o diversos peligros de desastre sobre uno o varios elementos vulnerables a ellos.

Estudios de riesgos de desastres: Se denomina así al proceso de investigación, identificación, caracterización, estimación cualitativa y cuantitativa de los peligros, la vulnerabilidad de los elementos expuestos y el riesgo, así como la evaluación de estos resultados. Puede referirse a un determinado tipo de riesgo o a todos los posibles, ya sean de origen natural, tecnológico o sanitario. “Los estudios de riesgo incluyen los análisis de peligro, los de vulnerabilidad y los de riesgo, así como la evaluación de estos resultados”.

Peligro de desastre: Es un probable evento extraordinario o extremo, de origen natural o tecnológico, particularmente nocivo, que puede producirse en un momento y lugar determinado y que con una magnitud, intensidad, frecuencia y duración dada, puede afectar desfavorablemente la vida humana, la economía o las actividades de la sociedad al extremo de provocar un desastre.

Internacionalmente se emplea también el término “amenaza”. La opinión más generalizada es la de considerar ambos términos como sinónimos en la terminología de desastres.

Peligro de manifestación progresiva: Son aquellos que se presentan y se desarrollan de forma lenta o gradual, lo que permite la adopción de decisiones sobre las acciones y medidas de protección a tomar con un mayor tiempo. Se incluyen entre ellas las sequías, los ciclones tropicales que se forman lejos del territorio nacional, la degradación ambiental, la desertificación, infestación de plagas, algunas epidemias y epizootias y otras.

Peligro de manifestación súbita: Amenaza hidrometeorológica, geológica o tecnológica que se produce inesperadamente en muy corto espacio de tiempo, lo que conlleva la necesidad de adoptar medidas de protección inmediatas, las cuales deben responder a una modelación previamente elaborada y a una preparación consecuente del personal y los órganos de dirección al efecto. Entre ellas las principales pueden ser sismos, inundaciones en la periferia de las zonas con elevaciones y en las riberas de los ríos por intensas lluvias puntuales en áreas montañosas, deslizamientos de tierra, escapes accidentales de gases tóxicos, caída de aeronaves, colisión de medios masivos de transportación y otras.

Riesgo de desastre: Pérdidas esperadas, causadas por uno o varios peligros particulares que inciden simultánea o concatenadamente sobre uno o más elementos vulnerables en un tiempo, lugar y condiciones determinados.

Puede expresarse como una relación entre la frecuencia (probabilidad) de manifestación de un peligro particular de desastre y las consecuencias (pérdidas) que pueden esperarse.

Teóricamente el riesgo puede representarse mediante una sencilla ecuación matemática:

$$\text{Peligro} \times \text{Vulnerabilidad} = \text{Riesgo de desastre}$$

Según los elementos expuestos al riesgo, éste se expresa en el número de personas afectadas o daños y pérdidas económicas esperadas y puede considerarse para un momento dado o para un período de tiempo determinado.

Vulnerabilidad a los desastres: Es la predisposición a sufrir pérdidas o daños, de los elementos bióticos o abióticos expuestos al impacto de un peligro de determinada severidad. Se relaciona directamente con las cualidades y propiedades del o de los elementos en cuestión en relación con el peligro o los peligros que podrían incidir sobre ella. Incluye la vulnerabilidad física, estructural, no estructural, funcional y otras.

Zona de desastres: Es una parte afectable (población y entorno), que por el impacto de un peligro (evento desastroso) de origen natural o tecnológico sufre daños, fallas y deterioro en su estructura y funcionamiento normal. La extensión de las zonas de desastres puede ser diversa Ej: un barrio, un objetivo económico, un pueblo o provincia y varía de acuerdo con diferentes factores:

Zona Peligrosa: Son zonas particularmente expuestas a los peligros de ocurrencia de los desastres.

Anexo 3. Términos principales relativos a la reducción del riesgo (PNUD, 2004).

Amenaza / peligro.

Evento físico, potencialmente perjudicial, fenómeno y/o actividad humana que puede causar la muerte o lesiones, daños materiales, interrupción de la actividad social y económica degradación ambiental. Estos incluyen condiciones latentes que pueden derivar en futuras amenazas/peligros, los cuales pueden tener diferentes orígenes: natural (geológico, hidrometeorológico y biológico) o antrópico (degradación ambiental y amenazas tecnológicas). Las amenazas pueden ser individuales, combinadas o secuenciales en su origen y efectos. Cada una de ellas se caracteriza por su localización, magnitud o intensidad, frecuencia y probabilidad.

Amenaza Geológica.

Procesos o fenómenos naturales terrestres, que puedan causar pérdida de vida o daños materiales, interrupción de la actividad social y económica o degradación ambiental.

La amenaza geológica incluye procesos terrestres internos (endógenos) o de origen tectónico, tales como terremotos, tsunamis, actividad de fallas geológicas, actividad y emisiones volcánicas; así como procesos externos (exógenos) tales como movimientos en masa: deslizamientos, caídas de rocas, avalanchas, colapsos superficiales, licuefacción, suelos expansivos, deslizamientos marinos y subsidencias. Las amenazas geológicas pueden ser de naturaleza simple, secuencial o combinada en su origen y efectos..

Amenazas Naturales.

Procesos o fenómenos naturales que tienen lugar en la biosfera que pueden resultar en un evento perjudicial y causar la muerte o lesiones, daños materiales, interrupción de la actividad social y económica o degradación ambiental.

Las amenazas naturales se pueden clasificar por origen en: geológicas, hidrometeorológicas o biológicas. Fenómenos amenazantes pueden variar en magnitud o intensidad, frecuencia, duración, área de extensión, velocidad de desarrollo, dispersión espacial y espaciamiento temporal.

Análisis de amenazas / peligros.

Estudios de identificación, mapeo, evaluación y monitoreo de una(s) amenaza(s) para determinar su potencialidad, origen, características y comportamiento.

Alerta Temprana.

Provisión de información oportuna y eficaz a través de instituciones identificadas, que permiten individuos expuestos a una amenaza, la toma de acciones para evitar o reducir su riesgo y su preparación para una respuesta efectiva.

Los sistemas de alerta temprana incluyen tres elementos, a saber: conocimiento y mapeo de amenazas; monitoreo y pronóstico de eventos inminentes; proceso y difusión de alertas comprensibles a las autoridades políticas y población; así como adopción de medidas apropiadas y oportunas en respuesta a tales alertas.

Capacidad.

Combinación de todas las fortalezas y recursos disponibles dentro de una comunidad, sociedad u organización que puedan reducir el nivel de riesgo, o los efectos de un evento o desastre.

El concepto de capacidad puede incluir medios físicos, institucionales, sociales o económicos así como cualidades personales o colectivas tales como liderazgo y gestión. La capacidad puede también ser descrita como aptitud.

Evaluación del riesgo / análisis.

Metodología para determinar la naturaleza y el grado de riesgo a través del análisis de amenazas potenciales y evaluación de condiciones existentes de vulnerabilidad que pudieran representar una amenaza potencial o daño a la población, propiedades, medios de subsistencia y al ambiente del cual dependen.

El proceso de evaluación de riesgos se basa en una revisión tanto de las características técnicas de amenazas, a saber: su ubicación, magnitud o intensidad, frecuencia y probabilidad; así como en el análisis de las dimensiones físicas, sociales, económicas y ambientales de la vulnerabilidad y exposición; con especial consideración a la capacidad de enfrentar los diferentes escenarios del riesgo.

Prevención.

Actividades tendentes a evitar el impacto adverso de amenazas, y medios empleados para minimizar los desastres ambientales, tecnológicos y biológicos relacionados con dichas amenazas.

Dependiendo de la viabilidad social y técnica y de consideraciones de costo/beneficio, la inversión en medidas preventivas se justifica en áreas afectadas frecuentemente por desastres. En este contexto, la concientización y educación pública relacionadas con la reducción del riesgo de desastres, contribuyen a cambiarla actitud y los comportamientos sociales, así como a promover una “cultura de prevención”.

Vulnerabilidad.

Condiciones determinadas por factores o procesos físicos, sociales, económicos, y ambientales, que aumentan la susceptibilidad de una comunidad al impacto de amenazas.

Para factores positivos que aumentan la habilidad de las personas o comunidad para hacer frente con eficacia a las amenazas, véase la definición de capacidad.

Riesgo.

Probabilidad de consecuencias perjudiciales o pérdidas esperadas (muertes, lesiones, propiedad, medios de subsistencia, interrupción de actividad económica o deterioro ambiente) resultado de interacciones entre amenazas naturales o antropogénicas y condiciones de vulnerabilidad.

Convencionalmente el riesgo es expresado por la expresión $\text{Riesgo} = \text{Amenazas} \times \text{vulnerabilidad}$. Algunas disciplinas también incluyen el concepto de exposición para referirse principalmente a los aspectos físicos de la vulnerabilidad. Más allá de expresar una posibilidad de daño físico, es crucial reconocer que los riesgos pueden ser inherentes, aparecen o existen dentro de sistemas sociales.

Igualmente es importante considerar los contextos sociales en los cuales los riesgos ocurren, por consiguiente, la población no necesariamente comparte las mismas percepciones sobre el riesgo y sus causas subyacentes.

Desastre.

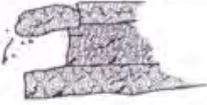
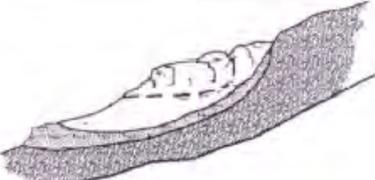
Interrupción seria del funcionamiento de una comunidad o sociedad que causa pérdidas humanas y/o importantes pérdidas materiales, económicas o ambientales; que exceden la capacidad de la comunidad o sociedad afectada para hacer frente a la situación utilizando sus propios recursos.

Un desastre es función del proceso de riesgo. Resulta de la combinación de amenazas, condiciones de vulnerabilidad e insuficiente capacidad o medidas para reducir las consecuencias negativas y potenciales del riesgo.

Mitigación.

Medidas estructurales y no-estructurales emprendidas para limitar el impacto adverso de las amenazas naturales y tecnológicas y de la degradación ambiental.

Anexo 4. Cuadro general de los tipos de movimientos de masas de tierra. (Según, Cruden, y Varnes, 1996, adecuado por el autor).

| No. | Tipo de movimiento | Esquema |
|-----|-------------------------------|---|
| 1 | Desprendimientos |  |
| 2 | Vuelcos |  |
| 3 | Deslizamientos Rotacionales |  |
| 4 | Deslizamientos Traslacionales |  |
| 5 | Extensiones laterales |  |
| 6 | Coladas |  |
| 7 | Movimientos complejos |  |

Fuente: Instituto Geológico y Minero de España (Cruden, D.M. y Varnes, D.J., 1996).

Anexo 5. Operaciones matemáticas, (elaboradas por el autor).

Operaciones del cálculo del Indicador de la Humedad Límite Condicionada:

$$\left(\sum_{n=1}^{10} LL_n \right) / 10 \quad \} \text{ Cálculo para una década.}$$

$(\sum \text{Acumulados de lluvias en milímetros}) / 10$

n = número de años

LL n = Acumulados de lluvias por n

Década 1 (1966 - 1975)

$$\begin{aligned} \frac{\sum_{n=1966}^{1975} LL_n}{10} &= (X_{1966} + X_{1967} + X_{1969} + X_{1970} + X_{\dots} + X_{1975}) / 10 \\ &= (1\ 176,8 + 1\ 166,5 + 1\ 498,7 + 1\ 434,0 + 1\ 077,6 + 1\ 105,5 + 1\ 202,7 + 772,1 + 913,5 + 801,3) / 10 \\ &= \mathbf{1\ 174,8\ mm. = \underline{1175.0\ mm}} \end{aligned}$$

Década 2 (1976 -1985)

$$\begin{aligned} \frac{\sum_{n=1976}^{1985} LL_n}{10} &= (X_{\dots} + X_{\dots} + X_{1976} + X_{1977} + X_{1978} + X_{1979} + X_{\dots}) / 10 \end{aligned}$$

$$= (1\ 140,5 + 1\ 357,7 + 1\ 303,5 + 1\ 683,1 + 1\ 326,9 + 907,4 + 1\ 626,2 + 1\ 563,2 + 1\ 211,2 + 554,1) / 10$$

$$= 1\ 267,6\ \text{mm} = \underline{\underline{1268,0\ \text{mm}}}$$

Década 3 (1986 - 1995)

$$\begin{array}{l} 1995 \\ (\sum LL\ n) / 10 = (X \quad + \quad X \quad + \quad X \quad + \quad X \quad + \quad X + \dots\dots\dots + X \\) / 10 \\ \underline{n = 1986} \qquad \qquad \qquad 1986 \qquad \qquad \qquad 1987 \qquad \qquad \qquad 1988 \qquad \qquad \qquad 1989 \\ 1995 \\ 10 \end{array}$$

$$= (704,0 + 1\ 761,0 + 957,1 + 1\ 274,4 + 906,4 + 1\ 489,6 + 1\ 270,7 + 926,7 + 927,8 + 1\ 130,6) / 10$$

$$= 1\ 114,8\ \text{mm} = \underline{\underline{1115,0\ \text{mm}}}$$

Década 4 (1996 - 2005)

$$\begin{array}{l} 2005 \\ (\sum LL\ n) / 10 = (X \quad + \quad X \quad + \quad X \quad + \quad X \quad + \quad X + \dots\dots\dots + X \\) / 10 \\ \underline{n = 1996} \qquad \qquad \qquad 1996 \qquad \qquad \qquad 1977 \qquad \qquad \qquad 1998 \qquad \qquad \qquad 1999 \\ 2005 \\ 10 \end{array}$$

$$= (1\ 403,3 + 703,7 + 1\ 192,4 + 1\ 254,8 + 694,9 + 594,9 + 1\ 274,7 + 1\ 718,5 + 861,1 + 1\ 554,4) / 10$$

$$= 1\ 126,9\ \text{mm} \quad \underline{\underline{1128,0}}$$

RELACIÓN DE TABLAS Y FIGURAS.

Relación de tablas.

| No. | Nombre de la tabla |
|-----|---|
| 1 | Tabla 1. Coordenadas de la trayectoria del derrotero. |
| 2 | Tabla 2. Inventario de los deslizamientos de tierra. |
| 3 | Tabla 3. Ficha de control del deslizamiento de tierra A. |
| 4 | Tabla 4. Ficha de Control del deslizamiento de tierra B-1. |
| 5 | Tabla 5. Ficha de Control del deslizamiento de tierra B-2. |
| 6 | Tabla 6. Ficha de Control del deslizamiento de tierra C. |
| 7 | Tabla 7. Clasificación de las formaciones Ingeniero-Geológicas. |
| 8 | Tabla 8. Estadística de las precipitaciones en el periodo 1966-2007. |
| 9 | Tabla. 9. Dirección y velocidad media de los vientos. |
| 10 | Tabla.10. Temperaturas medias anuales. |
| 11 | Tabla 11. Eventos hidrometeorológicos extremos que han afectado el territorio de Mariel, en el periodo 1966-2006. |
| 12 | Tabla 12. Estructura por edad y sexo. |
| 13 | Tabla 13. Los niños y adultos en el casco urbano. |
| 14 | Tabla 14. Inventario de servicios locales. |
| 15 | Tabla 15. Calas consultadas. |
| 16 | Tabla 16. Escala para la evaluación de las áreas susceptibles al peligro. |
| 17 | Tabla 17. Frecuencia de años lluviosos por décadas |
| 18 | Tabla 18. Evolución de una grieta. |
| 19 | Tabla 19. Monitoreo del descenso de la cabecera del deslizamiento B-2. |
| 20 | Tabla 20. Escala para evaluar fracturas en el suelo. |
| 21 | Tabla 21. Escala para la evaluación del peligro. |
| 22 | Tabla 22. Escala para la evaluación de la vulnerabilidad. |
| 23 | Tabla 23. Inventario social e infraestructural en las zonas vulnerables. |
| 24 | Tabla 24. Inventario de otras infraestructuras en las zonas vulnerables |
| 25 | Tabla 25. Extensión físico-espacial de las zonas vulnerables |
| 26 | Tabla.26. Estimación de la vulnerabilidad en la zona de los deslizamientos B-1 y B-2 (válido para el periodo 2005-2007). |
| 27 | Tabla 27. Estimación de la vulnerabilidad en la zona de estudio (válido para la década 2006-2015). |
| 28 | Tabla 28. Escala para la evaluación del riesgo. |
| 29 | Tabla 29. Estimación de pérdidas y daños al fondo habitacional para el área del deslizamiento B1 y B2. |
| 30 | Tabla 30. Estimación del Riesgo Específico en la zona de los deslizamientos B-1 y B-2 (valido para el periodo 2005-2007). |
| 31 | Tabla 31. Estimación del Riesgo Específico en la zona de estudio (válido para la década 2006-2015). |
| 32 | Tabla 32. Estimaciones de pérdidas para el Sistema Eléctrico. |
| 33 | Tabla 33. Estimado aproximado del costo del tanque y toma principal. |
| 34 | Tabla 34. Medidas encaminadas a la prevención y mitigación de los efectos de los deslizamientos de tierra. |
| 35 | Tabla 35. Modelo de la ficha de control. |

Relación de figuras.

| No. | Nombre de la figura |
|-----|--|
| 1 | Fig. 1. Ascenso de pavimentos. |
| 2 | Fig. 2. Corrimientos de habitaciones. |
| 3 | Fig. 3. Esquema de Ubicación geográfica del Municipio Mariel. |
| 4 | Fig. 4. Mapa del límite territorial del municipio Mariel y el área de estudio. |
| 5 | Fig. 5. Grieta en el piso de la vivienda. |
| 6 | Fig. 6. Separaciones de tuberías de hierro. |
| 7 | Fig. 7. Basculamiento del tanque del acueducto. |
| 8 | Fig. 8. Formación de voladizos. |
| 9 | Fig. 9. Derrumbes en los atraques. |
| 10 | Fig. 10. Area afectada en el núcleo urbano. |
| 11 | Fig. 11. Diseño de la investigación. |
| 12 | Fig. 12. Area seleccionada y trayectoria del derrotero. |
| 13 | Fig. 13. Mapa de los escenarios de peligros acontecidos. |
| 14 | Fig. 14. Desnivel (vista frontal). |
| 15 | Fig. 15. Desnivel (vista superior). |
| 16 | Fig. 16. Vista Superior de las formas geométricas de los escarpes. |
| 17 | Fig. 17. Mapa de los pisos altimétricos. |
| 18 | Fig. 18. Fallas y deslizamientos de tierra. |
| 19 | Fig. 19. Mapa de las formaciones ingeniero-geológicas. |
| 20 | Fig. 20. Mapa de las formaciones geológicas. |
| 21 | Fig. 21. Gráfico de acumulados de lluvias en el período 1966-1975. |
| 22 | Fig. 22. Gráfico de acumulados de lluvias en el período 1976-1985. |
| 23 | Fig. 23. Gráfico de acumulados de lluvias en el período 1986-1995. |
| 24 | Fig. 24. Gráfico de acumulados de lluvias en el período 1996-2005. |
| 25 | Fig. 25. Situación actual de los bloques neotectónicos. |
| 26 | Fig. 26. Suelo con erosión actual y potencial de moderada a fuerte. |
| 27 | Fig. 27. Situación actual de la vegetación en el área de estudio. |
| 28 | Fig. 28. Mapa del Sistema de Asentamiento Poblacional. |
| 29 | Fig. 29. Mapa de la ubicación de las Empresas de Servicios. |
| 30 | Fig. 30. Grietas en el atraque. |
| 31 | Fig. 31. Filtraciones en la vallas. |
| 32 | Fig. 32. Derrumbes. |
| 33 | Fig. 33. Mapa de los servicios locales en el núcleo urbano de Mariel. |
| 34 | Fig. 34. Vista del tanque del acueducto. |
| 35 | Fig. 35. Deterioro de las torres de la instalación. |
| 36 | Fig. 36. Deterioro en el interior de la Academia. |
| 37 | Fig. 37. Mapa de la ubicación de las calas consultadas. |
| 38 | Fig. 38. Perfil litoestratigráfico de la Cala no. 2. |
| 39 | Fig. 39. Encharcamiento en la cantera en explotación. |
| 40 | Fig. 40. Perfil transversal A-A' litoestratigráfico. |
| 41 | Fig. 41. Zona de contacto e intercalaciones de las formaciones terrígenas. |
| 42 | Fig. 42. Vista de la Academia Naval con laderas deforestadas y fracturas. |

| | |
|----|--|
| 43 | Fig. 43. Viviendas de malos sistemas constructivos en las laderas. |
| 44 | Fig. 44. Oquedades en las laderas del tanque. |
| 45 | Fig. 45. Mapa de las zonas peligrosas. |
| 46 | Fig. 46. Gráfico de la evolución de una grieta. |
| 47 | Fig. 47. Grieta de 0,120 metros. |
| 48 | Fig. 48. Grieta de 0,240 metros. |
| 49 | Fig. 49. Grieta de 0.510 metros. |
| 50 | Fig. 50. Grieta de 1,340 metros. |
| 51 | Fig. 51. Gráfico del descenso del anfiteatro |
| 52 | Fig. 52. Descenso de la cabecera. |
| 53 | Fig. 53. Avance de la punta. |
| 54 | Fig. 54. Partidura de una columna. |
| 55 | Fig. 55. Separación de habitaciones. |
| 56 | Fig. 56. Ascenso, fracturas y corrimientos de infraestructuras. |
| 57 | Fig. 57. Caída de un bloque. |
| 58 | Fig. 58. Mapa de zonas vulnerables (válido para el periodo 2006-2015). |
| 59 | Fig. 59. Clasificador de la vivienda en topologías. |
| 60 | Fig. 60. Mapa de las zonas de riesgo (válido para el periodo 2006-2015). |
| 61 | Fig. 61. Diseño de la propuesta por etapas para el Caso Mariel |
| 62 | Fig. 62. Rotura de las conductoras del tanque. |
| 63 | Fig. 63. Evacuación temprana de los pobladores. |