COMPILACIÓN DE EXPERIENCIAS SOBRE LA IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE ALERTA TEMPRANA EN LOS PAÍSES MIEMBROS DE LA COMUNIDAD ANDINA

COMUNIDAD ANDINA
SECRETARÍA GENERAL

COMUNIDAD ANDINA
SECRETARÍA GENERAL

Secretaría General de la Comunidad Andina
Dirección: Av. Paseo de la República N 3895.
San Isidro, Lima - Perú
Teléfono: (511) 7106400
www.comunidadandina.org

¨COMPILACIÓN DE EXPERIENCIAS SOBRE LA IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE ALERTA TEMPRANA EN LOS PAÍSES MIEMBROS DE LA COMUNIDAD ANDINA¨

Autor:
Ing. Fanny Carolina Moreira Carrasco - Consultora de Sistemas de Alerta Temprana

Revisado por:
- Viceministerio de Defensa Civil, Bolivia
- Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, Colombia
- Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias, Ecuador
- Presidencia del Consejo de Ministros y Instituto Nacional de Defensa Civil, Perú

Edición y Diagramación:
Lcdo. Enrique Ordeñana Vintimilla

Fecha de edición: Julio de 2021
Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2021-07345

Este documento fue elaborado con la participación de:

Bolivia:
Viceministerio de Defensa Civil (VIDECI)

Colombia:
Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD)

Ecuador:
Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias (SNGRE)

Perú:
Presidencia del Consejo de Ministros (PCM)
Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI)

SGCAN
Secretaría General de la Comunidad Andina

CAPRADE
Comité Andino Ad Hoc de Prevención de Desastres

La presente publicación se desarrolló en el marco del proyecto de ¨Fortalecimiento de capacidades en gestión del riesgo de desastres de los Países Miembros de la Comunidad Andina¨, el cual es financiado por la **Fundación Bill & Melinda Gates.**

ÍNDICE

Portada 01
ÍNDICE 05
TABLAS / FIGURAS 07
MAPAS 09
Presentación del Secretario General de la Comunidad Andina 11
Introducción 12
CAPÍTULO 1. Generalidades 13
1.1. Objetivo 13
1.2. Contexto 13
1.3. Descripción de la Situación de Riesgo y Amenazas en los Países Miembros de la Comunidad Andina 15
1.3.1. Bolivia 15
1.3.2. Colombia 15
1.3.3. Ecuador 16
1.3.4. Perú 17
1.3.5. Comité Andino Ad – Hoc de Prevención de Desastres (CAPRADE) 17
CAPÍTULO 2. Amenazas en la Subregión Andina 19
2.1. Principales Amenazas en la Subregión Andina 19
2.1.1. Amenazas asociadas a la geología propia de la Subregión: Terremotos, Volcanes y Tsunamis 19
2.1.2. Amenazas asociadas a los elementos modeladores del paisaje Subregional: Inundaciones, 20
Desbordes, Movimientos en Masa, Fenómeno El Niño-Niña y Tormentas Tropicales. 21
CAPÍTULO 3. Sistemas de Alerta Temprana en la Subregión Andina 24
3.1. Sistemas de Alerta Temprana 24
3.2. El Marco de Sendai: Meta G 24
3.2.1. Prioridades del Marco de Sendai 24
3.2.1.1. Prioridad 1: Comprender el riesgo de desastres 25
3.2.1.2. Prioridad 2: Fortalecer la gobernanza del riesgo de desastres para gestionar dicho riesgo 25
3.2.1.3. Prioridad 3: Invertir en la reducción del riesgo de desastres para la resiliencia. 25
3.2.1.4. Prioridad 4: Aumentar la preparación para casos de desastre a fin de dar una respuesta eficaz y "reconstruir mejor" en los ámbitos de la recuperación, la rehabilitación y la reconstrucción 25
3.2.2. Metas del Marco de Sendai 25
3.3. Funcionamiento de un Sistema de Alerta Temprana con Enfoque Multiriesgo 27
3.3.1. Elementos de los Sistemas de Alerta Temprana 28
3.3.2. Instituciones que tienen responsabilidad en la implementación de los SAT en la Subregión Andina 29
3.4. Principales Sistemas de Alerta Temprana (SAT) 30
3.4.1. Bolivia 30
3.4.1.1. Plataforma de Intercambio de Información DEWETRA 30
3.4.2. Colombia 36
3.4.2.1. Protocolo Nacional de Respuesta ante Ciclones 36

3.4.2.2. Protocolo Nacional de Detección de Alerta de Tsunami 38
3.4.2.3. Monitoreo del Servicio Geológico Colombiano - Actividad volcánica 40
3.4.2.4. Planes de Contingencia - Fenómenos El Niño y La Niña 41
3.4.2.5. Sistema de Alerta Temprana de Medellín y el Valle de Aburrá - SIATA 46
3.4.2.6. Sistema de Alerta de Bogotá - SAB 46
3.4.2.7. Sistema de Alerta Temprana Climatológica de Norte de Santander – SATC 47
3.4.3. Ecuador 48
3.4.3.1. Sistema de Alerta Temprana por Inundación de Tsunami e Inundación por rompimiento de represas y desbordamiento de ríos de cuencas priorizadas 48
3.4.3.2. Sistema de Alerta Temprana Volcanes 49
3.4.4. Perú 52
3.4.4.1. Sistema de Alerta Temprana ante Tsunami 53
3.4.4.2. Sistema de Alerta Temprana por Sismo 54
3.4.4.3 Sistema de Alerta Temprana ante Lluvias intensas y peligros asociados 56
CAPITULO 4. Buenas Prácticas Sistemas de Alerta Temprana 58
4.1. Bolivia 58
4.1.1. Implementación de un sistema integrado 58
4.1.2. Fortalecimiento al Sistema Nacional de Alerta Temprana (SINAGER-SAT) del VIDECI 58
4.1.3. Fortalecimiento de la resilencia local ante la inseguridad alimentaria 58
4.1.4. Cooperación No Reembolsable 58
4.1.5. Fortalecimiento al Sistema Nacional de Alerta Temprana (SINAGER-SAT) del VIDECI con la Implementación del RECEPTOR BASE 58
4.1.6. Fortalecimiento a través del equipamiento tecnológico para municipios del proyecto 58
4.2. Colombia 59
4.2.1. Sistema de Alerta Temprana Mocoa, Putumayo 59
4.2.2. Fondos de Gestión del Riesgo de Desastres 59
4.3. Ecuador 60
4.3.1. Financiamiento Internacional 60
4.3.2. Coordinación Interinstitucional para el seguimiento a la implementación de los Sistemas de Alerta Temprana 60
4.4. Perú 61
4.4.1. Uso de la Televisiòn Digital Terrestres (TDT) para la difusión de alertas tempranas multipeligro. 61
4.4.2. Primer Sistema de Alerta Temprana ante Sismos en América del Sur. 61
4.4.3. Sistema de Mensajería de Alerta Temprana de Emergencia (SISMATE) 62
CONCLUSIONES 63
REFERENCIAS, BIBLIOGRAFÍA, NOMENCLATURA IMPORTANTE 64
ANEXO I: Terminología de los Sistemas de Alerta Temprana 67
ANEXO II: Marco Normativo de los Sistemas de Alerta Temprana 75
ANEXO III: Mapas 95

Tablas

Tabla 1. Países Miembros de la Comunidad Andina - Estadística Básica 14
Tabla 2. Indicadores Globales – Meta G, Marco de Sendai 26
Tabla 3: Relación de los Indicadores de la Meta G del Marco de Sendai y los Elementos de los Sistemas de Alerta Temprana 27
Tabla 4. Instituciones Gubernamentales de los Países Miembros de la Comunidad Andina 29
Tabla 5. Principales Sistemas de Alerta Temprana de Bolivia 30
Tabla 6. Principales Sistemas de Alerta Temprana de Colombia 36
Tabla 7. Principales Sistemas de Alerta Temprana de Ecuador 48
Tabla 8. Principales Sistemas de Alerta Temprana de Perú 52

Figuras

Figura 1. Bolivia 15
Figura 2. Colombia 15
Figura 3. Ecuador 16
Figura 4. Perú 17
Figura 5. Banderas de Países Miembros de la Comunidad Andina 18
Figura 6. Placa de Nazca 19
Figura 7. Cordillera de los Andes 20
Figura 8. Zona costera Perú 20
Figura 9. Deslizamiento en vía Aloag-Santo Domingo, Ecuador 21
Figura 10. Inundación en Bolivia 22
Figura 11. Prioridades del Marco de Sendai 24
Figura 12. Elementos de los Sistemas de Alerta Temprana 27
Figura 13. Componentes de un Sistema de Alerta Temprana adaptado a Colombia 28
Figura 14. Boletín de recurrencia de inundación 30
Figura 15. Mapa de recurrencia de inundación 30
Figura 16. DEWETRA - Modelo WRF Bolivia 31
Figura 17. Boletín de Alerta de Riesgo de inundación 31
Figura 18. Sistema Integrado de Información y Alerta para la Gestión del Riesgo de Desastres 31
Figura 19. Mapa de Recurrencia de Sequía 32
Figura 20. Mapa de Recurrencia de Sequía en la web 32
Figura 21. DEWETRA - Modelo WRF Bolivia 33
Figura 22. Boletín de Alerta de Riesgo de Sequía 33
Figura 23. Monitor de Sequía Multi Sectorial 33
Figura 24. Mapa de Recurrencia de Incendios 33
Figura 25. Mapa de Recurrencia de Incendios en la web 33

Figura 26. DEWETRA - Modelo Risico Bolivia 34
Figura 27. Boletín de Alerta de Riesgo de Incendios 34
Figura 28. Monitoreo de ciclones tropicales 36
Figura 29. Centro Nacional de Alerta de Tsunami 38
Figura 30. Boya meteoceánica 38
Figura 31. Visor actividad volcánica 39
Figura 32. Boletines de monitoreo Fenómeno El Niño y La Niña 41
Figura 33. Portal de pronósticos y alertas hidrometeorológicas 41
Figura 34. Pronóstico del tiempo 42
Figura 35. Imágenes de radares 42
Figura 36. Visualización de alertas 42
Figura 37. Monitoreo de variables meteorológicas 42
Figura 38. Boletines IDEAM 43
Figura 39. Plataforma FEWS 44
Figura 40. Sistema de Alerta Temprana de Medellín y el Valle de Aburrá – SIATA 45
Figura 41. Monitoreo nivel de cauces – SIATA 45
Figura 42. Sistema de Alerta de Bogotá – SAB 45
Figura 43. Sistema de Alerta Temprana Climatológica de Norte de Santander – SATC 46
Figura 44. Funcionamiento del Sistema de Alerta Temprana para Tsunamis y Desbordamiento de Ríos 47
Figura 45. Mapa de ubicación geográfica de los mecanismos de alerta 49
Figura 46. Sirenas electrónicas para exteriores 49
Figura 47. Mapa de ubicación de Sistemas de Alerta Temprana 52
Figura 48. Pluviómetro instalado en la parte alta de la quebrada 56
Figura 49. Televisor para el monitoreo de las tres quebradas 56
Figura 50. Mapa de ubicación de equipamiento en Lurigancho - Chosica 56
Figura 51. Boyas para detección de aumento del nivel del mar 59
Figura 52. Estación Mareográfica 62
Figura 53. Antena de Transmisión de señal EWBS 62
Figura 54. Equipo receptor de señal EWBS – Decodificador EWBS + TV + Antena 62
Figura 55. Equipo receptor de señal EWBS – Display EWBS + Antena 62

Mapas

Mapas de Bolivia

Mapa 1: Recurrencia de Inundación, registro histórico 2002 - 2019 96
Mapa 2: Recurrencia de Sequía, registro histórico 2002 - 2019 97
Mapa 3: Recurrencia de Heladas, registro histórico 2002 - 2019 98
Mapa 4: Recurrencia de Granizo, registro histórico 2002 - 2019 99
Mapa 5: Recurrencia de Incendios, registro histórico 2002 - 2019 100

Mapas de Colombia

Mapa 6: Alteraciones más probables de la precipitación, durante la ocurrencia de un fenómeno típico de El Niño 101
Mapa 7: Alteraciones más probables de la precipitación, durante el Segundo Trimestre del primer año en presencia de un fenómeno típico de El Niño 102
Mapa 8: Alteraciones más probables de la precipitación, durante el Tercer Trimestre del primer año en presencia de un fenómeno típico de El Niño 103
Mapa 9: Alteraciones más probables de la precipitación, durante el Cuarto Trimestre del primer año en presencia de un fenómeno típico de El Niño 104
Mapa 10: Alteraciones más probables de la precipitación, durante el Primer Trimestre del segundo año en presencia de un fenómeno típico de El Niño 105
Mapa 11: Alteraciones más probables de la precipitación, durante el Segundo Trimestre del segundo año en presencia de un fenómeno típico de El Niño 106
Mapa 12: Alteraciones más probables de la temperatura del aire, durante la ocurrencia de un fenómeno típico de El Niño 107
Mapa 13: Alteraciones más probables de la temperatura del aire, durante el Segundo Trimestre del primer año de ocurrencia de un fenómeno típico de El Niño 108
Mapa 14: Alteraciones más probables de la temperatura del aire, durante el Tercer Trimestre del primer año de ocurrencia de un fenómeno típico de El Niño 109
Mapa 15: Alteraciones más probables de la temperatura del aire, durante el Cuarto Trimestre del primer año de ocurrencia de un fenómeno típico de El Niño 110
Mapa 16: Alteraciones más probables de la temperatura del aire, durante el Primer Trimestre del segundo año de ocurrencia de un fenómeno típico de El Niño 111
Mapa 17: Alteraciones más probables de la temperatura del aire, durante el Segundo Trimestre del segundo año de ocurrencia de un fenómeno típico de El Niño 112
Mapa 18: Alteraciones más probables de la precipitación, durante la ocurrencia de un de un fenómeno típico de La Niña 113
Mapa 19: Alteraciones más probables de la precipitación, durante el Primer Trimestre del primer año en presencia de un fenómeno típico de La Niña 114
Mapa 20: Alteraciones más probables de la precipitación, durante el Tercer Trimestre del primer año en presencia de un fenómeno típico de La Niña 115
Mapa 21: Alteraciones más probables de la precipitación, durante el Cuarto Trimestre del primer año en presencia de un fenómeno típico de La Niña 116

Mapa 22: Alteraciones más probables de la precipitación, durante el Primer Trimestre del segundo año en presencia de un fenómeno típico de La Niña 117
Mapa 23: Alteraciones más probables de la precipitación, durante el Segundo Trimestre del segundo año en presencia de un fenómeno típico de La Niña 118
Mapa 24: Alteraciones más probables de la temperatura del aire, durante la ocurrencia de un fenómeno típico de La Niña 119
Mapa 25: Alteraciones más probables de la temperatura del aire, durante el Segundo Trimestre del primer año de ocurrencia de un fenómeno típico de La Niña 120
Mapa 26: Alteraciones más probables de la temperatura del aire, durante el Tercer Trimestre del primer año de ocurrencia de un fenómeno típico de La Niña 121
Mapa 27: Alteraciones más probables de la temperatura del aire, durante el Cuarto Trimestre del primer año de ocurrencia de un fenómeno típico de La Niña 122
Mapa 28: Alteraciones más probables de la temperatura del aire, durante el Primer Trimestre del segundo año de ocurrencia de un fenómeno típico de La Niña 123
Mapa 29: Alteraciones más probables de la temperatura del aire, durante el Segundo Trimestre del segundo año de ocurrencia de un fenómeno típico de La Niña 124

Mapas de Ecuador

Mapa 30: Mapa de Evacuación ante Tsunami: Esmeraldas - Atacames - Súa - Tonsupa 125
Mapa 31: Mapa de Evacuación ante Ruptura de Represa y desbordamientos de Ríos: Portoviejo 126
Mapa 32: Mapa de Evacuación ante Tsunami: Santa Elena - Salinas 127
Mapa 33: Mapa de Evacuación ante Ruptura de Represa y desbordamientos de Ríos: Santa Ana 128
Mapa 34: Mapa de Evacuación anteTsunami (Galápagos - Puerto Ayora) 129
Mapa 35: Mapa del Sistema de Alerta Temprana del volcán Tungurahua (Chimborazo, Guano y Penipe) 130
Mapa 36: Mapa del Sistema de Alerta Temprana del volcán Cotopaxi (Cotopaxi: Salcedo - Tungurahua: Ambato y Santiago de Píllaro) 131
Mapa 37: Mapa del Sistema de Alerta Temprana del volcán Cotopaxi (Cotopaxi: Latacunga) 132
Mapa 38: Mapa del Sistema de Alerta Temprana del volcán Cotopaxi (Pichincha: Rumiñahui y Quito) 133
Mapa 39: Mapa del Sistema de Alerta Temprana del volcán Cotopaxi (Pichincha: Rumiñahui) 134
Mapa 40: Mapa del Sistema de Alerta Temprana del volcán Cotopaxi 135

Mapas de Perú

Mapa 41: Mapa de Peligros de Acoplamiento Sísmico 136
Mapa 42: Carta de Inundación en caso de Tsunami (La Punta - Callao) 137
Mapa 43: Mapa del Servicio de Alerta Temprana ante Sismo y Tsunami, Lima - Metro 138

Presentación

En los países de la Comunidad Andina, son recurrentes los desastres asociados a fenómenos de origen natural y socio-natural, tales como sismos, inundaciones, erupciones volcánicas, sequías y otros que afectan el desarrollo de los territorios impactados y de su población, los cuales incluso pueden llegar a retrasar el cumplimiento de las metas de bienestar social trazadas por los gobiernos.

Por ello, la prevención de desastres es uno de nuestros principales ámbitos de acción, en el que al igual que en otros temas claves, trabajamos conjuntamente en beneficio de los 111 millones de ciudadanos andinos. Contamos con normativa supranacional de obligatorio cumplimiento, hemos adoptado la Estrategia Andina para la Gestión del Riesgo de Desastres 2017-2030 (EAGRD) y su correspondiente Plan de Implementación, ambos alineados al 'Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030'.

Me permito resaltar que bajo la Presidencia Pro Tempore de Colombia, en diciembre de 2020, fue aprobada la Carta Ambiental Andina, primer instrumento multilateral en la región, que surge para enfrentar unidos los efectos del cambio climático, proteger nuestra biodiversidad y que tiene entre sus ejes temáticos, la prevención y atención de desastres.

En ese sentido, la Secretaría General de la CAN firmó un convenio con la Agencia Presidencial de Cooperación Internacional de Colombia (APC), el cual permitirá poner en marcha una Plataforma Tecnológica Ambiental Andina, innovadora herramienta especializada de gestión que fortalecerá la calidad, producción y difusión de información entre los cuatro países.

Sumando esfuerzos, Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú promueven el fortalecimiento de la gestión del riesgo de desastres, a través de su reconocimiento como una temática de interés público, en la que la participación de todos los sectores es esencial para asegurar la construcción de sociedades resilientes y del desarrollo sostenible de la región, identificándose como prioritaria toda acción y herramienta de prevención del riesgo de desastres, dentro de lo que se identifican los sistemas de alerta temprana.

La presente publicación de la Secretaría General en coordinación con los cuatro países responde a la Acción 4.15 del Objetivo 4.1 del Plan de Implementación de la EAGRD relativa a promover el desarrollo de la cooperación y las capacidades institucionales para la preparación, respuesta, rehabilitación y reconstrucción con un enfoque de prevención y mitigación.

En tal sentido, esta importante compilación se constituye como una herramienta regional de referencia y consulta, que permitirá conocer y analizar las diversas experiencias exitosas y lecciones aprendidas en nuestra región, con base en la información recabada a lo largo de los últimos años y en el marco de las actividades que se vienen ejecutando dentro del proyecto "Fortalecimiento de capacidades en gestión del riesgo de desastres de los países miembros de la Comunidad Andina", que desde el 2019 ejecutamos con el apoyo de la Fundación Bill y Melinda Gates.

Estoy seguro de que este valioso documento, que visibiliza los avances en cuanto a implementación de sistemas de alerta temprana en los casi 4 millones de kilómetros de la CAN, fomentará la articulación y cooperación con otras naciones, organismos internacionales o mecanismos de integración interesados en conocer estos procesos o realizar intercambios de experiencias, orientados al fortalecimiento de capacidades mutuas, así como de fuentes cooperantes dentro y fuera de nuestro continente, lo cual repercutirá de forma muy positiva en el fortalecimiento de las capacidades institucionales para la preparación, respuesta, rehabilitación y reconstrucción con un enfoque de prevención y mitigación.

Jorge Hernando Pedraza
Secretario General de la Comunidad Andina

Introducción

Los Sistemas de Alerta Temprana son una herramienta fundamental para cualquier nación en la prevención de desastres. Presentar las experiencias exitosas y reflexionar sobre el futuro desarrollo de estas prácticas son la principal guía de esta compilación de las mejores prácticas en la implementación, administración y ejecución de estos sistemas en los Países Miembros de la Comunidad Andina.

Es así que a fin de contribuir en el trabajo mancomunado de aumentar considerablemente la disponibilidad y el acceso a los sistemas de alerta temprana multirriesgos y la información y evaluaciones de riesgo de desastres a las personas para 2030, como parte de las Meta Global G del Marco de Sendai, Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y la Secretaría General de la Comunidad Andina emprendieron la tarea de analizar y consolidar la información de sus sistemas nacionales e identificar las buenas prácticas, sus desafíos y lecciones aprendidas, con el objetivo de plantear un lineamiento o estrategia para fortalecerse como subregión andina y robustecer sus acciones de prevención, monitoreo y alerta ante las innumerables amenazas a las que están expuestos.

CAPÍTULO 1
GENERALIDADES

1.1. Objetivo General

La "Compilación de experiencias sobre implementación de sistemas de alerta temprana en los Países Miembros de la Comunidad Andina" tiene como principal objetivo constituirse en una herramienta de referencia y consulta a fin de que, a través de la identificación de experiencias exitosas y lecciones aprendidas, los Países Miembros de la CAN puedan fortalecer sus respectivos sistemas de alerta temprana.

Asimismo, permite visibilizar los avances de la subregión en la implementación de sistemas de alerta temprana, esperando fomentar la articulación y cooperación con otros países o mecanismos interesados en conocer los procesos o realizar intercambios de experiencias orientados al fortalecimiento de capacidades mutuas, así como de fuentes cooperantes que pudieran encontrarse interesadas en el apoyo de acciones que permitan desarrollar o fortalecer los sistemas existentes.

Finalmente, este documento brinda información útil que puede ser aplicable para el reporte de la Meta G del Marco de Sendai, en todos sus indicadores.

1.2. Contexto

La Subregión Andina se inserta en el contexto general de los países de América Latina donde se han presentado en los últimos años una cantidad notable de desastres que han ocasionado graves impactos sociales y económicos.

Los registros de desastres de impacto extremo y mayor se relacionan con eventos de tipo geológico (sismos y actividad volcánica) y con exceso de agua (eventos de tipo hidrometeorológico) en relación con el fenómeno ENSO – El Niño Oscilación del Sur, cuya fase cálida o El Niño incrementa las lluvias en Ecuador y Perú, mientras que la fase fría, La Niña, lo hace en Colombia. La Subregión es propensa a terremotos, deslizamientos, tsunamis y erupciones volcánicas debido a que su territorio se asienta sobre tres placas tectónicas activas (Nazca, Suramericana y Caribe), y está ubicada dentro del "Cinturón de Fuego" del Pacífico, donde tiene lugar el 80% de la actividad sísmica y volcánica de la tierra y donde ocurre un proceso de conformación del relieve que entraña fallas y fracturas geológicas activas, lo que obliga a los gobiernos de estos países a adoptar políticas públicas que mitiguen el impacto de estos eventos adversos y les permitan garantizar una rápida alerta a sus ciudadanos para proteger sus vidas, sus bienes y los medios de vida existentes.

La Estrategia Andina para la Gestión del Riesgo de Desastres se enmarca en el propósito de contribuir al desarrollo de los Países Miembros dentro de una perspectiva de sostenibilidad y resiliencia; bajo los principios y compromisos globales asumidos en el contexto del Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030. En los países de la CAN, son recurrentes los desastres asociados a fenómenos de origen natural y socio-natural, tales como sismos, tsunamis, inundaciones, erupciones volcánicas, sequías y movimientos en masa. Estos desastres afectan el desarrollo de los diferentes territorios impactados, e impiden o retrasan la obtención de las metas de bienestar social trazadas por los gobiernos y las agencias de cooperación al desarrollo.

Excluyendo el terremoto de Perú en mayo de 1970 con alrededor de 70.000 muertos y la erupción del volcán nevado del Ruíz en noviembre de 1985 en Colombia, con más de 22.000; la cifra total de víctimas fatales en la Subregión Andina, a causa de eventos de pequeño y mediano impacto, entre 1970 y 2007, supera los 33.000.

Algunos eventos notables como los sismos de Perú en 2001 y 2007; el sismo del Eje Cafetero en 1999 en Colombia, los sismos del norte de Ecuador en 1987 y 2016, las inundaciones y granizadas en Bolivia (1983, 1993, 2007 y 2008); los efectos del Niño Costero en el 2017 acarrearon grandes pérdidas económicas y han desestabilizado sensiblemente las opciones de desarrollo de muchas áreas empobrecidas de la Subregión Andina.

Además de las pérdidas de vidas y de bienes materiales, los desastres han establecido retos considerables en la tarea de mejorar las condiciones de uso y ocupación del territorio, así como han evidenciado carencias importantes en la sostenibilidad del desarrollo de la Subregión, generando demandas a los gobiernos, para la formulación de estrategias eficientes de Gestión del Riesgo de Desastres. El riesgo de desastres en la Subregión Andina se debe, por un lado, a las condiciones ambientales particulares del territorio, donde

se presentan fenómenos potencialmente peligrosos como sismos, movimientos en masa, inundaciones, sequías y erupciones volcánicas entre otros; y por otro lado, al inadecuado e insostenible proceso de ocupación, uso del territorio y transformación de los recursos naturales y del medio ambiente, lo que propicia y permite que los fenómenos naturales incidan en el desencadenamiento de desastres.

Sumado a lo anterior, los efectos del cambio climático modifican rápidamente las condiciones naturales de varios ecosistemas regionales, incrementando con ello la recurrencia y severidad de diversos fenómenos de origen natural. A nivel global, hay cada vez mayor conciencia de que la tarea de gestionar el riesgo de desastre debe ser parte de una estrategia de mayor alcance, vinculada al desarrollo sostenible y la erradicación de la pobreza, y por tanto es indispensable que el tema siga revistiendo una alta prioridad en la agenda de las autoridades, planificadores y de la población en general.

El Marco de Acción de Sendai, suscrito por 187 países en el año 2015, incluyendo a los cuatro países de la Subregión Andina, postula que se deberá ofrecer la oportunidad de aumentar la escala de esfuerzos de reducción del riesgo de desastres, los que pueden medirse contra los resultados del desarrollo. Se hace hincapié en un mayor alcance a nivel local y de la comunidad y se llama a reflexionar sobre las cuestiones de fondo, especialmente la justificación económica para una mayor inversión en la gestión del riesgo de desastres. Por último, las discusiones que definen la implementación del marco de Sendai para la reducción del riesgo de desastres deben ser amplias, consultivas e incluyentes de todas las partes interesadas.

Los Países Miembros de la Comunidad Andina han resaltado la importancia y necesidad de aportar al proceso de integración como parte de la estrategia para el desarrollo sostenible en sus territorios, a través de la promoción e implementación de un conjunto de políticas, instrumentos y medidas orientadas a reducir los efectos adversos del impacto de los peligros originados por los fenómenos naturales o inducidos por la acción humana, presentes en la Subregión Andina.

La Comunidad Andina tiene por objetivo mejorar la vida de los ciudadanos, promover el desarrollo equilibrado y armónico de los Países Miembros en condiciones de equidad a través de la integración y cooperación económica y social; acelerar el crecimiento y la generación de ocupación; facilitar su participación en el proceso de integración regional, con miras a la formación gradual de un mercado común latinoamericano.

PAÍS:	POBLACIÓN ESTIMADA:	SUPERFICIE:
Bolivia	11.677,406	1.098.581 Km²
Colombia	50.372.424	1.142.748 Km²
Ecuador	17.510.643	257.215 Km²
Perú	31.237.385*	1.285.216 Km²

TABLA 1 *Países Miembros de la Comunidad Andina - Estadística Básica (Enero / 2021)*
Fuente: *Instituto Nacional de Estadística del Estado Plurinacional de Bolivia – INE, Sistema Estadístico Nacional Estadístico de Colombia – SEN e Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC de Colombia, Instituto Nacional de Estadística y Censos de Ecuador – INEC, Instituto Nacional de Estadística e Informática de Perú – INEI, *Datos de Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas*

1.3. Descripción de la situación de riesgos y amenazas en los Países Miembros de la Comunidad Andina

1.3.1. Bolivia

Con una extensión de 1.098.581 Km2, se encuentra situada en una zona de intensa actividad climática, marcada periódicamente por los fenómenos El Niño y La Niña, cada año la amenazan ondas tropicales, tormentas y disturbios de mayor intensidad, como inundaciones, granizadas, nevadas, heladas, incendios forestales y sequías estacionales, que afectan su territorio, los asentamientos humanos y principalmente las actividades productivas agropecuarias.[1]

Figura 1. *Bolivia /* ***Fuente:*** *https://www.google.com.ec/maps/place/Bolivia/@-16.070544,-72.5940396,5z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x915edf8977bba295:0x1c9ec2bb0115edbf!8m2!3d-16.7203851!4d-64.654541*

Estas alteraciones climáticas, ocasionan desastres de origen natural de manera recurrente, provocados por eventos de origen natural, cambio climático o aquellos originados por la actividad del hombre, como son, por ejemplo, la forma desordenada de ocupación de los territorios, actividades generadoras de vulnerabilidad y ruptura del equilibrio entre las dinámicas humana y de la naturaleza.

La cantidad de damnificados, las pérdidas económicas y materiales producto de cada evento, han incidido negativamente en la calidad de vida de la población afectada y en las perspectivas de alcanzar el desarrollo económico y social del país.

La evidencia científica demuestra que, conforme transcurre el tiempo, los eventos adversos se hacen más frecuentes e intensos y ocasionan un mayor impacto; es así que, en Bolivia, en el periodo 2006-2018 se registraron emergencias de importante magnitud, afectando alrededor del 5% de la población nacional, con una pérdida económica de casi 1.000 millones de dólares solo en el Sector Agropecuario.

1.3.2. Colombia

Se encuentra situada en el extremo noroccidental de Suramérica, cuenta con una extensión de 1.142.748 km2, que corresponde al territorio continental. Su ubicación geográfica en la zona de convergencia intertropical y la variada topografía, entre otras condiciones, hacen que el país se encuentre expuesto a amenazas de origen natural, socio- natural y tecnológico, asociadas a las dinámicas sociales, políticas, culturales y económicas del territorio. Fenómenos como los sismos, avenidas torrenciales, inundaciones, incendios forestales, entre otros, son fenómenos recurrentes en Colombia.

Figura 2. *Colombia / Fuente: https://www.google.com.ec/maps/place/Colombia/@4.6097224,-83.395109,5z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x8e15a43aae1594a3:0x9a0d9a04eff2a340!8m2!3d3.5024553!4d-73.0700684*

1: Viceministerio de Defensa Civil de Bolivia - Ministerio de Defensa, Observatorio Nacional Desastres. Proyecto BOL/76923, 2018.

Adicional a lo anterior, se han presentado consecuencias socio-económicas en las últimas décadas, debido a la ocurrencia de desastres de origen natural, lo que evidencia la alta vulnerabilidad y exposición al peligro en la que se encuentran algunas de las comunidades localizadas en las áreas más propensas a la ocurrencia de estos fenómenos. En general los municipios que son más afectados por la materialización de estas amenazas ambientales, son, usualmente, aquellos con los índices más bajos de desarrollo y gobernanza.

En Colombia se han presentado varios sucesos que han demarcado los principios esenciales de la construcción y ejecución de la política pública para abordar de manera integral los problemas que trae consigo los fenómenos; con respecto a ello, se creó la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD) y el Sistema Nacional para la Gestión de Riesgos de Desastres (SNGRD), para brindar dar respuesta a los diferentes fenómenos. El país se ha enfrentado a sucesos como: Terremoto de Popayán (1983), avalancha de Armero (1985), Fenómeno El Niño (1992), terremoto de Armenia (1999), Fenómeno de La Niña (2010-2011), avenida torrencial de Salgar (2015) y avenida torrencial de Mocoa (2017).

1.3.3. Ecuador

Posee una extensión de 257.215 Km2. Por su posición geográfica, se encuentra sujeto a diversas amenazas naturales, principalmente de origen geológico e hidro-meteorológico, las que, cada cierto tiempo afectan, en mayor o menor grado, a la población e infraestructura. De entre todas ellas, las amenazas que mayor impacto socioeconómico han causado son las inundaciones, los eventos sísmicos, los volcánicos y los movimientos de masas o deslizamientos.

Ante el alto grado de recurrencia de desastres de origen natural y antrópicos/tecnológicos, históricamente el Estado ecuatoriano ha centrado sus esfuerzos de manera prioritaria en el fortalecimiento de la capacidad de respuesta ante eventos catastróficos, así como en las etapas de rehabilitación y reconstrucción, cuyo accionar ha estado circunscrito básicamente a la Ley de Seguridad Nacional, que como se ha constatado tiene un enfoque reactivo (expost) antes que preventivo.

En los últimos años, Ecuador ha sido sacudido por fuertes sismos, sentidos a nivel nacional, ocasionando daños estructurales, pérdidas económicas y cientos de damnificados; durante el 2019, existieron lluvias intensas que ocasionaron inundaciones que afectaron a 12.614 personas solo en la provincia de Manabí, y es necesario considerar que antes de las lluvias los incendios forestales azotan tres veces más hectáreas de bosque que lo registrado históricamente.

El Ecuador es un país que presenta una notable actividad tectónica y volcánica, esto se evidencia con la presencia de la imponente Cordillera de Los Andes, compuesta por territorios que superan los 6.000 m.s.n.m., lo que representa una importante barrera geográfica que permite el desarrollo de los diferentes pisos altitudinales. Estas altitudes son la cumbre de una cadena volcánica activa que es parte del Cinturón del Fuego del Pacífico. En el Ecuador existe más de 84 volcanes continentales de los que al menos 27 son potencialmente activos, manteniendo una amenaza constante para la población que habita en las faldas de estos colosos.

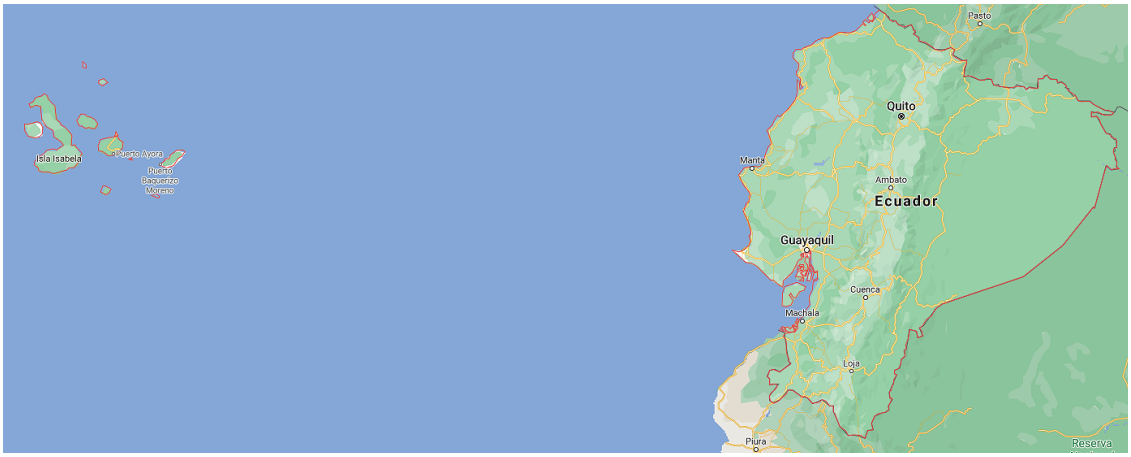


Figura 3. *Ecuador / Fuente: https://www.google.com.ec/maps/place/Ecuador/@-1.3442194,-88.3967263,6z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x902387dda89a4bd5:0x9d76af04119c3702!8m2!3d-1.4500405!4d-78.3874512*

1.3.4. Perú

Se encuentra ubicado en la zona intertropical de Sudamérica, la cual se encuentra comprendida entre la línea del Ecuador y el trópico de Capricornio; su extensión es de 1.285.216 km2; posee la mayor cantidad de micro climas del mundo, lo que le da gran diversidad de recursos naturales.

Figura 4. Perú / Fuente: https://www google.com.ec/maps/ place/Per%C3%BA/@-9.1085327,-84.0720559,5z/data=!3m1!-4b1!4m5!3m4!1s0x9105c850c05914f5:0xf29e011279210648!8m2!3d-10 .4391955!4d-75.3881836

La existencia de las condiciones geográficas y climáticas diversos, como su ubicación en el Cinturón del Fuego del Pacífico, la presencia de la Cordillera de los Andes y el Anticiclón del Pacífico, entre otros, hacen que el país se encuentre expuesto a una diversidad de peligros, tales como: sismos y tsunamis, lluvias intensas, Fenómeno El Niño, inundaciones, movimientos en masa, sequías, heladas y friaje, actividad volcánica, entre otros.

Adicionalmente, en las últimas décadas se ha producido un elevado crecimiento de la población, así como de una evidente ocupación desordenada de los territorios, aunado a prácticas inadecuadas de autoconstrucción, lo cual ocasiona un alto grado de precariedad no solo por predominancia de materiales inadecuados, sino por la forma del uso de los mismos. Todo ello hace que la población se encuentre vulnerable ante posibles peligros.

En consecuencia, el Perú constantemente se ve afectado por emergencia y desastres, que hacen necesaria la priorización de las medidas de gestión del riesgo de desastres, y su implementación transversal en todo el territorio nacional, en los tres niveles de gobierno. En tal sentido, el Perú se ha enfrentado a eventos de magnitud como: los terremotos de Ancash (1970), Lima (1974), Nazca (1996); Arequipa (2001), Pisco (2007), Lagunas-Loreto (2019), entre otros; a la ocurrencia del Fenómeno El Niño de nivel extraordinario (1982-1983) (1997-98), y El Niño Costero (2017); a lluvias intensas (periodo 2018-2019) y bajas temperaturas; entre otros.

1.3.5. Comité Andino Ad – Hoc de Prevención de Desastres (CAPRADE):

Los Países Miembros de la Comunidad Andina, a través de sus representantes ante el Comité Andino Ad – Hoc de Prevención de Desastres (CAPRADE), junto con la Secretaría General de la Comunidad Andina, reconocen la importancia de redoblar esfuerzos a fin de reducir el riesgo ante la eventual ocurrencia de un desastre y/o emergencia en la subregión andina.

Con la adopción de la Estrategia Andina para la Gestión del Riesgo de Desastres (EAGRD) y su Plan de Implementación al 2030, los Países Miembros de la CAN han priorizado las actividades en las que enfocarán los esfuerzos conjuntos a fin de alcanzar un progreso homogéneo en la temática y que, coadyuve al desarrollo sostenible con inclusión social de la subregión andina.

El objetivo principal de los Países Miembros, a través de las acciones del CAPRADE y de la Secretaría General, es reducir al mínimo las pérdidas de vidas humanas, procurar los menores daños materiales en relación a infraestructura crítica, lograr asegurar el restablecimiento de los servicios públicos e iniciar el proceso de reconstrucción – bajo una perspectiva de resiliencia – en el más breve plazo posible.

Es importante destacar que, en los últimos años, las acciones subregionales en materia de gestión del riesgo de desastres se han llevado a cabo, fundamentalmente, bajo la coordinación de los Países Miembros, a través de sus instituciones involucradas en la gestión del riesgo de desastres (GRD), lo cual evidencia la alta capacidad técnica y el compromiso con la temática. Entre los trabajos más

importantes, destacan los siguientes: Estrategia Andina para la Gestión del Riesgo de Desastres 2017 – 2030; Glosario de Términos y Conceptos de la Gestión del Riesgo de Desastres para los Países Miembros de la CAN; los Lineamientos Subregionales para la incorporación de la GRD en la planificación y el Ordenamiento Territorial; Planes Operativos, entre otros.

Con el propósito de impulsar toda acción orientada a promover el conocimiento de la GRD, prioritariamente en la identificación de escenarios de riesgo y fortalecer los sistemas de alerta temprana a fin de reducir la vulnerabilidad del ciudadano andino y sus medios de vida, la Secretaría General de la Comunidad Andina viene implementando el Proyecto de "Fortalecimiento de capacidades en gestión del riesgo de desastres a los Países Miembros de la Comunidad Andina".

En el marco de la implementación del citado proyecto, financiado con recursos de la cooperación internacional, se ha elaborado la "Compilación de experiencias sobre la implementación de Sistemas de Alerta Temprana de los Países Miembros de la Comunidad Andina".

Figura 5. Banderas de Países Miembros de la Comunidad Andina
Fuente: Portal de la Comunidad Andina

CAPÍTULO 2
AMENAZAS EN LA SUBREGIÓN ANDINA

2.1. Principales amenazas en la Subregión

La similitud de las situaciones de amenazas y riesgos frente a fenómenos naturales, constituye otro rasgo que refuerza la identidad al nivel de la Subregión Andina, y según se desprende de la historia geológica, esta se encuentra expuesta a numerosas amenazas, destacando las de origen geológico (terremotos, volcanes y tsunamis), geodinámico (deslizamientos, derrumbes y avalanchas), hidrogeodinámico (aluviones, morrenas, deslizamientos, deslaves), e hidrometeorológico (inundaciones, fenómenos El Niño y La Niña, sequía, desertización, heladas, granizadas y tormentas tropicales).

A continuación, se describirán las principales amenazas a las que están expuestos los Países Miembros de la Comunidad Andina:

2.1.1. Amenazas asociadas a la geología de la Subregión: Terremotos, volcanes y tsunamis[2]

En esta categoría se inscriben amenazas vinculadas a la Cordillera de los Andes (eje oeste de la región) y de la Costa (eje oeste y norte), así como a la zona de influencia de los límites que separan las placas tectónicas, por estar estas unidades de relieve relacionadas con el encuentro de dichas placas. Ello se debe, tanto al fenómeno de la deriva continental como por las fracturas y tensiones acumuladas en la proliferación de fallas continentales que, al darse a escasa profundidad, tienen una gran capacidad destructiva.

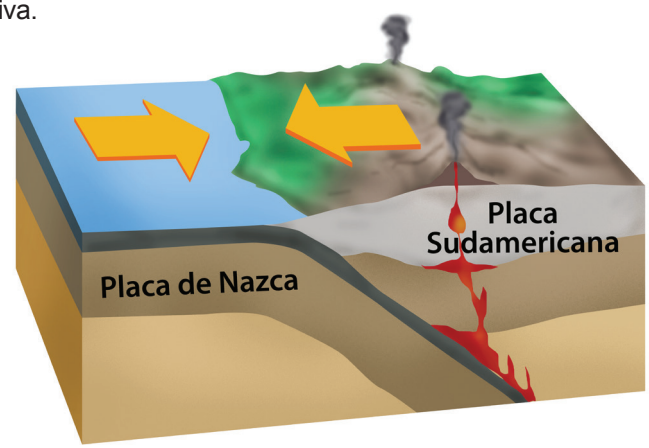


Figura 6. Placa de Nazca
Fuente: https://www.ecured.cu/index.php?curid=702428

Los movimientos de intensidades que no llegan a causar daños se dan permanentemente a lo largo de todo el eje. En lo que respecta a la cordillera de los Andes, ésta se comporta como una pared ciclópea en el extremo occidental de Sur América y hacia la costa del Pacífico, y se extiende en un recorrido de 6500 km, por lo que viene a ser una de las más largas del mundo, con elevaciones de hasta 6.959 m.

El levantamiento de los Andes tiene como causa inicial los fenómenos de Subducción antes mencionados: la deriva del continente sudamericano hacia el oeste, lo que provocó una progresiva colisión entre el zócalo continental o escudo guayano-brasileño y la corteza oceánica (Placa de Nazca). Las fracturas en la placa oceánica originaron el ascenso del magma profundo y dieron origen a una intensa actividad volcánica. Los bloques cristalinos fracturados del escudo, en parte metamorfizados por la compresión, empezaron a surgir paulatinamente.

Asimismo, la intensa actividad volcánica continental e insular, así como el hundimiento entre fallas de la zona interandina en cuencas separadas por pilares tectónicos transversales dieron origen al callejón interandino.

La barrera física que constituye la Cordillera de los Andes, la permanencia de volcanes activos en el denominado Cinturón de Fuego del Pacífico, así como la presencia de tensiones estructurales, fallas geológicas interiores y fracturas gigantescas, constituyen elementos comunes en toda la región tanto en la parte montañosa propiamente dicha como en la franja costera que también se inscribe en la zona afectada por la subducción. Ello explica que estén representadas de forma permanente a lo largo de los sistemas montañosos, amenazas sísmicas y volcánicas, en territorios que han presentado las mejores condiciones para el desarrollo debido a la génesis de su formación. En una visión de conjunto, la amenaza de erupciones volcánicas se ubica en el arco volcánico andino central de Sudamérica, con 21 volcanes activos al sur del Perú y un complejo activo en Bolivia con actividad reciente y de carácter altamente explosivo.

2: Región Andina, Gestión de Riesgo de Desastres - Corporación Andina de Fomento. Informes Sectoriales de Infraestructura. Año 2 No. 5. Junio de 2004, Pág. 9

Figura 7. Cordillera de los Andes Fuente: https://www.geoenciclopedia.com/cordillera-de-los-andes/

El norte peruano se ve afectado por los productos volcánicos de los 32 volcanes con potencial activación del Ecuador, los que se expanden hasta el centro de Colombia, país en donde se identifican 21 volcanes activos y, actualmente, monitoreados.

Hacia las estribaciones andinas y el ramal de la cordillera de los andes no se presentan otros complejos volcánicos. Más específicamente, la actividad volcánica concentrada en el sur del Perú forma parte, según se indicó, del arco volcánico andino central de Sudamérica, el cual abarca el norte de Chile y el Sur de Perú. Los volcanes en este arco son, por lo general, altamente explosivos, con flujos lávicos de poca extensión y altamente viscosos. Los flujos piroclásticos abarcan áreas importantes y las emisiones de cenizas extensas áreas. El norte de ese país es afectado por los productos volcánicos de los activos en Ecuador.

En la zona del sur de Perú, las más relevantes estructuras volcánicas activas o potencialmente reactivables son alrededor de 21, siendo las más destacadas: Sabancaya, Misti, Ubinas, Ticsani, Tutupaca, y Yacamani. En Bolivia, toda la cara occidental de la Cordillera de los Andes está constituida por rocas volcánicas, existiendo un conjunto de formaciones de este tipo en diferentes fases de construcción (Sajama, Parinacota, Achachicala, Sacabaya, Lincancaur). Los complejos montañosos están activos y se caracterizan por ser fuertemente plegados y fracturados, con diferentes dislocaciones, lo que representa un peligro permanente. En Ecuador, la zona de volcanes se localiza principalmente en la Sierra, asociada a la Cordillera Andina, con numerosos volcanes activos, entre los que destacan: Guagua Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Cuicocha, Chimborazo, Cayambe, Antisana, Quilotoa, Cerro Negro y Soche. La actividad volcánica tardía ha recubierto buena parte de los andes con un potente material piroclástico y, en particular, una mezcla de polvos y cenizas.

La cordillera de los Andes se divide en 2 cadenas montañosas, precisamente en el Ecuador, generando una avenida de volcanes de paisajes espectaculares ubicados entre una cordillera occidental y una oriental de 2.500 y 3.000 msnm y separadas por una depresión de 600 kms. [3]

En el Ecuador tenemos más de 84 volcanes continentales, se ha contabilizado 27 volcanes potencialmente activos, incluidos los volcanes de las islas Galápagos. De ellos, siete volcanes continentales: Cayambe, Reventador, Guagua Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Sangay y Potrerillos - Chacana y siete volcanes de Galápagos: Marchena, Cerro Azul, Fernandina, Santo Tomás/Volcán Chico, Alcedo, Darwin y Wolf, que han tenido erupciones en tiempos históricos, es decir, desde el año 1532. [4]

Las amenazas de tsunamis

Están presentes en la Subregión Andina por los movimientos tectónicos en las profundidades marinas, volcanes y dislocamientos de gran envergadura que funcionan como un émbolo y producen olas de hasta 30 m. en las costas con un extraordinario poder destructivo. Estas se dan mayormente en la costa central pacífica suramericana.

Figura 8. Zona costera Perú Fuente: https://www.scidev.net/america-latina/desastres/noticias/peru-mejora-su-sistema-de-alerta-temprana-de-tsunamis.html

3: Goraymi Pagina web: https://www.goraymi.com/es-ec/ecuador/rutas-paseos/volcanes-ecuador-ai81v47yu

4: Atlas Espacios Geográficos Expuestos a Amenazas Naturales y Antrópicas. Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias - Ministerio de Defensa - Instituto Geográfico Militar

2.1.2. Amenazas asociadas a los elementos modeladores del paisaje Subregional: Inundaciones, desbordes, movimientos en masa, Fenómeno El Niño-Niña, tormentas tropicales.

Los fenómenos asociados al clima (los vientos, las lluvias, la temperatura, la influencia de los océanos, los glaciares, etc) como fuerzas externas, han ejercido su acción modeladora del paisaje Subregional desde que comenzó a solidificarse la corteza terrestre, construyéndola y modificándola respectivamente. Esto ha dado origen a las diferentes formas de la tierra en evolución permanente que se presentan en la Subregión y asociadas a ellas la generación de amenazas permanentes de diverso orden a las poblaciones y al medio culturizado. [5]

Las amenazas de origen geodinámico (derrumbes, avalanchas, aludes, etc).- Las amenazas de deslizamientos, derrumbes y avalanchas están presentes mayormente en las laderas de los Andes secos del centro y sur en la vertiente occidental, donde se presenta gran cantidad de material suelto. Por efecto de sismos moderados y de la pendiente pronunciada, se producen movimientos de masa de importancia con gran capacidad destructiva sobre las poblaciones y acervos localizados en las áreas de piedemonte. Derrumbes generalizados se dan por la presencia de material suelto (predominantemente en los Andes áridos al sur) y las pendientes pronunciadas; deslaves por procesos de soliflucción debidos a la humedad acumulada en el suelo y a la condición geológica imperante; o por el efecto de movimientos tectónicos.

Amenazas de origen hidrogeodinámico (Aluviones, deslizamientos, deslaves, huaycos).-

Figura 9. Deslizamiento en vía Aloag-Santo Domingo, Ecuador
Fuente: https://www.elcomercio.com/actualidad/seis-derrumbes-vias-quito-aloag.html

Este tipo de amenazas se produce principalmente en las zonas de relieve montañoso. El potencial de las lluvias y de las corrientes de agua actuando sobre los diferentes tipos de suelos y en función de la cubierta vegetal existente, condicionan el grado de las amenazas. Los glaciares generan morrenas al producirse el deslizamiento de las masas de hielo por las lenguas de los mismos, arrastrando piedras y vegetación, lo que genera peligros en las partes bajas de deposición de los materiales por el poder destructivo que acumulan durante el descenso.

Los deshielos.- Que en la tendencia se han venido haciendo a mayor velocidad, generan grandes volúmenes de agua que sobrepasan las capacidades de los cauces, lagos y lagunas, produciendo desbordes e inundaciones que afectan las zonas aledañas a su paso, así como a las vertientes por el efecto de las crecientes, la deposición de materiales en el cambio de pendiente y por el relleno de los cauces. Las lluvias y la capacidad de los suelos para absorber la humedad generan amenazas de deslizamientos de masa de acuerdo al sustrato donde se asientan, así como deslaves (huaycos) donde los flujos arrastran gran cantidad de sólidos hasta la formación de conos de deyección, produciendo cambios importantes en el espacio por el arrastre a su paso. Lo anterior reafirma la correspondencia entre este tipo de fenómenos y las unidades de mayores peligros, como es el caso de la cordillera y los sitios de deposición de los materiales erosionados.

Amenazas de origen hidrometeorológico (Inundaciones, sequía, desertificación, El Niño/ La Niña, heladas, granizadas y tormentas tropicales).- Las amenazas de inundaciones están presentes de diversa forma, como crecientes repentinas por la concentración de las aguas con gran poder de arrastre, en las serranías de la Cordillera Andina y de la Costa al norte de Venezuela, principalmente en la cara occidental de los Andes y en la cara norte de la cordillera de la costa, donde las pendientes pronunciadas y la presencia de cuencas relativamente pequeñas generan importantes flujos instantáneos con capacidad de afectación en todas las riberas. Esas inundaciones súbitas en las planicies costeras también se relacionan con el brusco cambio de pendiente que produce el relleno de los cauces. Hacia las planicies inundables de las cuencas de los ríos Orinoco y Amazonas, las lluvias y deshielos producen inundaciones por el crecimiento estacional de las aguas de una manera más progresiva, teniendo efecto prolongado por el desborde de las aguas en las planicies de inundación.

5: Región Andina, Gestión de Riesgo de Desastres - Corporación Andina de Fomento. Informes Sectoriales de Infraestructura. Año 2 No. 5. Junio de 2004, Pág. 11

Las inundaciones y desbordes.- Se dan naturalmente en los valles modelados por los ríos y en las depresiones que se originaron durante el surgimiento del escudo Amazónico y de los Andes, así como por su posterior relleno debido a los procesos de erosión. En otros casos, como en la Cuenca Baja del Río Guayas –Ecuador-, la escasa pendiente y el efecto de taponamiento ocasionado por el Océano Pacífico producen inundaciones de gran extensión. Esta forma de amenaza por inundación se presenta en todas las zonas bajas de la vertiente este de los Andes, en las planicies de las cuencas de los ríos Orinoco y Amazonas que son comunes a todos los países del área, en donde las inundaciones estaciónales, si bien no son súbitas, afectan extensas áreas.

Figura 10. Inundación en Bolivia Fuente: https://www.sudamericarural.org/index.php/noticias/que-pasa/7-bolivia/4472-bolivia-inundaciones-y-sequias-son-causadas-por-la-deforestacion

Las sequías y los procesos de desertificación.- Amenazas presentes en el Altiplano central y Sur, al sur de la costa peruana, al centro costero y sur de los Andes Ecuatorianos, en la Guajira y el occidente venezolano. Estos procesos están determinados por los factores climáticos y por la inducción de anomalías en los mismos por la acción del hombre.

Las amenazas de heladas y granizadas.- Afectan mayormente al altiplano, con menor intensidad al norte y severamente al centro y sur.

El fenómeno El Niño.- Afecta en forma recurrente con gran fuerza en la zona costera de Perú y Ecuador, produce fuertes alteraciones en los ciclos climáticos en Bolivia y Colombia y de manera menos marcada. Las anomalías climáticas generadas tienen un efecto devastador sobre zonas tradicionalmente secas, al verse afectadas por lluvias torrenciales. El retraso de los periodos de entrada de lluvias y disminución en los volúmenes, afectan también las actividades normales o la generación de lluvias persistentes y torrentosas que desencadenan amenazas de inundaciones, desbordes y movimientos de masa. Otro efecto directo de este fenómeno es el incremento de la temperatura, tanto del mar (afectando las cadenas tróficas del mismo), como en la superficie terrestre con implicaciones en el confort climático, la humedad del suelo y los ciclos productivos. La elevación del nivel del mar es otro efecto que limita la evacuación de las crecidas de los ríos, creando extensas áreas de inundación por represamiento, y los vendavales y marejadas que afectan las franjas costeras. Los ciclos de este fenómeno, con variaciones muy marcadas, se superponen a los ciclos anuales climáticos de los países de la Subregión.

Este fenómeno, generado por la alternancia de condiciones cálidas (El Niño) y frías (La Niña) de la superficie del Pacífico tropical, es el causante de la señal más importante de la variabilidad climática interanual, al estar estrechamente relacionado con la dinámica de la atmósfera de esta Subregión. El relativo calentamiento de las aguas del Pacífico tropical genera alteraciones de las diferentes variables oceanográficas (temperatura de la superficie del mar, profundidad de la termoclina, la salinidad, las corrientes, etc.) en los territorios marítimos de los países de la cuenca del Pacífico. Los procesos de enfriamiento y calentamiento de la superficie del Pacífico tropical tienen su respuesta atmosférica en la denominada Oscilación del Sur. A través de este fenómeno atmósfera-océano en escala global, se afecta directa e intensamente a los países de la Subregión Andina. La duración media del calentamiento relativo generado por el fenómeno es de doce meses; sin embargo, han sido registrados fenómenos muy cortos, con duración de siete meses (en 1946) y eventos prolongados de hasta 28 meses (entre 1939 y 1942). Este calentamiento es recurrente, aunque no periódico, y en términos generales se presenta cada dos a siete años.

La intensidad del fenómeno El Niño en la Subregión ha sido históricamente variable y ha dependido de la magnitud de las anomalías de temperatura de la superficie del mar y de algunos índices atmosféricos. Al ser una oscilación natural del sistema climático, el fenómeno viene ocurriendo desde tiempos muy remotos con diferente intensidad y frecuencia. En el siglo XX, se han identificado 22 episodios El Niño, siendo los mejor documentados los que han ocurrido a partir de los años cincuenta.

La mayor parte de los países de la Subregión están altamente influenciados de manera recurrente por este fenómeno y por su efecto climático. El ambiente marino y costero de Perú, Ecuador y Colombia se ven directamente impactados por este. La expresión del fenómeno en los países andinos es también variada. Produce lluvias intensas en la vertiente occidental de los Andes en Perú, Ecuador y sur de Colombia y genera déficit de precipitación en sectores de la sierra boliviana, peruana y ecuatoriana, en los valles interandinos y la región Caribe de Colombia. Un denominador común de las anomalías climáticas causadas por El Niño en la Subregión es el incremento de la temperatura del aire que, en algunos casos, como en Ecuador y Perú, sobrepasa los 5°C. En cuanto a la parte costera, el fenómeno El Niño trae incremento del nivel del mar hasta en 40 centímetros en la costa suramericana, así como corrientes cálidas que modifican las condiciones naturales del ambiente marino. Los países del occidente de Suramérica son los más afectados tanto en la parte oceánica como en el clima, por efectos del fenómeno El Niño.

Por ejemplo, en la costa ecuatoriana, las anomalías de la temperatura superficial del mar son un poco mayores y pueden alcanzar valores de 4-5°C en tanto que el nivel del mar presenta valores de aproximadamente 30-40 centímetros por encima de lo normal. En el Perú, la temperatura de la superficie del mar sobrepasa anomalías superiores a los 6°C y más. En el año 1983, por ejemplo, la temperatura de la superficie de la mar registrada en Chicama sobrepasó los 10°C por encima del valor normal. La invasión de aguas relativamente cálidas frente a Perú y Ecuador, produce la profundización de la termoclina (capa de agua relativamente más cálida) frente a las costas de América del Sur, pasando de unos 50 metros de profundidad como localización normal a 120-150 metros durante episodios El Niño. En cuanto al clima, principalmente en la vertiente occidental de la cordillera de los Andes de Perú y Ecuador, se presentan lluvias intensas que generan crecidas de ríos, desbordamientos, deslizamientos de tierra, avalanchas en las zonas de pendiente e inundaciones catastróficas en las zonas planas, todo ello favorecido por la barrera natural que significa la cordillera de los Andes. Estos fenómenos desencadenados por las lluvias intensas son los que producen el mayor impacto ambiental y socio-económico negativo en los países de la Subregión Andina.

CAPÍTULO 3
SISTEMAS DE ALERTA TEMPRANA EN LA SUBREGIÓN ANDINA

3.1. Sistemas de Alerta Temprana

En cuanto a la construcción de los sistemas de alerta temprana, se puede adjudicar a varios actores esta acción, los desarrollados a través de saberes ancestrales que identifican la aproximación de amenazas, los identificados por iniciativas de investigación científica particularmente, aquellos desarrollados por las instituciones técnicas y/o científicos, o aquellos fruto de propuestas de los de diferentes países del mundo agremiados con el objetivo de disminuir las afectaciones por el impacto de los diferentes eventos adversos que azotan a diario al planeta tierra.

Un Sistema de Alerta temprana es entonces un Sistema integrado de vigilancia, previsión y predicción de amenazas, evaluación de los riesgos de desastres, y actividades, sistemas y procesos de comunicación y preparación que permite a las personas, las comunidades, los gobiernos, las empresas y otras partes interesadas adoptar las medidas oportunas para reducir los riesgos de desastres con antelación a sucesos peligrosos.

Los países andinos, Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú, alineados a esta definición, han identificado múltiples amenazas en sus territorios nacionales e implementado sistemas que les permiten monitorear y alertar a las comunidades de manera oportuna.

3.2. El Marco de Sendai: Meta G

El Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015–2030, instrumento sucesor del Marco de Acción de Hyogo para 2005-2015: Aumento de la Resiliencia de las Naciones y las Comunidades ante los Desastres, reconoce los beneficios de los sistemas de alerta temprana multirriesgos y los consagra en una de sus siete metas mundiales (Meta G): “Incrementar considerablemente la disponibilidad de los sistemas de alerta temprana sobre amenazas múltiples y de la información y las evaluaciones sobre el riesgo de desastres transmitidas a las personas, y el acceso a ellos, para 2030”

El Marco de Sendai insta a adoptar un cambio de paradigma en la manera de elaborar, evaluar y utilizar la información en los sistemas de alerta temprana multirriesgos, las estrategias de reducción de riesgos de desastre y las políticas gubernamentales.

En el mismo se establece que “con el fin de reducir el riesgo de desastres, es necesario abordar los desafíos actuales y prepararse para los futuros centrándose en las acciones siguientes: vigilar, evaluar y comprender el riesgo de desastres y compartir dicha información y la forma en que se genera; fortalecer la gobernanza y la coordinación en materia de riesgo de desastres en las instituciones y los sectores pertinentes y la participación plena y significativa de los actores pertinentes a los niveles que corresponda”.

El Marco de Sendai tiene como objetivo lograr “la reducción sustancial del riesgo de desastres y de las pérdidas ocasionadas por los desastres, tanto en vidas, medios de subsistencia y salud como en bienes económicos, físicos, sociales, culturales y ambientales de las personas, las empresas, las comunidades y los países”

3.2.1. Prioridades del Marco de Sendai

Teniendo en cuenta la experiencia adquirida con la aplicación del Marco de Acción de Hyogo, y en aras del resultado esperado y del objetivo, los Estados deben adoptar medidas específicas en todos los sectores, en los planos local, nacional, regional y mundial, con respecto a las siguientes cuatro esferas prioritarias:

1. Comprender el riesgo de desastres
2. Fortalecer la gobernanza del riesgo de desastres para gestionar dicho riesgo
3. Invertir en la reducción del riesgo de desastres para la resiliencia
4. Aumentar la preparación para casos de desastres a fin de dar una respuesta eficaz y para “reconstruir mejor” en ámbitos de la recuperación, rehabilitación y reconstrucción

Figura 11. Prioridades del Marco de Sendai Fuente: Marco de Sendai

3.2.1.1. Prioridad 1: Comprender el riesgo de desastres

Las políticas y prácticas para la gestión del riesgo de desastres deben basarse en una comprensión del riesgo de desastres en todas sus dimensiones de vulnerabilidad, capacidad, grado de exposición de personas y bienes, características de las amenazas y entorno. Esos conocimientos se pueden aprovechar para la evaluación del riesgo previo a los desastres, para la prevención y mitigación y para la elaboración y aplicación de medidas adecuadas de preparación y respuesta eficaz para casos de desastre.

3.2.1.2. Prioridad 2: Fortalecer la gobernanza del riesgo de desastres para gestionar dicho riesgo

La gobernanza del riesgo de desastres en los planos nacional, regional y mundial es de gran importancia para una gestión eficaz y eficiente del riesgo de desastres a todos los niveles. Es necesario contar con objetivos, planes, competencias, directrices y coordinaciones claras en los sectores y entre ellos, así como con la participación de los actores pertinentes. Por lo tanto, el fortalecimiento de la gobernanza del riesgo de desastres para la prevención, mitigación, preparación, respuesta, recuperación y rehabilitación es necesario y fomenta la colaboración y las alianzas entre mecanismos e instituciones en la aplicación de los instrumentos pertinentes para la reducción del riesgo de desastres y el desarrollo sostenible.

3.2.1.3. Prioridad 3: Invertir en la reducción del riesgo de desastres para la resiliencia

Las inversiones públicas y privadas para la prevención y reducción del riesgo de desastres mediante medidas estructurales y no estructurales son esenciales para aumentar la resiliencia económica, social, sanitaria y cultural de las personas, las comunidades, los países y sus bienes, así como del medio ambiente. Estos factores pueden impulsar la innovación, el crecimiento y la creación de empleo. Esas medidas son eficaces en función del costo y fundamentales para salvar vidas, prevenir y reducir las pérdidas y asegurar la recuperación y rehabilitación efectivas.

3.2.1.4. Prioridad 4: Aumentar la preparación para casos de desastre a fin de dar una respuesta eficaz y "reconstruir mejor" en los ámbitos de la recuperación, la rehabilitación y la reconstrucción

El crecimiento constante del riesgo de desastres, incluido el aumento del grado de exposición de las personas y los bienes, combinado con las enseñanzas extraídas de desastres pasados, pone de manifiesto la necesidad de fortalecer aún más la preparación para casos de desastres, adoptar medidas con anticipación a los acontecimientos, integrar la reducción del riesgo de desastres en la preparación y asegurar que se cuente con capacidad suficiente para una respuesta y recuperación eficaces a todos los niveles. Es esencial empoderar a las mujeres y las personas con discapacidad para que encabecen y promuevan públicamente enfoques basados en la equidad de género y el acceso universal en materia de respuesta, recuperación, rehabilitación y reconstrucción. Los desastres han demostrado que la fase de recuperación, rehabilitación y reconstrucción, que debe prepararse con antelación al desastre, es una oportunidad fundamental para "reconstruir mejor", entre otras cosas mediante la integración de la reducción del riesgo de desastres en las medidas de desarrollo, haciendo que las naciones y las comunidades sean resilientes a los desastres.

3.2.2. Metas del Marco de Sendai

Meta A: Reducir considerablemente la mortalidad mundial causada por los desastres para 2030, y lograr reducir la tasa de mortalidad mundial por cada 100.000 personas en la década de 2020-2030 respecto del período 2005-2015.

Meta B: Reducir considerablemente el número de personas afectadas a nivel mundial para 2030, y lograr reducir el promedio mundial por cada 100.000 personas en la década 2020-2030 respecto del período 2005-2015

Meta C: Reducir las pérdidas económicas causadas directamente por los desastres en relación con el producto interno bruto (PIB) mundial para 2030

Meta D: Reducir considerablemente los daños causados por los desastres en las infraestructuras vitales y la interrupción de los servicios básicos, como las instalaciones de salud y educativas, incluso desarrollando su resiliencia para 2030

Meta E: Incrementar considerablemente el número de países que cuentan con estrategias de reducción del riesgo de desastres a nivel nacional y local para 2020

Meta F: Mejorar considerablemente la cooperación internacional para los países en desarrollo mediante un apoyo adecuado y sostenible que complemente las medidas adoptadas a nivel nacional para la aplicación del presente Marco para 2030.

Meta G: Aumentar considerablemente la disponibilidad y el acceso de las personas a los sistemas de alerta temprana de peligros múltiples y a la información sobre el riesgo de desastres y las evaluaciones para el año 2030

N.º	Indicador para la medición en el ámbito mundial
G-1	Número de países que cuentan con sistemas de alerta temprana sobre amenazas múltiples (compuesto G2-G5)
G-2	Número de países que cuentan con sistemas de monitoreo y previsión en materia de amenazas múltiples
G-3	Número de personas por cada 100.000 habitantes que reciben información de alerta temprana emitida por los gobiernos locales o a través de mecanismos nacionales de diseminación.
G-4	Porcentaje de gobiernos locales que disponen de un plan de actuación como respuesta a las alertas tempranas.
G-5	Número de países que cuentan con información y evaluaciones del riesgo de desastres de carácter accesible, comprensible, útil y pertinente al alcance de la población en los niveles nacional y local.
G-6	Porcentaje de la población expuesta o en riesgo de sufrir desastres que está protegido mediante mecanismos de evacuación preventiva tras una alerta temprana. Se insta a los Estados miembros que estén en condiciones de hacerlo a que proporcionen información sobre el número de personas evacuadas.

Tabla 2. Indicadores Globales – Meta G, Marco de Sendai. Fuente: Marco de Sendai.

Con el objetivo de apoyar a los Estados miembros en el proceso de recopilación de datos y el análisis de los indicadores para monitorear los avances y los logros alcanzados hacia la consecución de la Meta Global G del Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres, la Oficina de Naciones Unidas para la Reducción de Riesgos de Desastres ha propiciado el documento "Guía de orientación técnica para el monitoreo y la presentación de informes sobre los avances para alcanzar las Metas Globales del Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres", para describir las metodologías de cálculo de los avances para lograr un mayor grado de disponibilidad y acceso a los sistemas de alerta temprana sobre amenazas múltiples (SATAM) y de información y evaluaciones del riesgo de desastres.

Las metodologías planteadas en la mencionada guía técnica buscan cuantificar la calidad de las políticas públicas; es decir, información y evaluaciones del riesgo de desastres y sistemas de alerta temprana sobre amenazas múltiples, con lo cual se cuantificarían las mejoras efectuadas a las políticas en el transcurso del tiempo, basándose en la "lista de verificación para sistemas de alerta temprana sobre amenazas múltiples", al igual que en las experiencias anteriores de diversos gobiernos, instituciones académicas e investigativas, las Naciones Unidas y otras organizaciones.

La tabla siguiente incluye los indicadores que se recomienda para medir la Meta Global G del Marco de Sendai, los cuales también obtuvieron el respaldo de la Asamblea General mediante su Resolución A/RES/71/276, "Informe del Grupo de Trabajo Intergubernamental de Expertos de Composición Abierta sobre los Indicadores y la Terminología Relacionados con la Reducción del Riesgo de Desastres" (OIEWG, por sus siglas en inglés).

Cuatro de los seis indicadores que recomienda el OIEWG se alinean directamente a cada uno de los elementos de los sistemas de alerta temprana. Debido a la complejidad y a las grandes variaciones entre los países en cuanto a los elementos y las condiciones que permiten establecer sistemas de alerta temprana sobre amenazas múltiples que sean eficaces, al igual que tener información y evaluaciones del riesgo que sean accesibles, cada uno de los países deberá especificar las amenazas principales que se incluirán en un sistema de alerta temprana para "amenazas múltiples" y se deberán ponderar los indicadores según corresponda.

El indicador G-1 es de naturaleza compuesta y su cálculo se basa en los indicadores G-2 al G-5 sobre los cuatro elementos esenciales e interrelacionados para lograr un SATAM eficaz y funcional. La siguiente tabla resume los indicadores que deberán coordinarse en los diferentes sectores y en múltiples niveles de los gobiernos. Un sistema de alerta temprana sobre amenazas múltiples que sea eficaz y completo deberá cumplir con todos estos cuatro elementos claves. En ese sentido, los indicadores G-2 al G-5 corresponden a cada uno de estos elementos.

Indicador para la medición en el ámbito mundial	Cuatro elementos esenciales e interrelacionados
G-1 / Número de países que cuentan con sistemas de alerta temprana sobre amenazas múltiples (compuesto G2-G5).	Indicador Compuesto.
G-2 / Número de países que cuentan con sistemas de monitoreo y previsión en materia de amenazas múltiples.	(2) Detección, monitoreo, análisis y previsión de las amenazas y las posibles consecuencias.
G-3 / Número de personas por cada 100.000 habitantes que reciben información de alerta temprana emitida por los gobiernos locales o a través de mecanismos nacionales de diseminación.	(3) Difusión y comunicación, por una fuente oficial, de alertas e información conexa autorizadas, oportunas, precisas y prácticas acerca de la probabilidad y el impacto.
G-4 / Porcentaje de gobiernos locales que disponen de un plan de actuación como respuesta a las alertas tempranas.	(4) Preparación en todos los niveles para responder a las alertas recibidas.
G-5 / Número de países que cuentan con información y evaluaciones del riesgo de desastres de carácter accesible, comprensible, útil y pertinente al alcance de la población en los niveles nacional y local.	(1) Conocimientos sobre el riesgo de desastres basados en la recopilación sistemática de datos y en evaluaciones del riesgo de desastres.
G-6 / Porcentaje de la población expuesta o en riesgo de sufrir desastres que está protegido mediante mecanismos de evacuación preventiva tras una alerta temprana. Se insta a los Estados miembros que estén en condiciones de hacerlo a que proporcionen información sobre el número de personas evacuadas.	

Tabla 3: *Relación de los Indicadores de la Meta G del Marco de Sendai y los Elementos de los Sistemas de Alerta Temprana* ***Fuente:*** *Marco de Sendai*

3.3. Funcionamiento de un Sistema de Alerta Temprana con Enfoque Multiriesgo

La alerta temprana constituye un elemento importante para la reducción de riesgos de desastre ya que puede contribuir a evitar la pérdida de vidas y reducir las consecuencias económicas y materiales de los fenómenos peligrosos, en particular los desastres. Para que sean eficaces, los sistemas de alerta temprana deben contar con la participación activa de las personas y las comunidades expuestas a riesgos derivados de diversos peligros, facilitar la educación y la concienciación del público con respecto a los riesgos, difundir con eficacia mensajes y avisos, y contribuir a que haya un estado continuo de preparación y a que se adopten medidas tempranas .

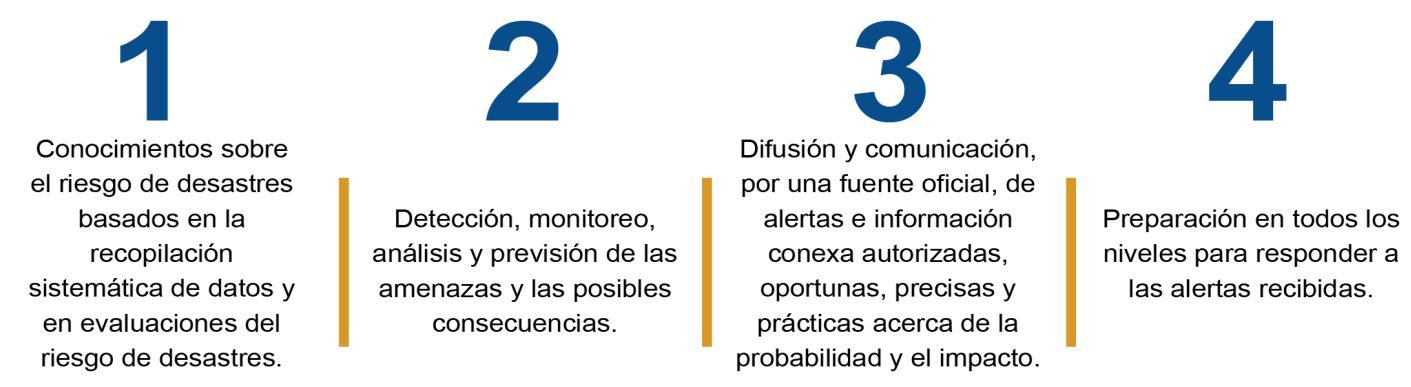


Figura 12. *Elementos de los Sistemas de Alerta Temprana* ***Fuente:*** *Guía de los Sistemas de Alerta Temprana Multiriesgos*

3.3.1. Elementos de los Sistemas de Alerta Temprana

Los cuatro elementos de los sistemas de alerta temprana eficientes y centrados en la población son:

I Conocimiento sobre los riesgos de desastre basado en la recopilación sistemática de datos y las evaluaciones del riesgo de desastres.	II Detección, vigilancia, análisis y predicción de los peligros y consecuencias posibles.	III Difusión y comunicación, por parte de una fuente oficial, de avisos fidedignos, oportunos, exactos y de utilidad práctica e información conexa sobre la probabilidad y el impacto.	IV Preparación a todos los niveles para reaccionar ante los avisos recibidos.

Además de estos cuatro elementos, se han destacado varias cuestiones transectoriales que son fundamentales para el desarrollo y la sostenibilidad de los sistemas de alerta temprana eficaces.

Entre estas, cabe señalar una gobernanza y arreglos institucionales eficaces, un enfoque multirriesgos en lo que respecta a la alerta temprana, la implicación de las comunidades locales y la consideración de la perspectiva de género, la edad, la discapacidad y la diversidad cultural. También se incluye una explicación sobre los principales actores que participan en las actividades de alerta temprana, así como sobre sus funciones y responsabilidades, a fin de proporcionar cierto contexto e información general sobre los actores clave que se presentan al principio de cada lista de verificación.

Un claro ejemplo de cómo funciona la aplicación de los cuatro elementos en los países andinos es el desarrollado en el contexto colombiano, que ha acogido los componentes de un Sistema de Alerta Temprana, consensuados y enunciados anteriormente, ha identificado otros componentes transversales y diversos enfoques que deben ser tenidos en cuenta para el desarrollo de sistemas de alerta temprana, así:

Como parte de la implementación de los Sistemas de Alerta Temprana, en Perú se emplea el enfoque de los cuatro componentes, esto se encuentra amparado bajo la Resolución Ministerial N°173-2015-PCM, para cumplimiento en los tres niveles de gobierno. Los cuatro componentes son:

i) Conocimiento de los Riesgo,
ii) Servicio de seguimiento y alerta, i
ii) Difusión y Comunicación, y
iv) Capacidad de Respuesta.

Figura 13. *Componentes de un Sistema de Alerta Temprana adaptado a Colombia* ***Fuente.*** *UNGRD, Colombia. 2020*

3.3.2. Instituciones que tienen responsabilidad en la implementación de los Sistemas de Alerta Temprana en los Países Miembros de la Comunidad Andina

La diferente estructura que posee el Sistema Nacional de Gestión de Riesgos de cada País Miembro de la Comunidad Andina, hace que tanto actores gubernamentales como técnicos científicos y de la sociedad civil converjan en el proceso de planificación, implementación, seguimiento o monitoreo de los SATs, es así que a continuación se enlista las instituciones y organizaciones con competencia o responsabilidad en este proceso:

PAÍS	Instituciones Gubernamentales	
	Sectoriales/Territoriales	**Inst. Técnico- Científico**
Bolivia	Ministerio de Defensa Viceministerio de Defensa Civil, SINAGER-SAT Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras Viceministerio de Desarrollo Rural y Agropecuario. Unidad de Gestión de Riesgo Agropecuario y Cambio Climático (UGRACC) Ministerio de Medio Ambiente y Agua Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego Unidad de Gestión de Riesgos **Gobierno Departamental** Gobierno Autónomo Departamental de La Paz Dirección de Alerta Temprana y Prevención de Riesgos. Gobierno Autónomo Departamental de Santa Cruz Dirección de Gestión de Riesgos Unidad Nacional para la Gestión de Riesgo de Desastres **Gobierno Local** Gobierno Autónomo Municipal de Nuestra Señora de La Paz Secretaria Municipal de Gestión Integral de Riesgos.	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) Servicio Nacional de Hidrografía Naval (SNHN) Servicio Geológico Minero (SERGEOMIN) Servicio de Mejoramiento de la navegación Amazónica (SEMENA). Observatorio San Calixto Sistema de Alerta Temprana de Incendios Forestales (SATIF)
Colombia	Unidad Nacional para la Gestión de Riesgo de Desastres Consejos Municipales y Departamentales para la Gestión del Riesgo de Desastres	Servicio Geológico Colombiano Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM Dirección General Marítima – DIMAR Autoridades Ambientales Instituciones de Educación Superior
Ecuador	Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias Servicio Integrado de Seguridad Ministerio de Defensa Nacional	Instituto Nacional de Investigación Geológico, Minero y Metalúrgico Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología Instituto Geográfico Militar Instituto Oceanográfico de la Armada Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional
Perú	Instituto Nacional de Defensa Civil Presidencia del Consejo de Ministros Gobiernos Regionales Gobiernos locales	Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina del Perú (DHN) Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) Instituto Geofísico del Perú (IGP) Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña (INAIGEM) Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET) Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR)

Tabla 4. *Instituciones Gubernamentales de los Países Miembros de la Comunidad Andina*

Fuente: *Bolivia, Viceministerio de Defensa Civil. Colombia, Unidad Nacional para la Gestión de Riesgos de Desastres. Ecuador: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias. Perú, Presidencia del Consejo de Ministros.*

3.4. Principales Sistemas de Alerta Temprana (SAT)

En este enunciado se realiza una identificación de los Sistemas de Alerta Temprana en los Países Miembros de la Comunidad Andina.

Al estudiar la situación de amenazas socio-naturales de los cuatro países de la Comunidad Andina a través de datos recabados desde los puntos focales nacionales, se ha logrado identificar un sin número de similitudes en la gestión del riesgo, sin embargo, también existen variables que han propiciado escenarios diferentes para la implementación de los Sistemas de Alerta Temprana, es así que, a continuación se mencionará los principales sistemas de alerta temprana en Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú:

3.4.1. Bolivia

Los principales Sistemas de Alerta Temprana con los que cuenta Bolivia son:

Nombre	Amenaza	Cantidad	Jurisdicción	Estado
Sistema Nacional de Alerta Temprana para Desastres	Hidrológicas (Inundación) Climatológicos (Sequía) Antrópicas (Incendios)	1	Nacional	Activo
Sistema de Alerta Temprana Agropecuario	Agropecuaria - Meteorológica	1	Nacional	Activo
Alerta Meteorológica e Hidrológica	Meteorológica, Climática e Hidrológica	1	Nacional	Activo
Alerta de Niveles para navegación pluvial - Boletín de Niveles de Agua y Mapas de Alertas	Hidrológicas (Inundación)	1	Nacional	Activo
Sistema de Alerta Temprana de Incendios	Antrópicas (Incendios)	1	Regional	Activo

Tabla 5. Principales Sistemas de Alerta Temprana de Bolivia ***Fuente:*** *Viceministerio de Defensa Civil de Bolivia*

Por la estructura del manejo integral de los sistemas de alerta temprana en Bolivia, se describirá en una sección el Sistema Nacional de ALERTA Temprana para Desastres – SNATD, y en otras secciones del documento apreciaremos prácticas exitosas específicas de los SAT mencionados en esta tabla.

3.4.1.1. Sistema Nacional de Alerta Temprana para Desastres-SNATD

Este sistema está debidamente compuesto por los elementos de un Sistema de Alerta Temprana, y se describen asi:

Hidrológicas (Inundación)

1.- Conocimiento de los Riesgos

- Se elaboraron mapas de recurrencia de inundación desde el 2002 al 2019, con la finalidad de identificar la afectación a nivel municipal.

- Los mapas de recurrencia son publicados a través del Servicio de Mapas Vía Web de una Infraestructura de Datos Espaciales (GeoSINAGER), información disponible para la toma de decisiones.

- Mapas de Riesgo de Inundación 2007 y 2014.

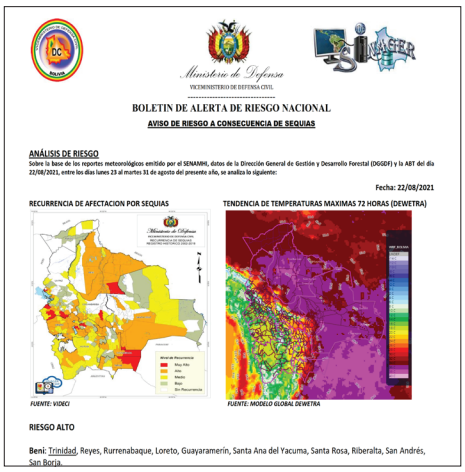


Figura 14 . *Boletín de recurrencia de inundación Fuente: Viceministerio de Defensa Civil de Bolivia*

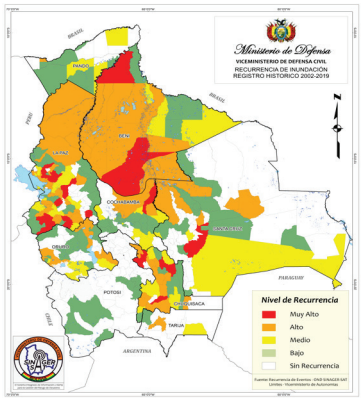


Figura 15*. Mapa de recurrencia de inundación Fuente: Viceministerio de Defensa Civil de Bolivia*

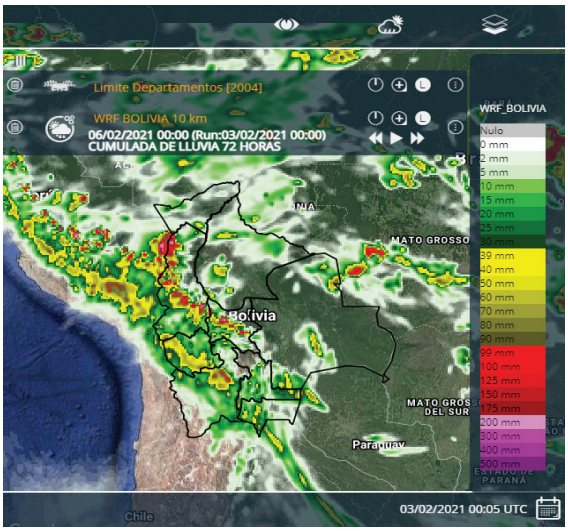
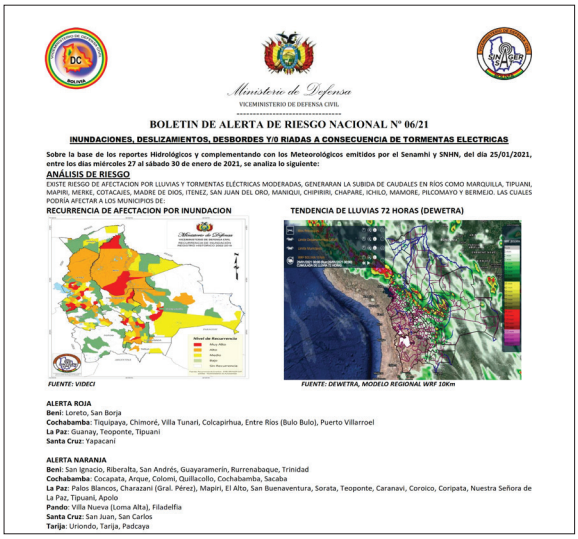


Figura 16. DEWE-TRA-Modelo WRF Bolivia
Fuente: Viceministerio de Defensa Civil de Bolivia


Ministerio de Defensa
VICEMINISTERIO DE DEFENSA CIVIL

BOLETIN DE ALERTA DE RIESGO NACIONAL N° 06/21

INUNDACIONES, DESLIZAMIENTOS, DESBORDES Y/O RIADAS A CONSECUENCIA DE TORMENTAS ELECTRICAS

Sobre la base de los reportes Hidrológicos y complementando con los Meteorológicos emitidos por el Senamhi y SNHN, del dia 25/01/2021, entre los días miércoles 27 al sábado 30 de enero de 2021, se analiza lo siguiente:

ANÁLISIS DE RIESGO

EXISTE RIESGO DE AFECTACION POR LLUVIAS Y TORMENTAS ELÉCTRICAS MODERADAS, GENERARAN LA SUBIDA DE CAUDALES EN RÍOS COMO MARQUILLA, TIPUANI, MAPIRI, MERKE, COTACAJES, MADRE DE DIOS, ITENEZ, SAN JUAN DEL ORO, MANIQUI, CHIPIRIRI, CHAPARE, ICHILO, MAMORE, PILCOMAYO Y BERMEJO. LAS CUALES PODRÍA AFECTAR A LOS MUNICIPIOS DE:

RECURRENCIA DE AFECTACION POR INUNDACION

TENDENCIA DE LLUVIAS 72 HORAS (DEWETRA)

FUENTE: VIDECI

FUENTE: DEWETRA, MODELO REGIONAL WRF 10Km

ALERTA ROJA
Beni: Loreto, San Borja
Cochabamba: Tiquipaya, Chimoré, Villa Tunari, Colcapirhua, Entre Rios (Bulo Bulo), Puerto Villarroel
La Paz: Guanay, Teoponte, Tipuani
Santa Cruz: Yapacani

ALERTA NARANJA
Beni: San Ignacio, Riberalta, San Andrés, Guayaramerín, Rurrenabaque, Trinidad
Cochabamba: Cocapata, Arque, Colomi, Quillacollo, Cochabamba, Sacaba
La Paz: Palos Blancos, Charazani (Gral. Pérez), Mapiri, El Alto, San Buenaventura, Sorata, Teoponte, Caranavi, Coroico, Coripata, Nuestra Señora de La Paz, Tipuani, Apolo
Pando: Villa Nueva (Loma Alta), Filadelfia
Santa Cruz: San Juan, San Carlos
Tarija: Uriondo, Tarija, Padcaya

Figura 17. Boletín de Alerta de Riesgo de inundación
Fuente: Viceministerio de Defensa Civil de Bolivia

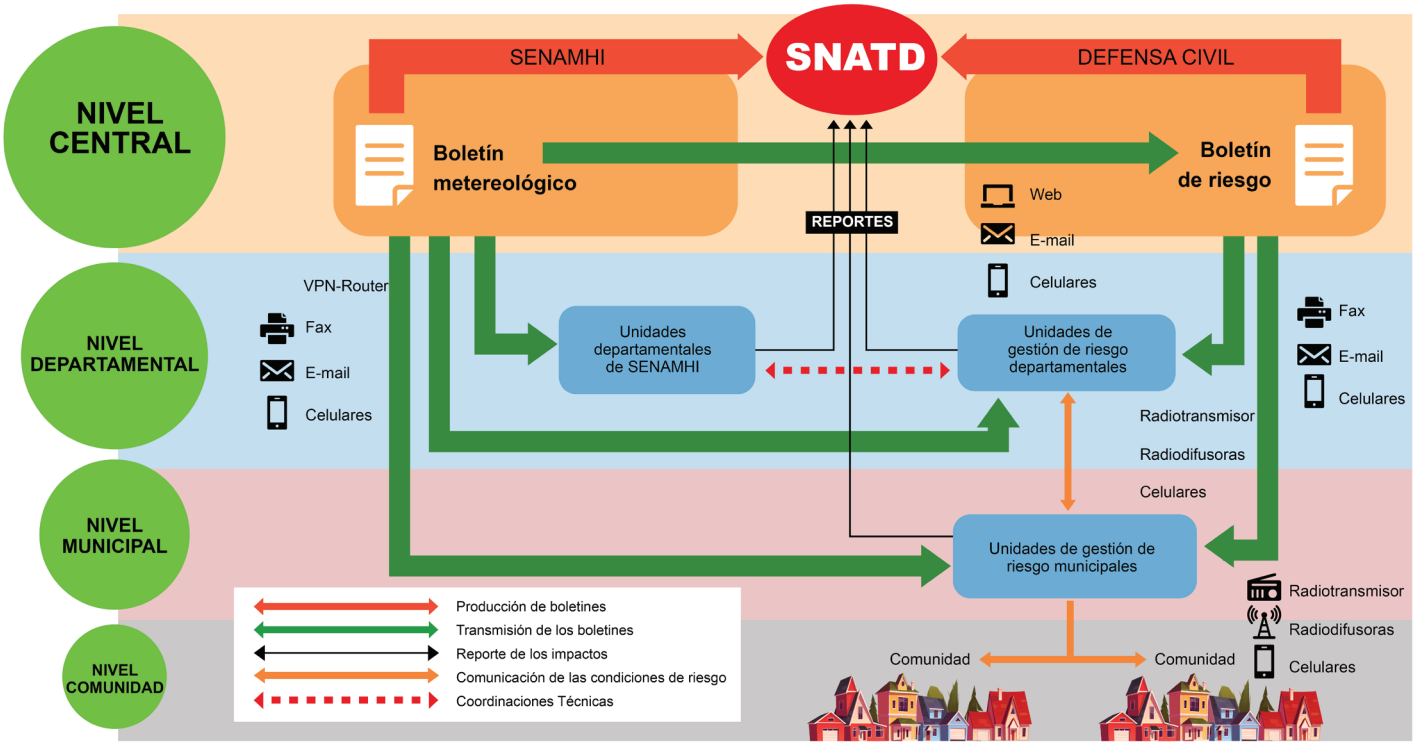
2.- Servicio de seguimiento y alerta

- Se realiza un re-análisis del Pronóstico Hidrológico del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología-SENAMHI con el fin de incorporar la vulnerabilidad y determinar el riesgo de Inundación.

- Utilización de la base de datos de instituciones internacionales y nacionales, por ejemplo la Oficina Nacional de Administración Oceánica y Atmosférica-NOAA, Centro de Prevención de Tiempo y Estudios Climáticos-CPTEC, Administración de Aeropuertos y Servicios Auxiliares a la Navegación Aérea - ASSANA, Servicio Nacional de Hidrografía Naval-SNHN, etc.

3.- Difusión y comunicación

- El Boletín de Alerta de Riesgo es difundido a través de la página web del Viceministerio de Defensa Civil, correos electrónicos y redes sociales, misma acción se encuentra en base al protocolo de comunicación, el cual permite a las entidades territoriales autónomas territorializar la alerta de riesgo.



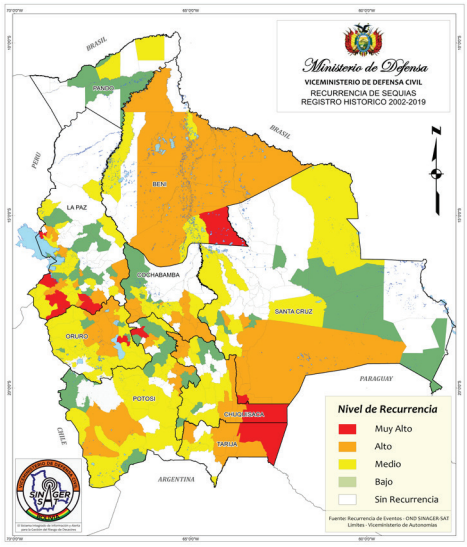
FUENTE: VIDECI: Sistema Integrado de Informaciùn y Alerta para la Gestiùn del Riesgo de Desastres. (PPTO)

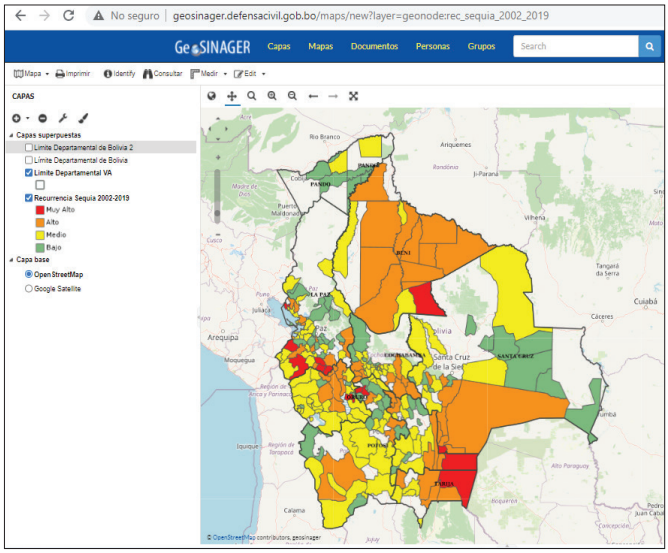
Figura 18. Sistema Integrado de Información y Alerta para la Gestión del Riesgo de Desastres Fuente: Viceministerio de Defensa Civil de Bolivia

4.- Capacidad de respuesta

- Operacionalización del Plan de Contingencia Nacional de Inundaciones.
- Activación de Comité de Operaciones de Emergencia Nacional, Departamentales y Municipales.
- Reunión de las mesas técnicas sectoriales a nivel nacional.
- Reunión de las comisiones sectoriales a nivel departamental y municipal.
- Aplicación de la Plataforma DEWETRA para determinar el riesgo de Inundación y elaboración del Boletín de Alerta de Riesgo.

Climatológicos (Sequía)





Figuras 19 y 20. Recurrencia de Sequía y recurrencia de Sequía en la web
Fuente: Viceministerio de Defensa Civil de Bolivia

1.- Conocimiento de los Riesgos

- Se elaboró mapas de recurrencia de sequías del 2002 al 2019, con la finalidad de identificar la afectación a nivel municipal.
- Los mapas de recurrencia de sequía son publicados a través del Servicio de Mapas Vía Web de una Infraestructura de Datos Espaciales (GeoSINAGER), información disponible para la toma de decisiones.

2.- Servicio de seguimiento y alerta

- Se realiza un re-análisis del Pronóstico Climatológico del SENAMHI con el fin de incorporar la vulnerabilidad y determinar el riesgo de sequía.
- Monitor de sequías, con trabajo conjunto SENAMHI, VIDECI, MMAyA y MDRyT
- Se realiza el análisis de Pronóstico Climatológico de la Oficina Nacional de Administración Oceánica y Atmosférica - NOAA.
- Aplicación de la Plataforma DEWETRA para determinar el riesgo de sequía y elaboración del Boletín de Alerta de Riesgo sequía.
- Elaboración del Reporte Nacional de Sequias de Bolivia, el cual para su elaboración se coordina con puntos focales del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología-SENAMHI, Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras-MDRyT y el Ministerio de Medio Ambiente y Aguas-MMAyA.

3.- Difusión y comunicación

- El Boletín de Alerta de Riesgo es difundido a través de la página web del Viceministerio de Defensa Civil, correos electrónicos y redes sociales, misma acción se encuentra en base al protocolo de comunicación, el cual permite a las entidades territoriales autónomas territorializar la alerta de riesgo.

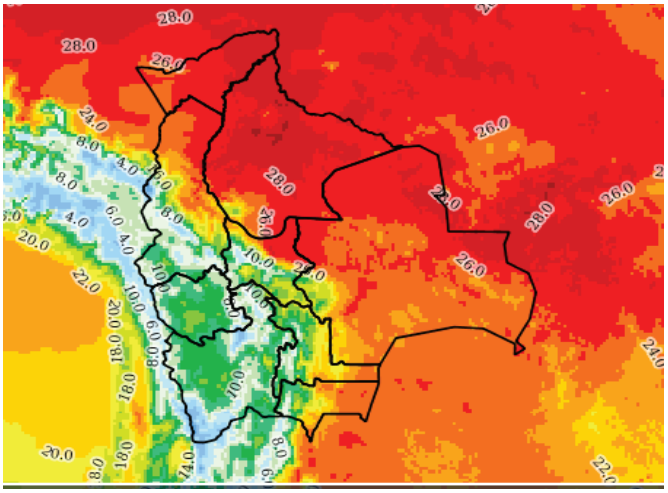


Figura 21. DEWETRA-MODELO WRF BOLIVIA
Fuente: Viceministerio de Defensa Civil de Bolivia

4.- Capacidad de respuesta

- Operacionalización del Plan de Contingencia Nacional de Sequía.
- Activación de Comité de Operaciones de Emergencia Nacional, Departamentales y Municipales.
- Reunión de las mesas técnicas sectoriales a nivel nacional.
- Reunión de las comisiones sectoriales a nivel departamental y municipal.

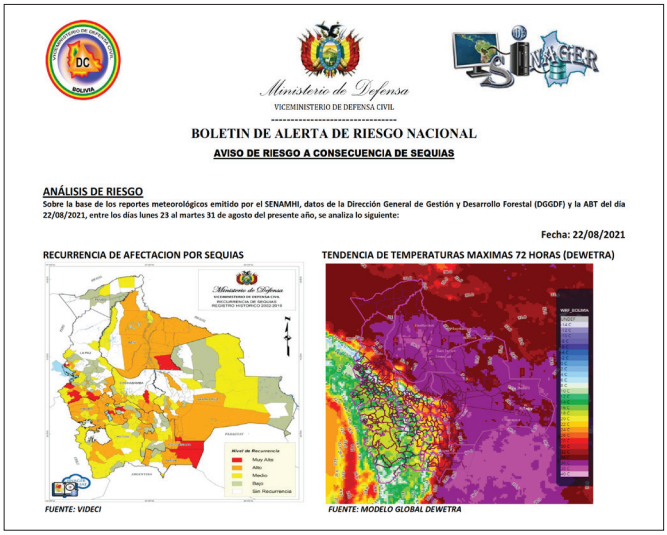


Figura 22. Boletín de Alerta de Riesgo de Sequía
Fuente: Viceministerio de Defensa Civil de Bolivia

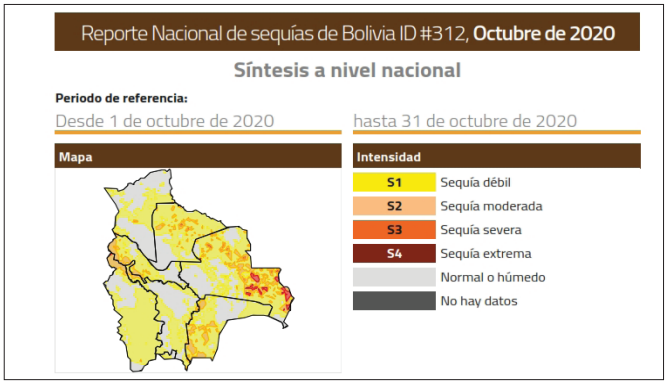
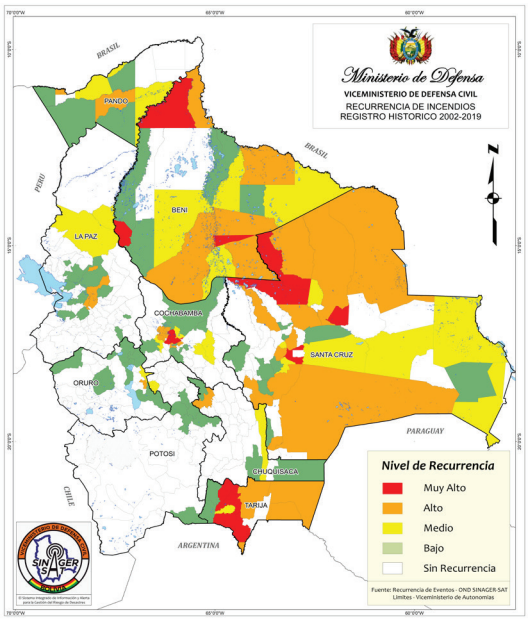


Figura 23. Monitor de Sequía Multi Sectorial
Fuente: SENAMHI

Antrópicas (Incendios)



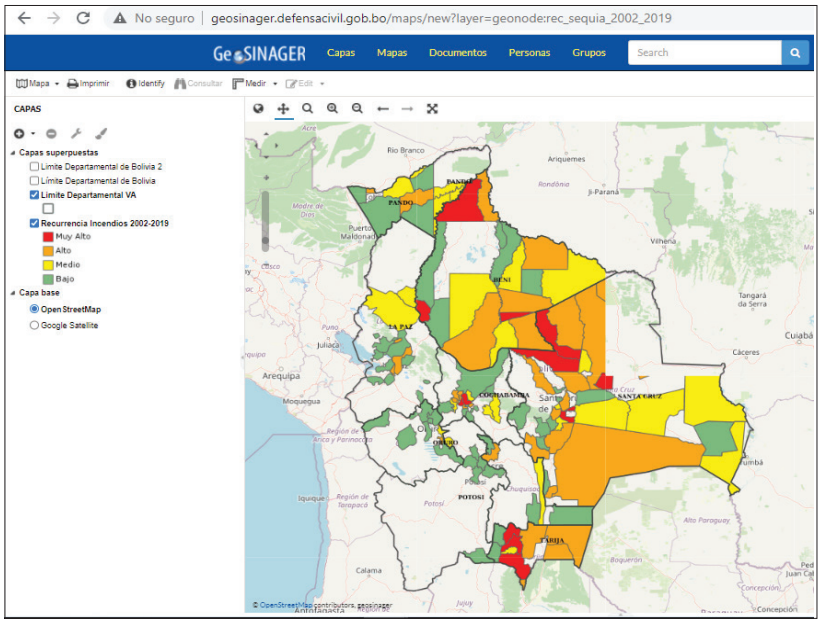


Figura 24 y 25. Mapa de Recurrencia de Incendios y mapa de Recurrencia de Incendios en la web Fuente: Viceministerio de Defensa Civil de Bolivia

1.- Conocimiento de los Riesgos

- Se elaboró mapas de recurrencia de incendio forestales del 2002 al 2019, con la finalidad de identificar la afectación a nivel municipal.

- Los mapas de recurrencia son publicados a través del Servicio de Mapas Vía Web de una Infraestructura de Datos Espaciales (GeoSINAGER), información disponible para la toma de decisiones.

2.- Servicio de seguimiento y alerta

- Se realiza un análisis del Reporte Oficial de Focos de Calor e Incendios Forestales de la Dirección General de Gestión y Desarrollo Forestal con el fin de incorporar la vulnerabilidad y determinar el riesgo de incendios de los sectores involucrados.

- Se realiza un re-análisis del boletín de alerta del SENAMHI con el fin de incorporar la vulnerabilidad y determinar el riesgo de incendios.

- Utilización de la plataforma FIRMS de la NASA (Satelites AQUA y TERRA) y la plataforma CIRA de NOAA (GOES-16)

- Aplicación de la Plataforma DEWETRA para determinar el riego de incendios a través de Modelo RISICO y Sensores VIIRS y MODIS, para la elaboración del Boletín de Alerta de Riesgo Incendio.

- Se realiza el reporte diario de monitor de incendios activos en tiempo real.

3.- Difusión y comunicación

- El Boletín de Alerta de Riesgo Incendio es difundido a través de la página web del Viceministerio de Defensa Civil, correos electrónicos y redes sociales, misma acción se encuentra en base al protocolo de comunicación, el cual permite a las entidades territoriales autónomas territorializar la alerta de riesgo.

4.- Capacidad de respuesta

- Operacionalización del Plan de Contingencia Nacional de Incendios.

- Activación de Comité de Operaciones de Emergencia Nacional, Departamentales y Municipales.

- Reunión de las mesas técnicas sectoriales.

- Reunión de las comisiones sectoriales.

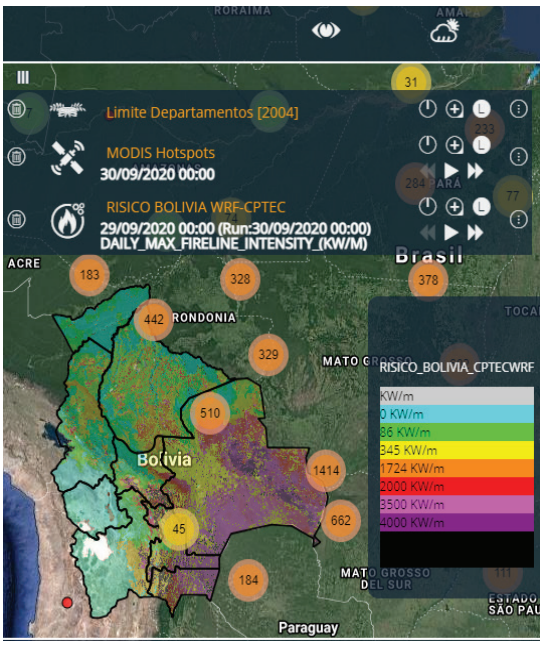


Figura 26. DEWETRA-Modelo Risico Bolivia
Fuente: Viceministerio de Defensa Civil de Bolivia

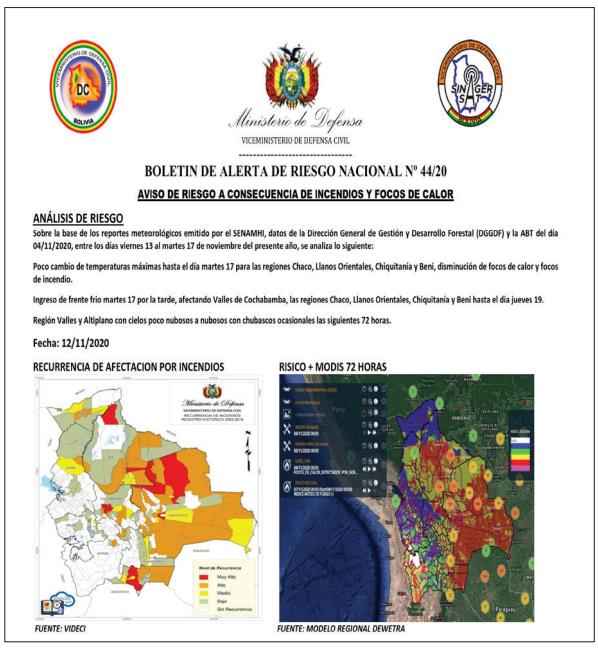


Figura 27. Boletín de Alerta de Riesgo de Incendios
Fuente: Viceministerio de Defensa Civil de Bolivia

3.4.2. Colombia

Los principales Sistemas de Alerta Temprana con los que cuenta Colombia son:

Nombre	Amenaza	Cantidad	Jurisdicción	Estado
Protocolo Nacional de Respuesta ante Ciclones Tropicales	Ciclones	1	Nacional	Activo
Protocolo Nacional de Detección y Alerta de Tsunami	Tsunami	1	Nacional	Activo
Monitoreo Permanente del Servicio Geológico Colombiano	Actividad Volcánica	1	Nacional	Activo
Planes de Contingencia	Fenómeno El Niño	1	Nacional	Activo

Tabla 6. *Principales Sistemas de Alerta Temprana de Colombia* ***Fuente:*** *Unidad Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres de Colombia*

Colombia cuenta actualmente con 4 sistemas de alerta de nivel nacional, para las siguientes amenazas: 1) Ciclones tropicales, 2) Tsunami, 3) Actividad Volcánica y 4) Fenómenos El Niño / La Niña. Más adelante describiremos tres sistemas de alerta temprana que corresponden al nivel local: Sistema de Alerta Temprana de Medellín y el Valle de Aburrá - SIATA, Sistema de Alerta de Bogotá - SAB y Sistema de Alerta Temprana Climatológica de Norte de Santander – SATC

Adicionalmente, se cuenta en el país con amplias redes de monitoreo de variables hidrometeorológicas las cuales están siendo objeto de verificación debido a que el país adelanta actualmente un Diagnóstico Nacional de Sistemas de Alerta Temprana, del cual se espera consolidar el inventario nacional SAT. Lo anterior con el fin de conocer el estado real del país en esta materia y así identificar una ruta para la definición de una política pública de sistemas de alerta temprana.

Los SAT relacionados corresponden a los sistemas que funcionan a través del monitoreo permanente por parte de las entidades técnicas nacionales, los cuales cuentan con amplias redes de monitoreo y se encuentran articulados en el marco del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres - SNGRD a través de Planes, Protocolos y/o Políticas Públicas.

Estos sistemas de alerta han permitido beneficiar a diversas comunidades del país, fortaleciendo los procesos de monitoreo 24/7, generación de información veraz y oficial, articulación interinstitucional, interacción y articulación entre los procesos de conocimiento del riesgo y manejo de desastres, lo que ha derivado en una mejora sustancial en la oportunidad de la información para la toma de decisiones efectiva. Estos sistemas de alerta presentan las siguientes características generales:

3.4.2.1. Protocolo Nacional de Respuesta ante Ciclones

Población Beneficiaria Directa:	Población de los municipios de la costa caribe colombiana y zonas insulares, 3.694.384 personas.
Funciones y responsabilidades de las instituciones involucradas:	Las funciones que se enuncian a continuación están directamente relacionadas con el funcionamiento de los SAT, no obstante cada entidad de acuerdo con su marco normativo, tiene claramente definidas sus funciones y misionalidad. **UNGRD - Unidad Nacional para La Gestión del Riesgo de Desastres:** Coordinación del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, articulación de la preparación y ejecución de la respuesta, información pública y a entidades del SNGRD. **IDEAM, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales:** Monitoreo y pronóstico de amenaza por ciclones tropicales, información para entidades y comunidad. **DIMAR - Dirección General Marítima:** monitoreo de las condiciones oceanográficas, información a embarcaciones, puertos y embarcaderos. **Unidad Administrativa Especial Aeronáutica Civil:** monitoreo condiciones meteorológicas, información para aeronaves, aeropuertos y aeródromos. **Universidad Nacional de Colombia:** apoyo técnico.

Recursos Tecnológicos:	Centro de pronóstico y alertas del IDEAM 24/7
Evaluación del grado de exposición, las vulnerabilidades, las capacidades y los riesgos:	Se cuenta con el instrumento “Metodologías para evaluar la amenaza, vulnerabilidad, exposición y riesgo por ciclones tropicales” disponible en https://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/handle/20.500.11762/27226 Adicionalmente, se cuenta con el Plan Nacional de Respuesta por Ciclones Tropicales en el cual se hace una caracterización general de los elementos y población expuestos para los municipios del caribe colombiano.
Vigilancia y Monitoreo:	Se realiza a través de la Mesa Técnica de Alerta de Ciclones Tropicales, bajo el liderazgo técnico del IDEAM. Se articula mediante el Plan Nacional de Respuesta por Ciclones Tropicales.
Emisión de la Alerta:	Se define a través de la Mesa Técnica de Alerta de Ciclones Tropicales y se comunica, de acuerdo con el plan nacional de respuesta, a través de boletines de la UNGRD a las entidades del SNGRD y comunidad en general. También se hace uso de redes sociales y comunicación directa con los Consejos Departamentales de Gestión del Riesgo de Desastres.
Activación del Plan de Emergencia:	El Plan Nacional de Respuesta por Ciclones Tropicales se activa una vez se da inicio a la temporada de huracanes cada año. La respuesta se despliega de acuerdo con los niveles de alerta definidos en el plan y de acuerdo con el procedimiento allí determinado. A su vez, se activan las Estrategias Departamentales y Municipales de Respuesta a Emergencias, y protocolos específicos para ciclón tropical.

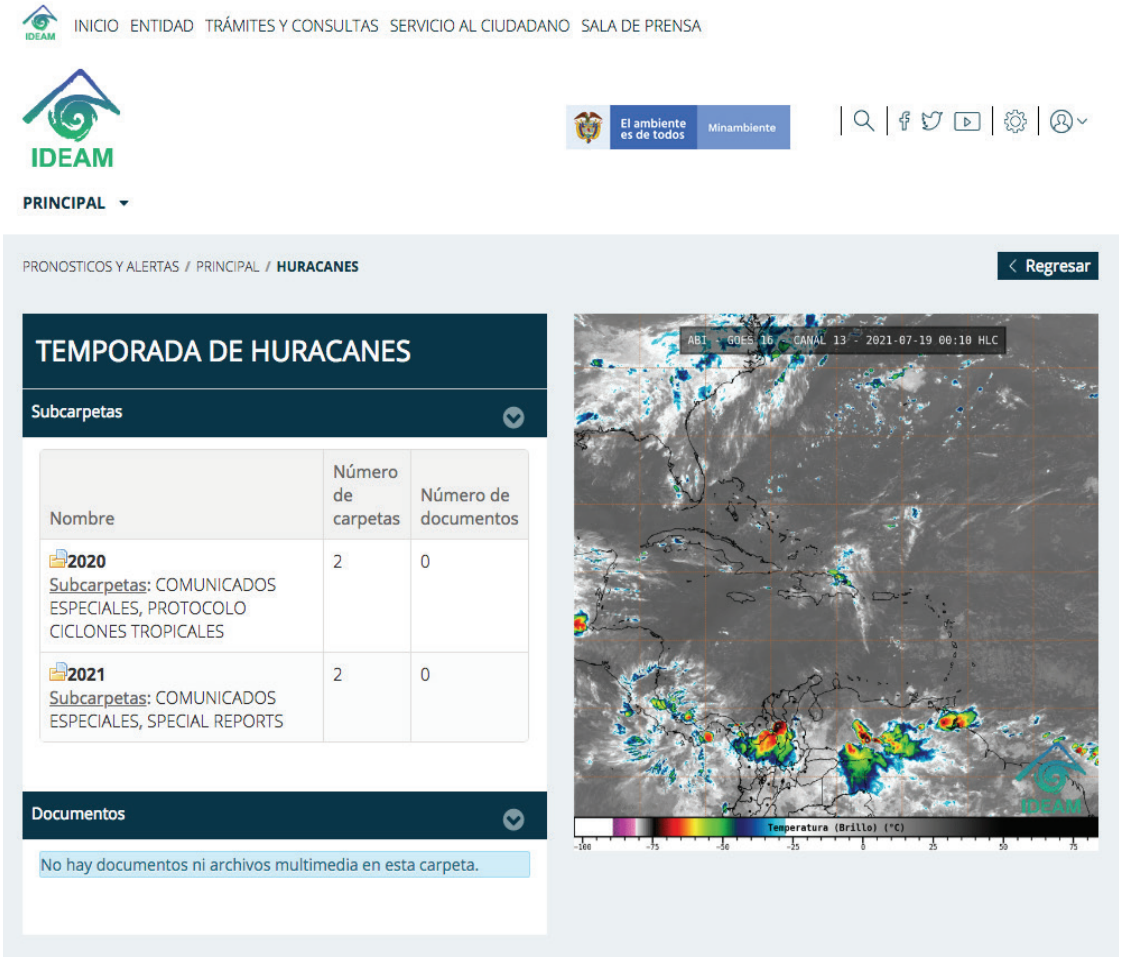


Figura 28. Monitoreo de ciclones tropicales. Fuente: IDEAM. 2020

3.4.2.2. Protocolo Nacional de Detección de Alerta de Tsunami

Población Beneficiaria Directa:	Población de los municipios de la costa caribe y pacífica colombiana y zonas insulares, 4.508.040 personas.
Instituciones relacionadas con su funcionamiento:	UNGRD - Unidad Nacional para La Gestión del Riesgo de Desastres, DIMAR - Dirección General Marítima, IDEAM - Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, SGC - Servicio Geológico Colombiano.
Funciones y responsabilidades de las instituciones involucradas:	Las funciones que se enuncian a continuación están directamente relacionadas con el funcionamiento de los SAT, no obstante, cada entidad de acuerdo con su marco normativo, tiene claramente definidas sus funciones y misionalidad. **UNGRD - Unidad Nacional para La Gestión del Riesgo de Desastres:** Coordinación del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, articulación de la preparación y ejecución de la respuesta, información pública y a entidades del SNGRD. **DIMAR - Dirección General Marítima: monitoreo y evaluación de la amenaza por tsunami.** Punto focal para Colombia. **IDEAM - Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales:** información sobre mareas. **SGC - Servicio Geológico Colombiano: información sobre sismos nacionales e internacionales,** evaluación del evento sísmico.
Recursos Tecnológicos:	Estaciones de nivel del mar, estaciones meteorológicas, estaciones mareográficas, boyas metoceánicas, boyas de oleaje direccional, Centro de monitoreo 24/7
Evaluación del grado de exposición, las vulnerabilidades, las capacidades y los riesgos:	Se han adelantado estudios como: ● Evaluación de la Amenaza por Tsunami de origen cercano al que se encuentran expuestos los municipios de Tumaco y Buenaventura. Disponible en https://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/handle/20.500.11762/20721 ● Estudio de la Amenaza por Tsunami y Gestión del Riesgo en el Litoral Pacífico Colombiano. Disponible en http://www.cccp.org.co/descargas/2016/otros/est_amenaza_tsunami_pac.pdf ● Mapas de inundación por tsunami para los municipios de Tumaco, Francisco Pizarro y Buenaventura.
Vigilancia y Monitoreo:	Se realiza a través del Sistema Nacional de Detección y Alerta de Tsunami – SNDAT, con DIMAR como Punto focal para Colombia. Se articula mediante el Protocolo Nacional de Detección y Alerta de Tsunami.
Emisión de la Alerta:	Se realiza a través Sistema Nacional de Detección y Alerta de Tsunami – SNDAT, con base en la evaluación realizada por la DIMAR, y se comunica, de acuerdo con el protocolo, a través de las Capitanías de Puerto, Armada Nacional y la UNGRD con comunicación directa con los territorios. El municipio de Tumaco, el de mayor amenaza, cuenta con sistemas de alarma de largo alcance para dar aviso a la población. También se hace uso de redes sociales.
Activación del Plan de Emergencia:	Tsunami: una vez se determina que existe nivel de Advertencia o Alerta, se desarrolla y ejecuta el plan nacional de respuesta por tsunami. A su vez, se activan las Estrategias Departamentales y Municipales de Respuesta a Emergencias, y protocolos específicos para tsunami.

Figura 29. Centro Nacional de Alerta de Tsunami. Fuente: DIMAR. Colombia. 2020

Figuras 30A y 30B. Boya meteoceánica.
Fuente: DIMAR. Colombia. 2020

3.4.2.3. Monitoreo del Servicio Geológico Colombiano - Actividad volcánica

Población Beneficiaria Directa:	Población de los departamentos que tienen amenaza volcánica alta, 5.963.426 personas.
Funciones y responsabilidades de las instituciones involucradas:	Las funciones que se enuncian a continuación están directamente relacionadas con el funcionamiento de los SAT, no obstante cada entidad de acuerdo con su marco normativo, tiene claramente definidas sus funciones y misionalidad.
Recursos Tecnológicos:	UNGRD - Unidad Nacional para La Gestión del Riesgo de Desastres: Coordinación del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, articulación de la preparación y ejecución de la respuesta, información pública y a entidades del SNGRD. SGC - Servicio Geológico Colombiano: monitoreo y evaluación de la amenaza y emisión de información pública sobre niveles de actividad volcánica. Actividad volcánica: 3 Observatorios vulcanológicos, cada uno de ellos con redes de vigilancia, deformación, geofísicas, geoquímicas y sismológicas para 21 volcanes activos.
Evaluación del grado de exposición, las vulnerabilidades, las capacidades y los riesgos:	El Servicio Geológico Colombiano ha generado mapas de amenaza para 12 volcanes a saber: 1) Cerro Bravo, 2) Volcán Cerro Machín, 3) Cerro Negro, 4) Chiles, 5) Cumbal, 6) Galeras, 7) Volcán Nevado del Huila, 8) Volcán Nevado del Ruíz, 9) Volcán Nevado del Tolima, 10) Volcán Nevado de Santa Isabel, 11) y 12) Puracé.
Vigilancia y Monitoreo:	Lo realiza el Servicio Geológico Colombiano y se articula con la UNGRD a través de planes de contingencia.
Emisión de la Alerta:	De acuerdo con la evaluación que realiza el Servicio Geológico Colombiano y con base en el nivel de actividad, la UNGRD emite la alerta a los Consejos Departamentales de Gestión del Riesgo de Desastres. También se hace uso de redes sociales.
Activación del Plan de Emergencia:	Una vez se determina que existe nivel de actividad “II - Volcán con probable erupción” o “I - Volcán en erupción”, se emite la alerta por parte de la UNGRD, se desarrolla y ejecuta el plan nacional de respuesta. A su vez, se activan las Estrategias Departamentales y Municipales de Respuesta a Emergencias, y protocolos específicos para erupciones volcánicas.

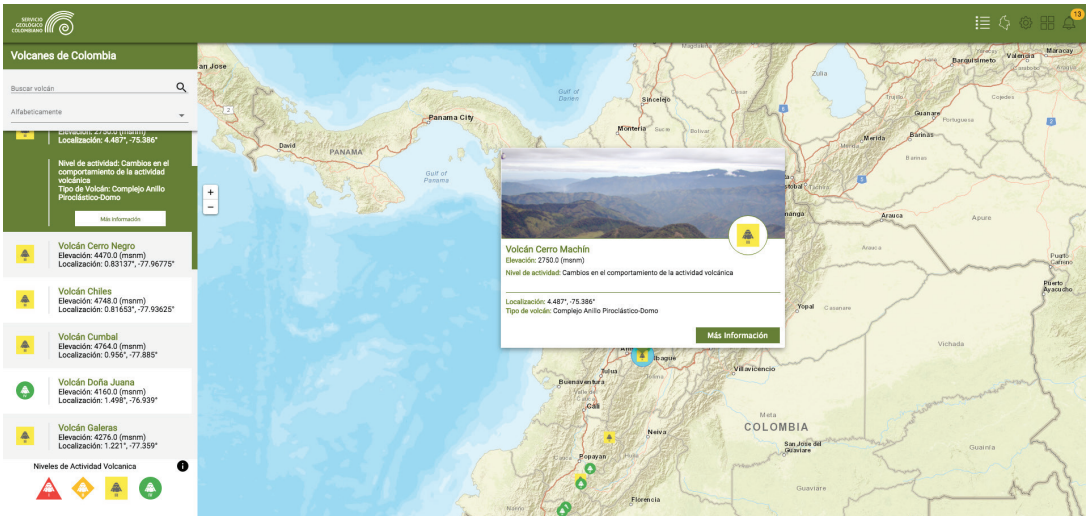


Figura 31. Visor actividad volcánica. Fuente: SGC. Colombia. 2020

3.4.2.4. Planes de Contingencia - Fenómenos El Niño y La Niña

Población Beneficiaria Directa:	Población total del país: 50.372.424
Funciones y responsabilidades de las instituciones involucradas:	Las funciones que se enuncian a continuación están directamente relacionadas con el funcionamiento de los SAT, no obstante, cada entidad de acuerdo con su marco normativo, tiene claramente definidas sus funciones y misionalidad. UNGRD - Unidad Nacional para La Gestión del Riesgo de Desastres: Coordinación del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, articulación de la preparación y ejecución de la respuesta, información pública y a entidades del SNGRD. IDEAM - Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales: monitoreo y evaluación de probabilidades y/o evolución del fenómeno El Niño o La Niña.
Recursos Tecnológicos:	Fenómeno El Niño / La Niña: redes para monitoreo y medición de variables hidrometeorológicas.
Evaluación del grado de exposición, las vulnerabilidades, las capacidades y los riesgos:	El IDEAM realiza vigilancia permanente y genera de manera mensual el boletín “Condiciones e indicadores ambientales en Colombia” mediante el cual, entre otros, informa acerca de la probabilidad de ocurrencia de un Fenómeno La Niña / El Niño. Adicionalmente, el IDEAM ha desarrollado los siguientes estudios (disponibles en: http://www.ideam.gov.co/web/tiempo-y-clima/clima/fenomenos-el-nino-y-la-nina): ● Análisis del impacto del fenómeno “La Niña” 2010-2011 en la hidroclimatología del país. ● Evaluación de la afectación territorial de los fenómenos El Niño/La Niña y análisis de la confiabilidad de la predicción climática basada en la presencia de un evento ● Actualización del componente Meteorológico del modelo institucional del IDEAM sobre el efecto climático de los fenómenos El Niño y La Niña en Colombia, como insumo para el Atlas Climatológico. El país cuenta además con el “Atlas de riesgo en Colombia: revelando los desastres latentes”, disponible en: https://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/handle/20.500.11762/27179
Vigilancia y Monitoreo:	IDEAM. Lo realiza el IDEAM y se articula con la UNGRD a través de planes de contingencia.
Emisión de la Alerta:	Fenómeno El Niño / La Niña: IDEAM, a través de boletines informativos dirigidos al SNGRD, a su vez la UNGRD emite los comunicados respetivos a la comunidad. Instituciones y territorios.
Activación del Plan de Emergencia:	El IDEAM realiza la evaluación y emite la información del estado actual del fenómeno con la alerta. La UNGRD comunica a entidades nacionales, sectores y Consejos Departamentales y Municipales de Gestión del Riesgo de Desastres. Se desarrolla y ejecuta el plan nacional de respuesta. A su vez, se activan las Estrategias Departamentales y Municipales de Respuesta a Emergencias, y protocolos específicos para erupciones volcánicas.

TIEMPO Y CLIMA / CLIMA / VARIABILIDAD CLIMÁTICA
BOLETÍN DE MONITOREO FENOMENO EL NIÑO Y LA NIÑA /2020 /
09_ENSO_IFN_SEP_18_2020.pdf

Regresar

OCÉANO SUBSUPERFICIAL

Figura 4

Predominaron las anomalías negativas entre la cuenca central y oriental, así como el núcleo cálido en la cuenca occidental.

Las anomalías negativas alcanzan los 200 m de profundidad, mientas que las positivas se destacan hasta los 250 m.

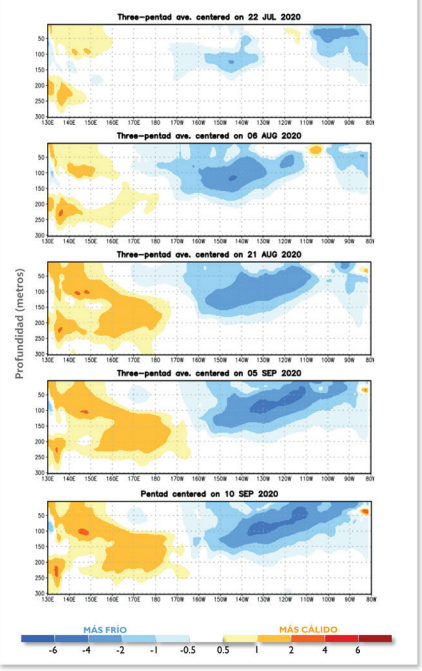
Figura 5

- Se observa mayor extensión de los núcleos fríos y cálidos sobre la franja ecuatorial.
- Se destacan núcleos de aguas cálidas alrededor de latitudes medias.

IDEAM

Figura No. 4

ANOMALÍA DE LA TEMPERATURA SUBSUPERFICIAL DEL MAR – ECUATORIAL (°C)



CONDICIONES DEL PACÍFICO TROPICAL

Figura No. 5

PROMEDIO DE LA ANOMALÍA DE TEMPERATURA HASTA LOS 300 METROS DE PROFUNDIDAD - GODAS (10 SEPTIEMBRE - 2020)

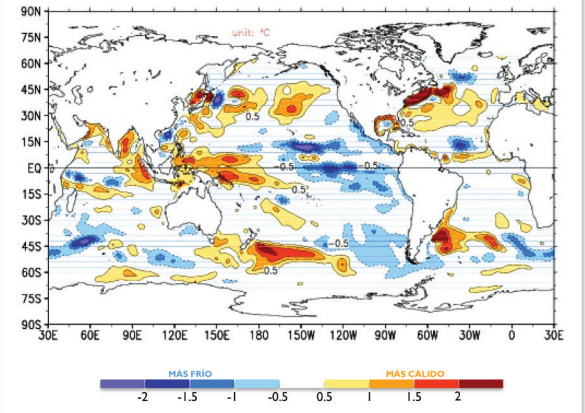


Figura 32. Boletines de monitoreo Fenómeno El Niño y La Niña. Fuente: IDEAM. Colombia .2020

Así mismo, en el país se tienen redes nacionales para el monitoreo y seguimiento al comportamiento hidrometeorológico. Sin embargo, aún se trabaja para la articulación de estas redes con las estrategias de respuesta a emergencias, para así consolidar un sistema nacional de alertas tempranas por fenómenos hidrometeorológicos, no obstante, la información generada a través de dichas redes, es de consulta pública, por lo cual los territorios la incorporan en sus procesos de planificación y toma de decisión.

Figura 33. Portal de pronósticos y alertas hidrometeorológicas. Fuente: IDEAM. Colombia. 2020

Las mencionadas redes son operadas por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, la información generada se encuentra disponible en línea a través de su portal web www.ideam.gov.co, en la sección “Pronósticos y Alertas” es posible consultar el pronóstico del tiempo diario, las alertas activas, pronósticos, imágenes de radares, imágenes satelitales, niveles de ríos, visor de datos instantáneos, modelos de pronóstico meteorológico, información de precipitaciones y temperatura de los principales aeropuertos y mosaico de precipitación diaria.

El pronóstico puede ser observado usando capa visible, infrarrojo o vapor. Así mismo el portal permite obtener información de los radares 6 operados por el IDEAM.

En la sección de “Alertas” el usuario puede visualizar las zonas con amenaza baja, media y alta por ciclón tropical, creciente súbita, deslizamiento, heladas, incendios forestales, inundación, mar de leva, oleaje, pleamar, rayos y lluvias. Al dar click sobre alguna de las zonas, podrá obtener la información de la alerta.

En el portal también es posible observar los datos instantáneos por departamento y estación, de temperatura de aire, dirección viento, humedad del aire, presión atmosférica, velocidad viento, entre otros, así como las series de datos crudos.

A través del portal, se puede consultar el histórico y boletines actualizados, así como comunicados especiales, los cuales son fundamentales para la toma de decisiones en territorio.

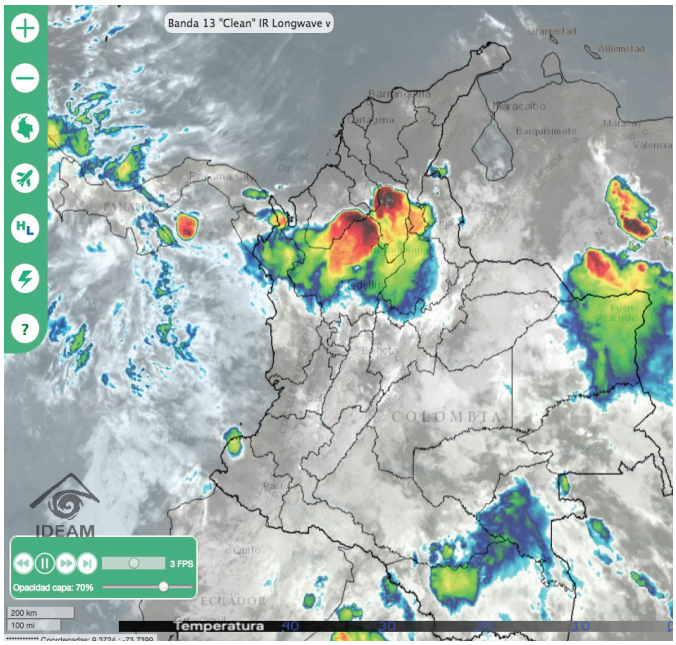


Figura 34. Pronóstico del tiempo. Fuente: IDEAM. Colombia .2020

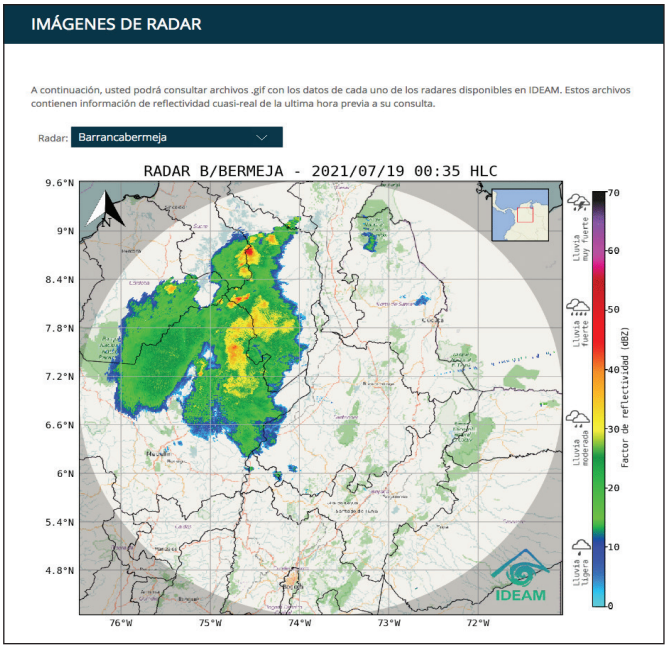


Figura 35. Imágenes de radares. Fuente: IDEAM. Colombia .2020

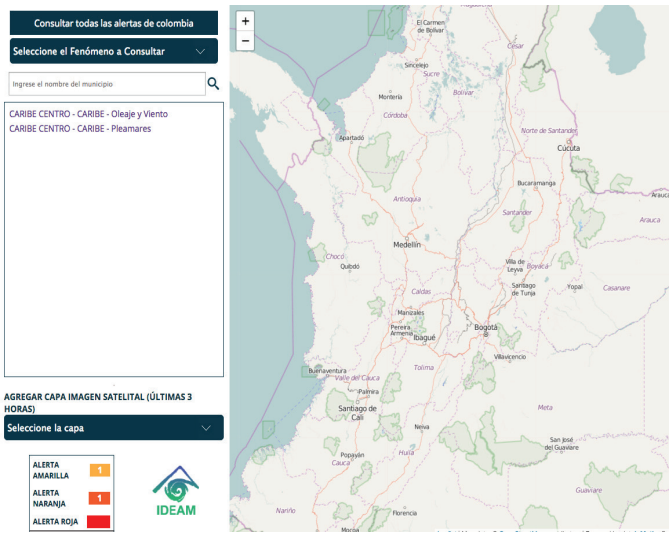


Figura 36. Visualización de alertas. Fuente: IDEAM. Colombia .2020

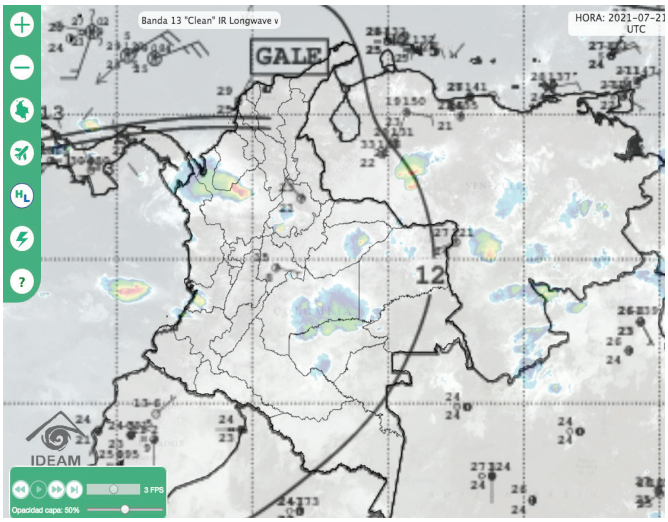


Figura 37. Monitoreo de variables meteorológicas. Fuente: IDEAM.2020

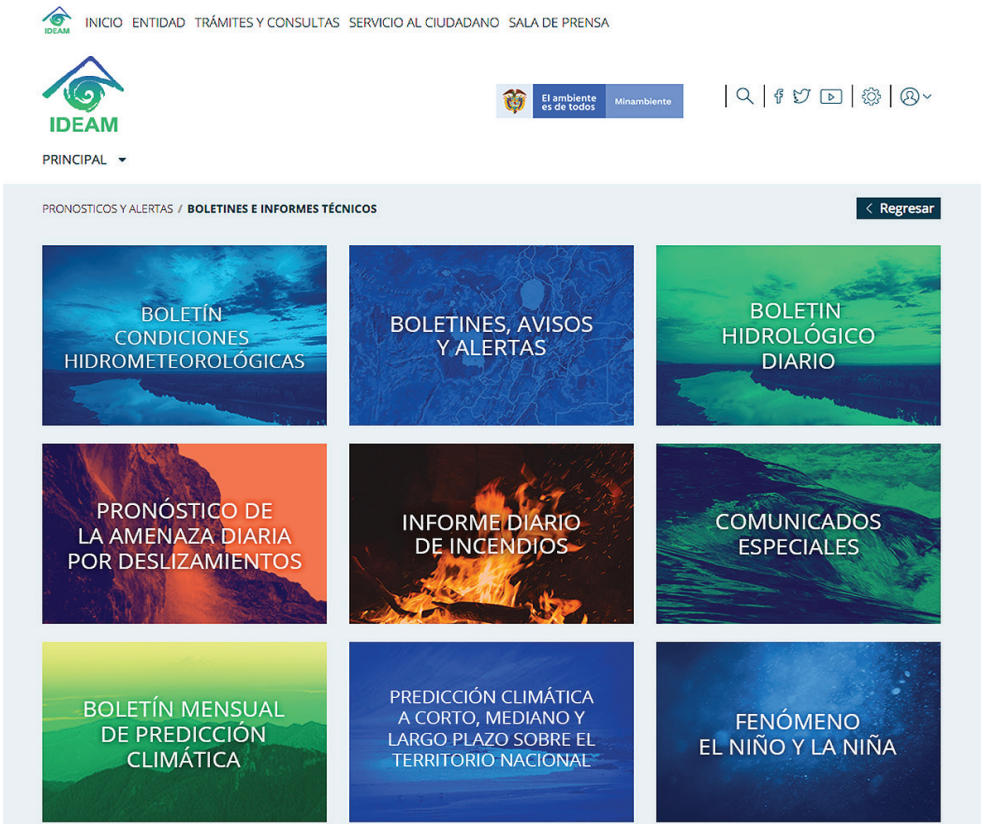


Figura 38.
Boletines IDEAM.
Fuente: IDEAM.
Colombia .2020

Por último, se resalta que el IDEAM ha venido avanzando en la modernización del Sistema de Alertas Tempranas por Inundación mediante la implementación de un Sistema Operacional de Pronóstico Hidrológico para Colombia - Plataforma FEWS-Colombia, el cual está basada en el software Delf-FEWS desarrollado por Deltares (instituto de investigación holandés) y donada al IDEAM como parte de una Cooperación Internacional entre Los Países bajos y Colombia. Mediante esta plataforma, el IDEAM gestiona los procesos de pronóstico hidrológico (modelación hidrológica, hidráulica y estadística) e integra los datos de series de tiempo de diferentes fuentes y formatos provenientes del IDEAM y las Corporaciones Autónomas Regionales del Valle del Cauca (CVC) y la de Cundinamarca (CAR). La articulación de estos procesos bajo una misma plataforma ha simplificado las labores operativas entorno al pronóstico hidrológico y la emisión de alertas tempranas.

Desde el 2014 a la fecha se han acoplado alrededor de 20 modelos, entre hidráulicos, hidrológicos y estadísticos. Estos modelos proveen el pronóstico hidrológico en más de 90 puntos de monitoreo del IDEAM, CAR y CVC con un horizonte de pronóstico de 3 días. Estos modelos generan pronóstico para los cauces principales de los ríos Magdalena, Cauca, Meta, San Jorge, Lebrija, La Vieja, ente otros.

Alrededor del Sistema Operación de Pronóstico se ha avanzado en cuatro frentes importantes:

- Sistema Web para nuestros usuarios externos.
- Clientes operativos de la Plataforma FEWS Colombia para los centros de Pronóstico.
- Formación de configuradores de la Plataforma y desarrollo de nuevas configuraciones.
- Modelación e investigación articulada con el Centro Nacional de Modelación de IDEAM.

Se ha configurado en FEWS los diferentes umbrales para las alertas Amarilla, Naranja y Roja de las estaciones que cuentan con esta información, para que el usuario pueda identificar los puntos donde se sobrepasa dicho umbral, ya sea por un evento ocurrido o pronosticado.

Adicional a las labores de importación FEWS-Colombia realiza tres tareas básicas: pre procesar (prepara la información para las siguientes tareas), actualizar (actualiza los modelos de pronóstico), pronostica (corre los modelos de pronóstico hidrológico) y genera informes para publicación en formato HTML.

Dentro de las tareas de pre procesamiento está el cálculo de la precipitación media por Subzona hidrográfica a partir de los datos observados, el cual se actualiza cada 15 minutos con la información que llega en tiempo real y cuasi real. Así también, el preproceso incluye la estimación del caudal líquido a partir de las curvas de gasto (relación Nivel-Caudal líquido) y la agregación de la información a una escala horaria y diaria.

Esta plataforma ha permitido implementar una herramienta flexible y configurable que permite la integración de diferentes fuentes de información y programas de modelación hidrológica, que facilitan la generación de alertas hidrológicas. A su vez, integra y facilita la interacción interinstitucional y la identificación de prioridades y la suma de esfuerzos por intereses comunes en términos de alertas hidrológicas.

FEWS, integra las redes hidrometeorológicas con información en tiempo real o cuasireal de las tres entidades participantes, las cuales, por tener plataformas y mecanismos de transmisión diferentes, no habían podido centralizarse en el pasado para obtener un insumo más amplio para la generación de alertas hidrológicas. (IDEAM, 2020)

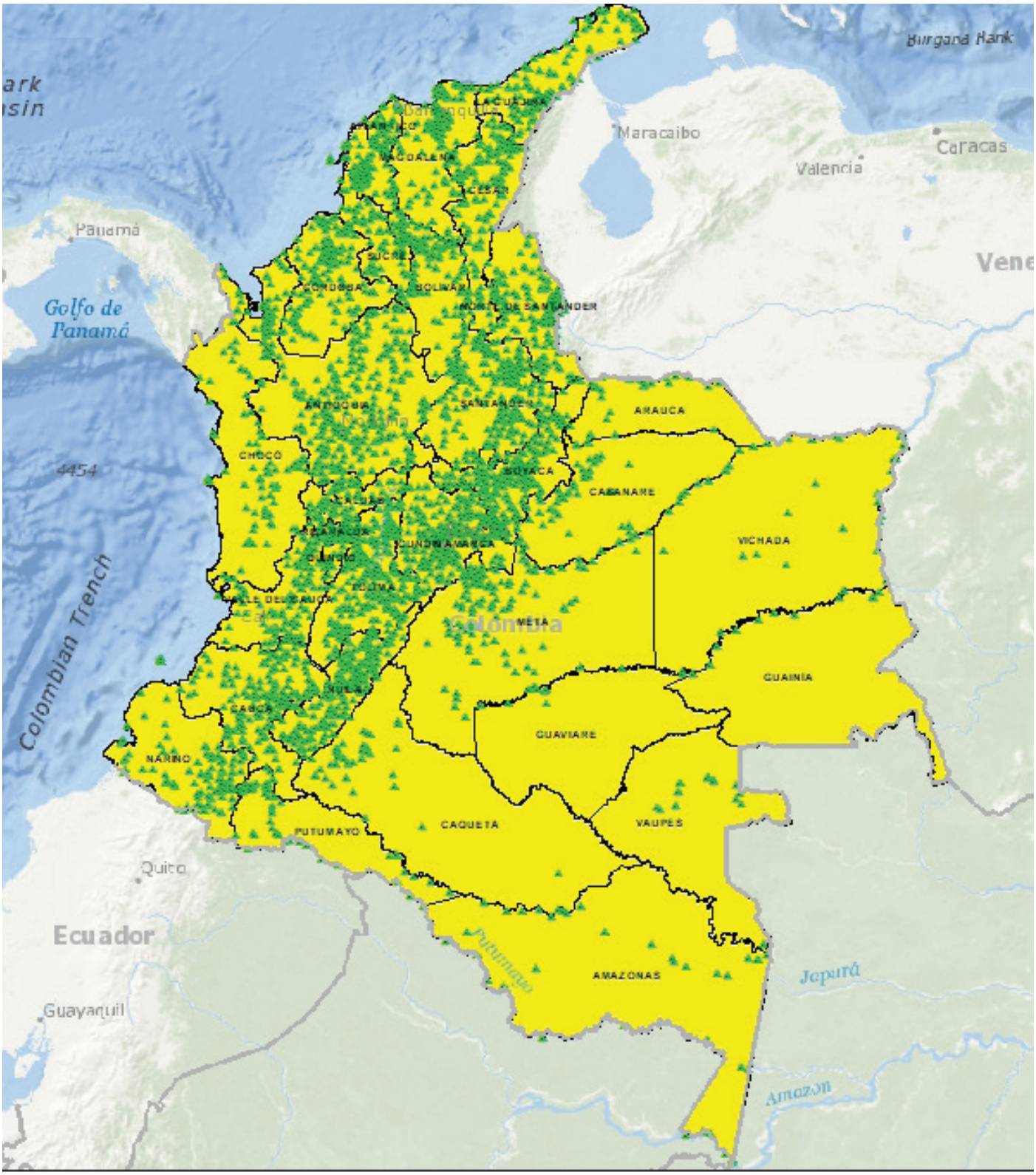


Figura 39. Plataforma FEWS. Fuente: IDEAM. Colombia .2020

Por otro lado, Colombia cuenta con Sistemas de Alerta administrados por entidades del nivel municipal, departamental y regional. Se destacan entre ellos los siguientes:

-Sistema de Alerta Temprana de Medellín y el Valle de Aburrá - SIATA,
-Sistema de Alerta de Bogotá - SAB
-Sistema de Alerta Temprana Climatológica de Norte de Santander – SATC.

3.4.2.5. Sistema de Alerta Temprana de Medellín y el Valle de Aburrá - SIATA

Es administrada por el Área Metropolitana del Valle de Aburrá – ANVA. De acuerdo con el portal SIATA, este sistema permite identificar y pronosticar la ocurrencia de fenómenos naturales y antrópicos que alteren las condiciones ambientales de la región, o puedan generar riesgos a la población; esto a partir de monitoreo en tiempo real y modelación hidrológica y meteorológica ajustada a nuestro territorio.

El SIATA, cuenta con una extensa red de sensores como acelerógrafos, sensores para calidad del aire, cámaras térmicas, sensores de nivel, entre otros. También posee sensores remotos como Antena GOES, radar meteorológico, radiómetro. La red suma más de 600 sensores para toda el área metropolitana. Su acceso es público y se realiza a través de www.siata.gov.co .

Figura 40. Sistema de Alerta Temprana de Medellín y el Valle de Aburrá – SIATA. Fuente: AMVA. Colombia. 2020

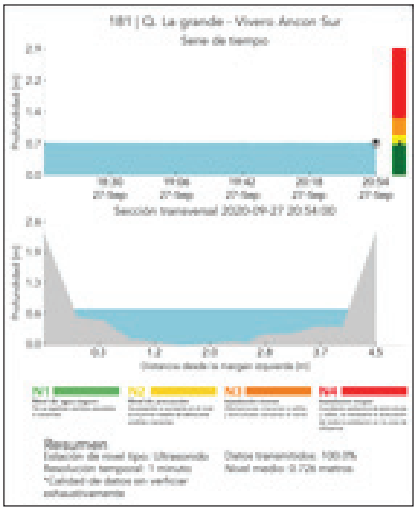


Figura 41. Monitoreo nivel de cauces – SIATA. Fuente: AMVA. Colombia. 2020

3.4.2.6. Sistema de Alerta de Bogotá - SAB

Este sistema es operado por el Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático de Bogotá – IDIGER. El Sistema de Alerta de Bogotá también cuenta con acceso público, se encuentra articulado con el Sistema de información para la Gestión del Riesgo de Bogotá - SIRE y puede ser consultado a través de https://www.sire.gov.co/web/sab

El SAB cuenta con un radar meteorológico, una red de sensores climatológicos (pluviómetros, pluviógrafos, psicrómetros), sensores de nivel, red de acelerógrafos, entre otros.

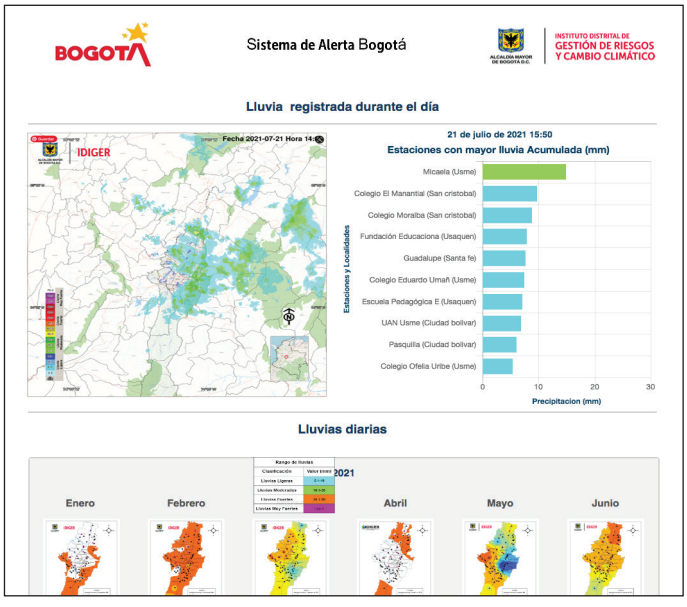


Figura 42. Sistema de Alerta de Bogotá – SAB. Fuente: IDIGER. Colombia. 2020

3.4.2.7. Sistema de Alerta Temprana Climatológica de Norte de Santander – SATC

Este sistema opera gracias a un convenio interadministrativo entre la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres - UNGRD, Consejería Departamental de Gestión del Riesgo de Desastres de Norte de Santander y la Universidad de Pamplona (Colombia). Cuenta con acceso público a través del portal https://www.satcnortedesantander.gov.co/geoportal.php y a través de la aplicación para móviles “SATC Norte de Santander”.

El SATC, monitorea las cuencas de los ríos Zulia, Pamplonita, Chitagá, Táchira, Algodonal y Tibú, en el departamento de Norte de Santander.

Actualmente Colombia se encuentra en proceso de fortalecimiento continuo de los sistemas de alerta del país, de hecho, como parte del Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022, se tiene como meta establecer un Sistema Nacional de Alertas Tempranas ante amenazas hidrometeorológicas. De manera complementaria, se está construyendo el diagnostico de los SAT en Colombia como base para la formulación en 2021, de la Política Nacional de Sistemas de Alerta Temprana.

Por otro lado, es de mencionar que, si bien se han ilustrado los SAT más avanzados en términos de cobertura y tecnología implementada, el país cuenta con sistemas de alerta locales, que integran muy bien los componentes descritos anteriormente de un SAT y que hoy funcionan eficazmente en cada territorio. Este es el caso de los SAT para avenida torrencial en Salgar - Antioquia y Mocoa – Putumayo (de este último se hablará en el aparte de experiencias exitosas), o por inundación en el Río Molina en la ciudad de Popayán – Cauca, entre otros.

En este sentido, la UNGRD ha apoyado la instalación de 26 SAT locales en el país, en amenazas por inundación, avenida torrencial, movimientos en masa, actividad y volcánica.

Así mismo, las autoridades ambientales del país también han adelantado procesos de implementación de sistemas de monitoreo, que vienen siendo fortalecidos para constituirse como sistemas de alerta temprana propiamente dichos, no obstante, actualmente funcionan y generan información para la toma de decisiones.

No se tiene certeza de la cantidad actual de estos sistemas de monitoreo, pues cómo se ha mencionado, actualmente se elabora el diagnostico nacional, el incluye un inventario de sistemas de alerta temprana del país.

Figura 43. Sistema de Alerta Temprana Climatológica de Norte de Santander – SATC. Fuente: CDGRD. 2020

3.4.3. Ecuador

Los principales Sistemas de Alerta Temprana con los que cuenta Ecuador son:

Nombre	Amenaza	Cantidad	Jurisdicción	Estado
Sistema de Alerta Temprana Tsunami y Represas	Tsunami e Inundaciones	1	Nacional	Activo
Sistema de Alerta Temprana Volcanes	Lahares de Volcán	1	Nacional	Activo

Tabla 7. Principales Sistemas de Alerta Temprana de Ecuador ***Fuente:*** *Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias*

3.4.3.1.Sistema de Alerta Temprana por Inundación de Tsunami e Inundación por rompimiento de represas y desbordamiento de ríos de cuencas priorizadas

Después del terremoto, con epicentro frente a las costas de Pedernales en el 2016, se ve la necesidad de mejorar las capacidades tanto de monitoreo y respuesta ante fenómenos de origen natural en la región costera asociados a los grandes terremotos históricos producidos por la subducción de la placa tectónica de Nazca bajo la Sudamericana. En ese sentido, el Programa de Fortalecimiento del Sistema Nacional de Alerta Temprana, comprende 2 componentes:

1) Fortalecimiento de la red nacional de monitoreo y pronóstico;

2) Fortalecimiento del sistema de emisión de alertas y de la capacidad reactiva comunitaria.

Las provincias directamente beneficiadas con la implementación son: Esmeraldas, Manabí, Santa Elena, Guayas, El Oro y Galápagos.

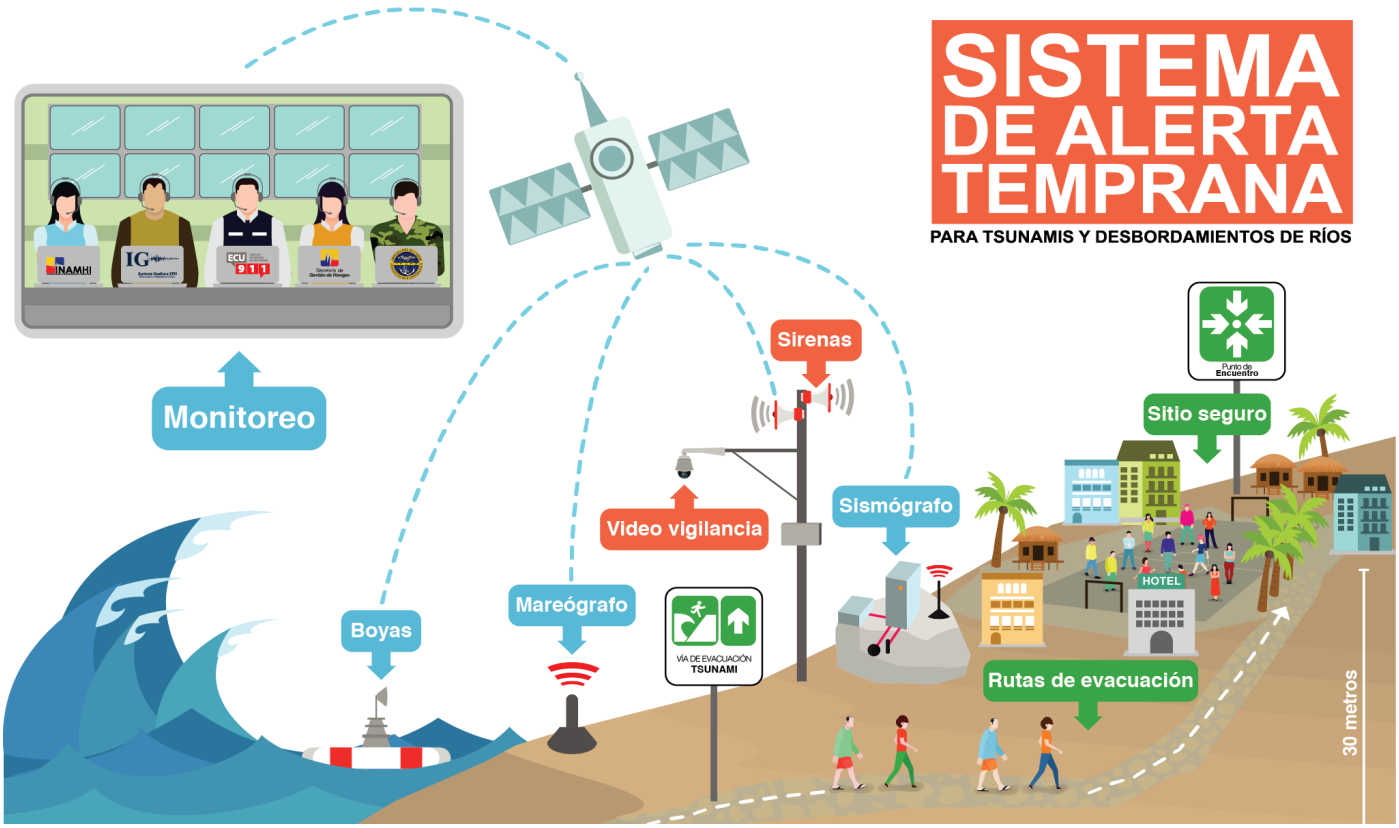


Figura 44. Funcionamiento del Sistema de Alerta Temprana para Tsunamis y Desbordamiento de Ríos.
Fuente: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias. 2020

SAT Tsunami, inundaciones y desbordamientos	
Web site:	https://srvportal.gestionderiesgos.gob.ec/portal/apps/webapp-viewer/index.html?id=3513c74c04cb4ea9954586b4b4b761e8
Tipo de Sistema de Alerta Temprana	
Cantidad de SAT a registrar en esta ficha: Alcance territorial (nacional, regional, local): Monto estimado de inversión para implementación:	1 Nacional USD $ 15'000,000,00
Descripción de Funcionamiento	
Población Beneficiaria Directa:	La población beneficiaria es de 951.353 habitante en la primera fase, y en la segunda fase es de 697.051.
Población Beneficiaria Indirecta:	Es la población flotante.
Ente que administra el SAT:	El ente que administra el SAT es el Servicio Integrado de Seguridad ECU 911
Recursos Tecnológicos:	● Estaciones Hidrológicas Automáticas con transmisión satelital GOES. ● Software de modelación hidrológica e hidráulica HEC-HMS; HECGeoHMS; ● HEC-RAS, HEC-GeoRAS. ● Estación terrena satelital con un equipo redundante, antenas receptoras, procesadores, sistema de almacenamiento de imágenes satelitales. ● Equipos de monitoreo de deformación y Sísmico. ● Equipos para Transmisión y Alimentación. ● Servidores para almacenamiento y procesamiento de información. ● Equipo informático IGEPN. ● Boyas DART con capacidad a 4G más stock de repuestos con su respectivo ● Software. ● Radar para el perfil costanero. ● Equipo de sirena del SAT y video vigilancia y conectividad del Equipo y Video Vigilancia. ● Equipos de comunicación especializados y configuración. ● Luminarias solares en el perfil costero e insular.
Vigilancia y Monitoreo:	ECU 911, SNGRE, INOCAR, IGEPN, INAMHI.
Emisión de la Alerta:	El Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias es el encargado de emitir la alerta, si se llega a presentar un evento in situ.
Activación del Plan de Emergencia:	Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias, activa el Plan de Emergencia.

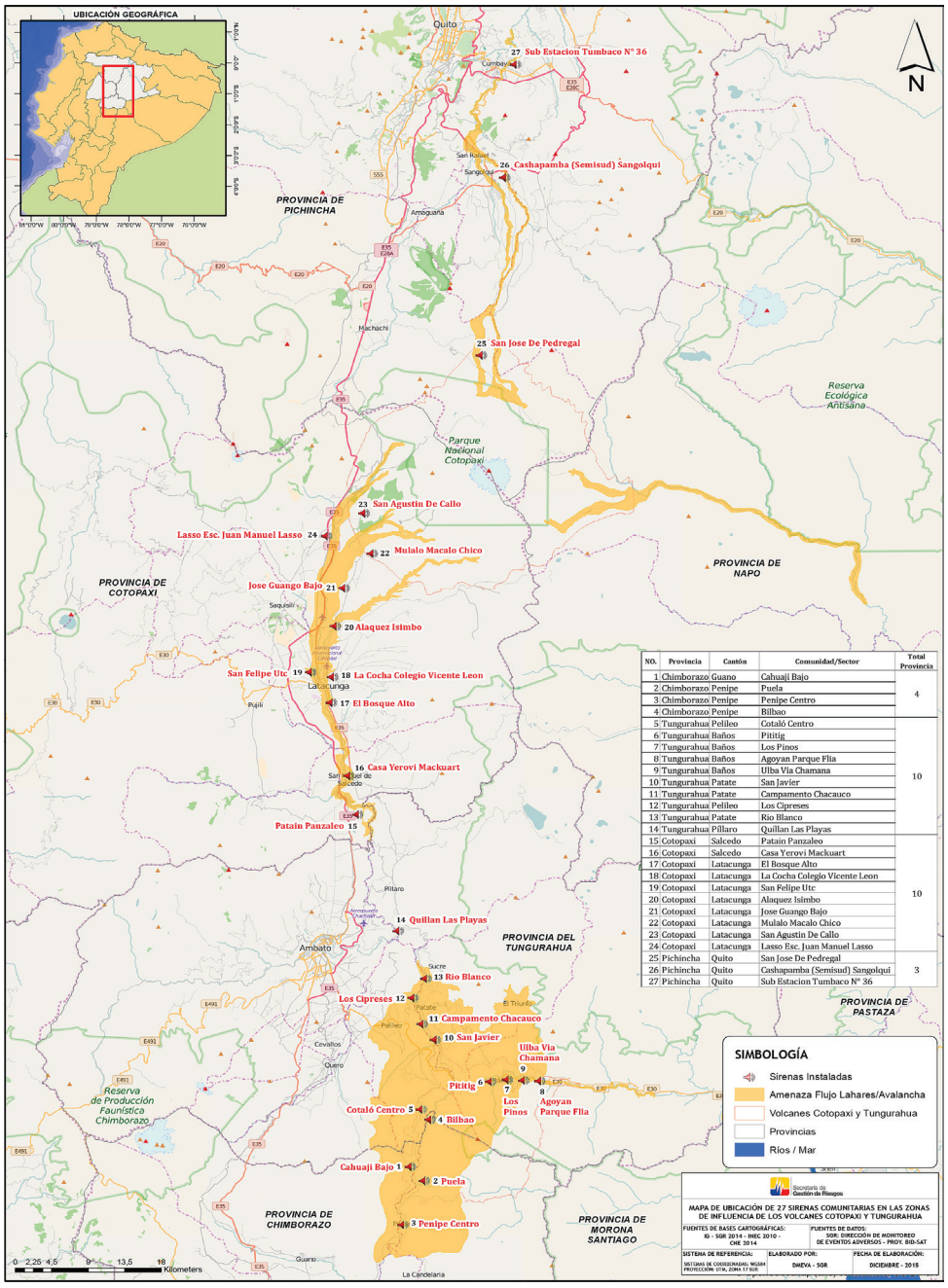
3.4.3.2. Sistema de Alerta Temprana Volcanes

El SAT Volcanes cuenta con 27 sirenas que se activan a través de dos mecanismos de activación diferentes con el fin de darle una mayor seguridad ante una situación de emergencia. Las activaciones se pueden realizar desde las consolas del SNGRE en el SIS ECU911 Quito o SIS ECU911 Ambato. Tuvo un plazo de ejecución de 10 semanas para entrega e instalación y posee 5 años de garantía, soporte técnico y mantenimiento.

Los canales habilitados para la activación son a través de radiofrecuencia como primera opción y datos móviles GPRS como respaldo. Las sirenas están distribuidas en las provincias con mayor peligro de amenaza directa a la población: Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo. La ubicación geográfica de los mecanismos de alerta (sirenas), se puede observar en el siguiente mapa:

Proporciona una alerta temprana y dispone de un sistema semi automático para alertar a la población de las zonas geográficas amenazadas, en caso de desastres de origen natural o desastres inducidos por el hombre, a través de un medio denominado: sirenas electrónicas para exteriores.

Figura 45. Sirenas Electrónicas para exteriores. Fuente: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias. 2020



NO.	Provincia	Cantón	Comunidad/Sector	Total Provincia
1	Chimborazo	Guano	Cahuají Bajo	4
2	Chimborazo	Penipe	Puela	
3	Chimborazo	Penipe	Penipe Centro	
4	Chimborazo	Penipe	Bilbao	
5	Tungurahua	Pelileo	Cotaló Centro	10
6	Tungurahua	Baños	Pititig	
7	Tungurahua	Baños	Los Pinos	
8	Tungurahua	Baños	Agoyan Parque Flia	
9	Tungurahua	Baños	Ulba Via Chamana	
10	Tungurahua	Patate	San Javier	
11	Tungurahua	Patate	Campamento Chacauco	
12	Tungurahua	Pelileo	Los Cipreses	
13	Tungurahua	Patate	Rio Blanco	
14	Tungurahua	Pillaro	Quillan Las Playas	
15	Cotopaxi	Salcedo	Patain Panzaleo	10
16	Cotopaxi	Salcedo	Casa Yerovi Mackuart	
17	Cotopaxi	Latacunga	El Bosque Alto	
18	Cotopaxi	Latacunga	La Cocha Colegio Vicente Leon	
19	Cotopaxi	Latacunga	San Felipe Utc	
20	Cotopaxi	Latacunga	Alaquez Isimbo	
21	Cotopaxi	Latacunga	Jose Guango Bajo	
22	Cotopaxi	Latacunga	Mulalo Macalo Chico	
23	Cotopaxi	Latacunga	San Agustin De Callo	
24	Cotopaxi	Latacunga	Lasso Esc. Juan Manuel Lasso	
25	Pichincha	Quito	San Jose De Pedregal	3
26	Pichincha	Quito	Cashapamba (Semisud) Sangolqui	
27	Pichincha	Quito	Sub Estacion Tumbaco N° 36	

Figura 46. Mapa de ubicación geográfica de los mecanismos de alerta. Fuente: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias. 2020

Tipo de Sistema de Alerta Temprana	
Cantidad de SAT a registrar en esta ficha:	1
Alcance territorial (nacional, regional, local):	Regional (varias provincias)
Principales peligros o amenazas:	Peligros volcánicos relacionados con actividad de los volcanes Cotopaxi y Tungurahua.
Monto estimado de inversión para implementación:	$ 1'956.148,32

Descripción de Funcionamiento	
Población Beneficiaria Directa:	4.822.342 de habitantes
Población Beneficiaria Indirecta:	Resto de población no amenazada dentro de los cantones:
Ente que administra el SAT:	SNGRE (Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias)
Recursos Tecnológicos:	- Equipo informático IGEPN - Sensores y estaciones de monitoreo IGEPN - Información satelital Modelo GFS (Global Forecast System), INAMHI - 27 sirenas electrónicas modelo ULTRAVOICE. Incluye gabinete de 4 baterías, equipo de radiocomunicación para activación de forma remota. - 8 aplicaciones de 400w para 24 sirenas de 124 dB, 6 aplicaciones de 400w para 1 sirena de 121 dB, 2 aplicaciones de 400w para 2 sirenas de 115 dB, - Antena de RF y cableado, 3 balizas color rojo, amarillo y naranja. - Sistema de carga de batería. - 6 tonos de activación, mensajes pregrabados y voceo en vivo. - Conectividad por radiofrecuencia y red celular GSM (servicio contratado por el SNGRE). - 24 arreglos de parlante modelo de 124 dB - 1 arreglo de parlante modelo de 121 dB - Poste metálico galvanizado importado de 13 metros de longitud para ubicar sirenas, arreglo de parlantes y conectividad. (Incluye anclaje y seguridad fija con base de cemento, armado de tramos y puesta a tierra) - Centro de control de sirenas: computador y consola de control. con software marca Federal Signal. Incluye radio base y antena RF.
Evaluación del grado de exposición, las vulnerabilidades, las capacidades y los riesgos:	En el SAT volcanes no se ha realizado la evaluación del grado de exposición, vulnerabilidad, las capacidades y los riesgos, por parte del SNGRE.
Vigilancia y Monitoreo:	Monitoreo 24/7 por parte del Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional (IGEPN) quien es el responsable de monitorear sismos y volcanes en el país. Este organismo reporta las anomalías al SNGRE a través de radio troncalizada, y comunicaciones redundantes como telefonía celular, mensajería automática e instantánea. Para el caso de la amenaza de caída de ceniza, el INAMHI reporta la velocidad y dirección del viento y se estiman las zonas en donde existiría posible caída de ceniza.
Emisión de la Alerta:	El SNGRE posee operadores 24/7 dentro de los centros ECU911 y al recibir la alerta del IGEPN, se coordina con la Máxima Autoridad, la autorización y el tipo de alerta correspondiente a emitir y en qué sectores.
Activación del Plan de Emergencia:	El SNGRE y los gobiernos locales activan los respectivos planes en territorio.

3.4.4. Perú

Los principales Sistemas de Alerta Temprana con los que cuenta Perú son:

Nombre	Amenaza	Cantidad	Jurisdicción	Estado
Sistema de Alerta Temprana Tsunami	Tsunami	1	Nacional	Activo
Sistema de Alerta Temprana Sismos	Sismos	1	Nacional	Activo
Sistema de Alerta Temprana ante Lluvias intensas y peligros asociados	Lluvias Intensas y peligros asociados	1	Nacional	En Planificación
Sistema de Alerta Temprana ante Aluviones de origen glaciar	Aluviones	1	Nacional	En Planificación
Sistema de Alerta Temprana ante Actividad Volcánica y Peligros Asociados	Actividad Volcánica	1	Nacional	En Planificación
Sistema de Alerta Temprana	Aluvión	3	Local	Activo
Sistema de Alerta Temprana	Derrumbe	1	Local	Activo
Sistema de Alerta Temprana	Deslizamiento	6	Local	Activo
Sistema de Alerta Temprana	Helada	14	Local	Activo
Sistema de Alerta Temprana	Huayco	8	Local	Activo
Sistema de Alerta Temprana	Inundación	86	Local	Activo
Sistema de Alerta Temprana	Tsunami	26	Local	Activo
Sistema de Alerta Temprana	Multipeligro	11	Local	Activo

Tabla 8. *Principales Sistemas de Alerta Temprana de Perú* ***Fuente:*** *Presidencia del Consejo de Ministros / Instituto Nacional de Defensa Civil de Perú*

En la legislación peruana el Sistema de Alerta Temprana se concibe como un conjunto de capacidades, instrumentos y procedimientos articulados con el propósito de monitorear, procesar y sistematizar información sobre peligros previsibles en un área específica, en coordinación con el Centro de Operaciones de Emergencia; con la finalidad de difundir y alertar a las autoridades y a la población sobre su proximidad, facilitando la aplicación de medidas anticipadas y una respuesta adecuada para reducir o evitar la pérdida de vidas, daños materiales y al ambiente.

Por lo que se ha venido ejecutando dos grandes proyectos de inversión en relación a Sistemas de Alerta Temprana como lo son el SAT Tsunami y SAT Sismos. Desde el Ejecutivo se aprobó financiamiento de inversión para la vigilancia de peligros generados por fenómenos de origen natural con fines de alerta temprana en ámbitos priorizados por el Comité Técnico de Coordinación de la Red Nacional de Alerta Temprana (CTC-RNAT); habiéndose previsto la implementación, progresiva y a nivel nacional de SAT ante lluvias intensas y peligros asociados, aluviones de origen glaciar y ante actividad volcánica y peligros asociados.

A continuación, se describirá el funcionamiento, alcance y demás características de los principales sistemas de alerta temprana en Perú:

3.4.4.1. Sistema de Alerta Temprana ante Tsunami

La implementación del Sistema de Alerta Temprana ante Tsunamis, brindará el servicio a la población expuesta en las zonas costera del Perú.

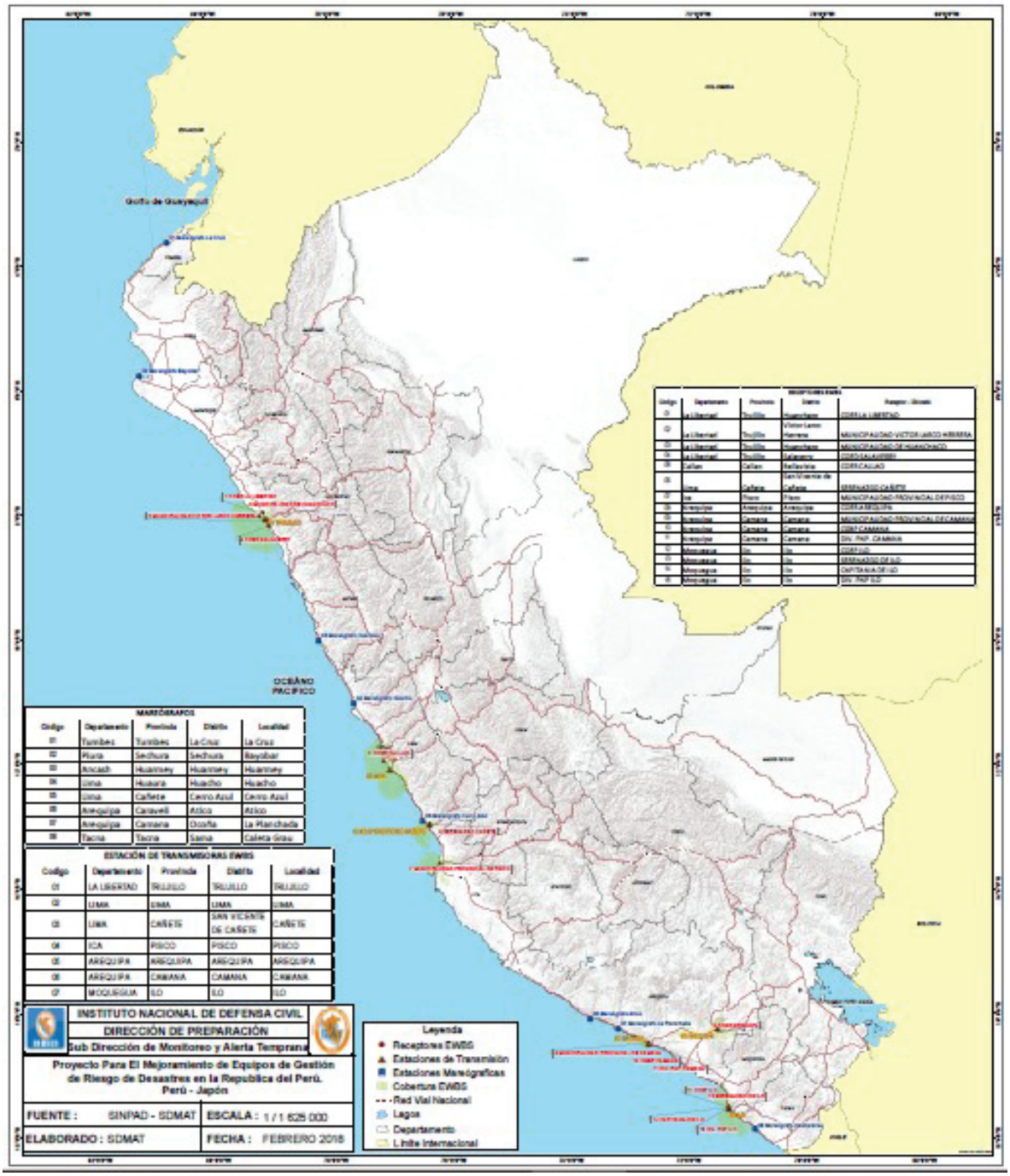


Figura 47. Mapa de ubicación de Sistemas de Alerta Temprana. Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil

La primera fase del proyecto inicia en el año 2015, cuando la cooperación JICA del Japón implementó un Proyecto de donación, denominado: "Mejoramiento de Equipos para la Gestión de Riesgo de Desastres".

Ante ello, el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), crea el proyecto de Inversión "Ampliación y Mejoramiento del Servicio de Alerta Temprana de Tsunamis en Las Principales Localidades de la Costa Del Perú", con código de P.I.: 2192876, con el objeto de fortalecer a través de la componente de difusión y comunicación.

Las regiones beneficiadas con este sistema son: Tumbes, Piura, Lambayeque, La Libertad, Ancash, Lima, Ica, Arequipa, Moquegua y Tacna.

Sistema de Alerta Temprana ante Tsunami	
Cantidad de SAT a registrar en esta ficha:	1
Alcance territorial:	Nacional
Principales peligros o amenazas:	Tsunami
Monto estimado de inversión para implementación:	S/. 62,307,076.00
Descripción de Funcionamiento	
Beneficios de su implementación:	Salvaguardar las vidas de la población expuesta y sus medios de vida.
Población Beneficiaria Directa:	806 910 hab.
Población Beneficiaria Indirecta:	4 500 000 hab.
Ente que administra el SAT:	INDECI
Recursos Tecnológicos:	Mareógrafos, Sirenas Electrónicas, equipos receptores EWBS, Servidores de procesamiento de datos.
Evaluación del grado de exposición, las vulnerabilidades, las capacidades y los riesgos:	- Mapa de peligros ante inundación por tsunami, elaborado por la DHN. - Mapa de zonas seguras y rutas de evacuación ante el peligro de tsunami.
Vigilancia y Monitoreo:	Vigilancia y monitoreo a través de los mareógrafos.
Emisión de la Alerta:	Mediante el Protocolo Operativo del Sistema de Alerta Temprana ante tsunamis (PO-SNAT), se emiten y difunden los mensajes de alerta o alarma empleando sirenas electrónicas y equipos receptores EWBS. Cada gobierno regional y local, son responsables de la elaboración de su Plan de Emergencia ante Tsunamis.
Activación del Plan de Emergencia:	INDECI tiene aprobado el Plan de Contingencia Nacional ante sismo de gran magnitud seguido de tsunami frente a la costa central del Perú.

3.4.4.2. Sistema de Alerta Temprana por Sismos

El Instituto Geofísico del Perú (IGP) y el INDECI, vienen ejecutando el Proyecto de Inversión con Código Único N°2454990: Creación del Servicio de Generación de información, Monitoreo, Alerta, Difusión y Comunicación para el Sistema de Alerta Temprana ante Sismos en los departamentos de la Costa del Perú. Cuyo fin es brindar el servicio de alerta temprana ante el peligro por sismo para salvaguardar la vida y la integridad física de las personas, así como, reducir daños y pérdidas de los medios de vida, servicio que se brindará de manera permanente.

El SAT Sismo permitirá generar, transferir, difundir y comunicar alarmas sísmicas en un determinado ámbito geográfico, ante la detección de un evento sísmico cuya magnitud Mw excede el umbral predeterminado para su activación. Este Sistema funciona a través de la integración de dos Subsistemas: (i) el Subsistema de Monitoreo y Alerta del Peligro ante Sismo –SMAPS– administrado por el IGP[1] y (ii) el Subsistema de Difusión y Comunicación de Alerta Temprana –SDCAT– administrado por el INDECI.

Sistema de Alerta Temprana ante Sismo	
Cantidad de SAT a registrar en esta ficha:	1
Alcance territorial:	Nacional
Principales peligros o amenazas:	Sismo
Monto estimado de inversión para implementación:	S/. 44,035,094.85
Descripción de Funcionamiento	
Beneficios de su implementación:	Salvaguardar las vidas de la población expuesta y sus medios de vida.
Población Beneficiaría Directa:	1’541,517 hab.
Población Beneficiaría Indirecta:	12 488 774 hab.
Ente que administra el SAT:	IGP - INDECI
Recursos Tecnológicos:	Acelerómetros, Sirenas Electrónicas, Servidores procesamiento de datos.
Evaluación del grado de exposición, las vulnerabilidades, las capacidades y los riesgos:	- Mapa de acoplamiento sísmico, elaborado por el IGP. - Resolución Ministerial N°355-2018-VIVIENDA.
Vigilancia y Monitoreo:	Para la vigilancia y monitoreo se va a contar a contar con un sistema de acelerómetros ubicados en la zona marino costero.
Emisión de la Alerta:	Mediante el sistema de difusión comunicación (sirenas electrónicas) que funcionará a través del Protocolo Operativo del Sistema de Alerta Temprana ante Sismos.
Activación del Plan de Emergencia:	Cada gobierno regional y local, son responsables de la elaboración de su Plan de Emergencia ante Sismos. INDECI tiene aprobado el Plan de Contingencia Nacional ante sismo de gran magnitud seguido de tsunami frente a la costa central de Perú.

Se instalarán y desarrollarán los cuatro componentes de un SAT: i) Conocimiento del Riesgo: centro de procesamiento nacional (01) y la elaboración de documentos de análisis sistemático del peligro sísmico (04), ii) Componente de Seguimiento y Alerta: estaciones acelerométricas (106), centros regionales de emisión de alertas (12), ambos componentes a cargo del IGP, iii) Componente de Difusión y Comunicación: centros de control regional (12), estaciones bases intermedias (29), software de monitoreo y control (01), y sirenas electrónicas multipeligro (114), y iv) Capacidad de Respuesta: señaléticas de puntos de reunión (114), capacitaciones a autoridades y población organizada (54), y simulacros regionales para la puesta en práctica del SAT Sismos (12), estos dos últimos componentes a cargo del INDECI. Tiene prevista su implementación completa para el tercer trimestre de 2021.

Asimismo, el SAT Sismos empleará canales complementarios para la difusión de la alarma sísmica como son el Sistema de Mensajería de Alerta Temprana de Emergencia (SISMATE), que emplea la tecnología Cell Broadcast[3] en

teléfonos móviles que se encuentren dentro de la zona de activación de la alarma sísmica, difundiendo este mensaje de forma masiva; y el Sistema de Comunicación y Notificación Personal (SCNP) a través de los centros de control a implementar.

Logrando constituir al Perú como el primer país en Sudamérica en contar con un servicio de alerta temprana ante un peligro de origen sísmico. Similar a su par norteamericano como es el país de México.

Las regiones beneficiarias de la implementación de este proyecto son: Tumbes, Piura, Lambayeque, La Libertad, Ancash, Lima, Ica, Arequipa, Moquegua y Tacna.

3.4.4.3. Sistema de Alerta Temprana ante lluvias intensas y peligros asociados

Este Sistema de Alerta Temprana ante lluvias intensas y peligros asociados, brinda el servicio a los distritos expuestos ubicados en la cuenca del río Rímac expuestos. Este sistema comprende la instalación de equipos de monitoreo como radares meteorológicos y sirenas electrónicas para la difusión de los mensajes de alerta y alarma.

Sistema de Alerta Temprana de lluvias intensas y peligros asociados	
Cantidad de SAT a registrar en esta ficha:	1
Alcance territorial :	Regional
Principales peligros o amenazas:	Lluvias intensas y peligros asociados
Descripción de Funcionamiento	
Beneficios de su implementación:	Salvaguardar las vidas de la población expuesta y sus medios de vida.
Población Beneficiaría Directa:	23 078 hab.
Población Beneficiaría Indirecta:	9 320 000 hab.
Instituciones relacionadas con su funcionamiento:	-Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI) - Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) - Gobiernos regionales y locales.
Recursos Tecnológicos:	Radar meteorológico, Estaciones meteorológicas e hidrológicas, Sirenas electrónicas y Servidores de procesamiento de datos.
Evaluación del grado de exposición, las vulnerabilidades, las capacidades y los riesgos:	- Mapa de susceptibilidad ante peligros por inundación y movimientos en masa, elaborado Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico. - Mapa de ubicación de zonas de peligro para la implementación de Sistemas de Alerta Temprana en la cuenca del río Rímac, elaborado por el INDECI.
Vigilancia y Monitoreo:	A través de la red de vigilancia del SENAMHI (Radar meteorológico, estaciones meteorológicas e hidrológicas).
Emisión de la Alerta:	Mediante el sistema de difusión y comunicación (sirenas electrónicas), haciendo del Protocolo para la emisión de avisos, alertas y alarmas ante lluvias intensas y peligros asociados.
Activación del Plan de Emergencia:	Cada gobierno regional y local, son responsables de la elaboración de su Plan de Emergencia ante Lluvias intensas y peligros asociados.

El SENAMHI es el responsable del monitoreo y seguimiento del peligro a través de su red de vigilancia, este Servicio Nacional emite los mensajes de alerta o alarma. En tanto que el INDECI se encarga de la difusión de los mensajes de alerta o alarma hacia las autoridades y población en general a través de los diferentes canales de comunicación del SAT.

Cada gobierno regional o local, por su parte, a través de los Comités de Operaciones de Emergencia (COE), desarrollan los procesos del componente de difusión y comunicación según corresponda, así como, los procesos relacionados a la componente de capacidad de respuesta.

Figura 48. Pluviómetro instalado en la parte alta de la quebrada. Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil

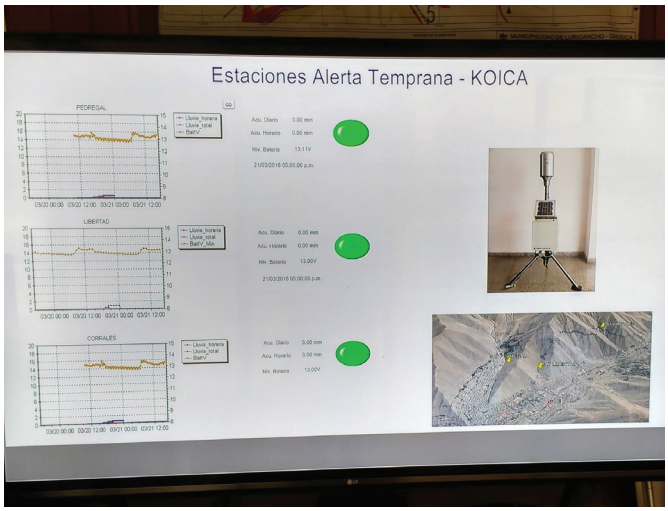


Figura 49. Televisor para el monitoreo de las tres quebradas. Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil

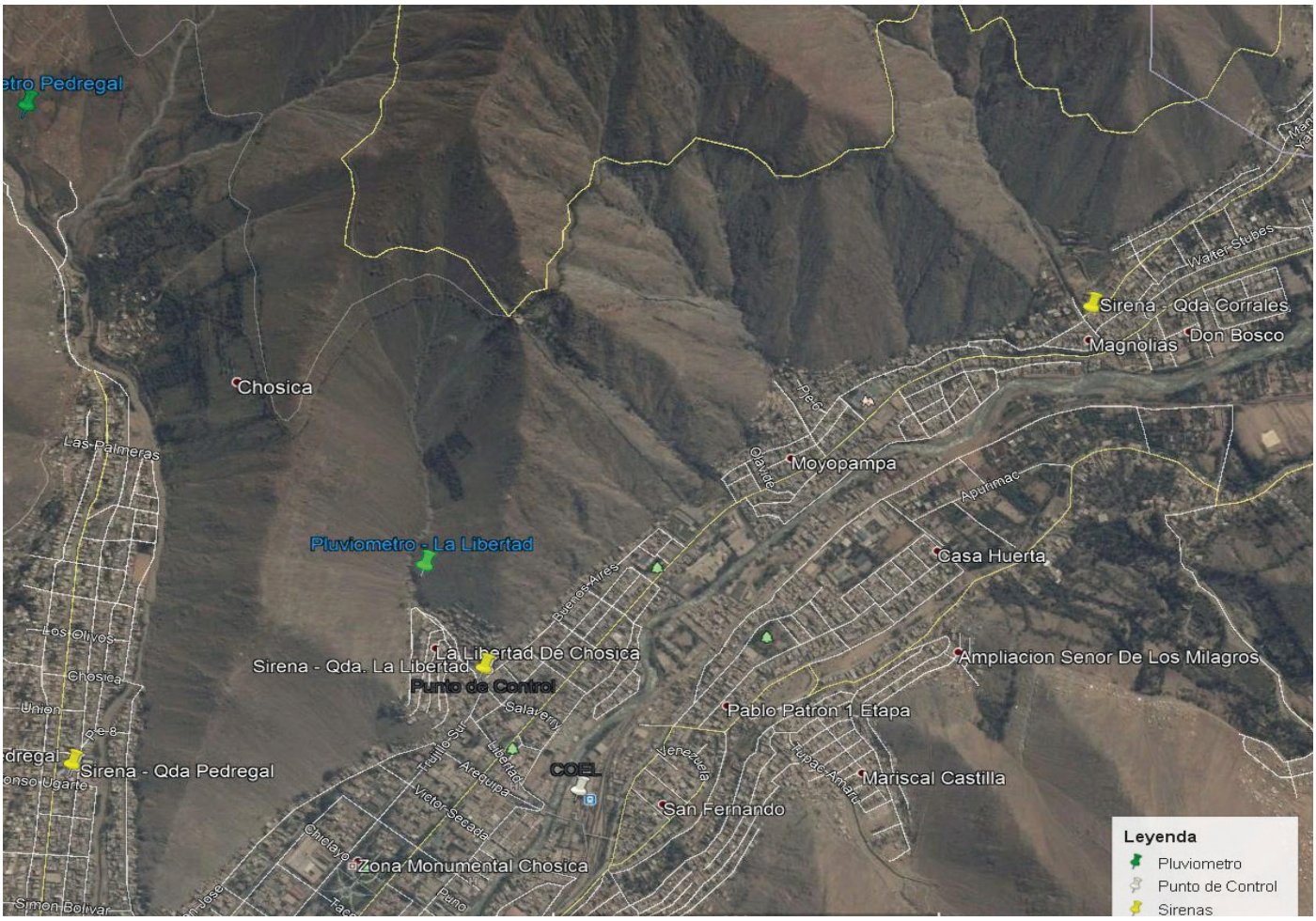


Figura 50. Mapa de ubicación de equipamiento en Lurigancho-Chosica. Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil

CAPÍTULO 4
BUENAS PRÁCTICAS SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA

4.1. Bolivia

Bolivia, conserva innumerables experiencias en el marco de la implementación de los sistemas de alerta temprana, es así que a continuación se describen las principales prácticas:

4.1.1. Implementación de un sistema integrado en tiempo real para la proyección, monitoreo y alerta temprana de riesgos de desastres de origen natural en Bolivia (2012). En el marco de las atribuciones que le competen, el VIDECI a través del SINAGER-SAT (Sistema Integrado de Información y Alerta para Gestión de Riesgo de Desastres) y en cooperación con la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (FAO), desarrolló dicho proyecto , que fue financiado por la Cooperación Italiana. Dicho proyecto, tuvo como base principal presentar la plataforma informática y metodológica denominada DEWETRA con el fin de fortalecer el Sistema Nacional de Alerta Temprana para Desastres (SNATD).

4.1.2. Fortalecimiento al Sistema Nacional de Alerta Temprana (SINAGER-SAT) del VIDECI con la Implementación del RECEPTOR BASE y la instalación del software ADDVANTAGE de visualización de datos (2015). El Programa Mundial de Alimentos (PMA) ejecutó acciones de Fortalecimiento al Sistema de Alerta Temprana del SINAGER-SAT, estableciendo los canales de articulación entre el Viceministerio de Defensa Civil y en la Gobernación de Yacuiba, Entre Ríos, Caraparí y Villa Montes. Las actividades desarrolladas por el proyecto fueron: • Adquisición de equipamiento para la implementación del SAT. • Capacitación y Articulación de Sistemas e Identificación de la Tecnología para la Transmisión de los datos. • Validación de la Información, Orientar los procesos de Emisión de Alertas y Boletines del Sistema de Alerta Temprana • Entrega Sala de Situación VIDECI, lo que permitió un mejor flujo de información entre instituciones.

4.1.3. Fortalecimiento de la resilencia local ante la inseguridad alimentaria basado en estrategias exitosas para desarrollar y consolidar el sistema nacional de alerta temprana, los medios de vida tradicionales y las condiciones de seguridad alimentaria de familias rurales vulnerables en la zona Alto Andina y en el Beni (2015). El proyecto fue ejecutado por la FAO en estrecha coordinación con el VIDECI, MDRyT, SENAMHI y CIMA; los gobiernos departamentales de Cochabamba, Potosí, Tarija, Oruro, Chuquisaca, Beni y La Paz y las organizaciones sociales, financiado por la Cooperación de Italia. Los resultados de dicho proyecto son los siguientes: R1: A nivel nacional el país cuenta con un SNATD que integra el modelo meteorológico e hidrológico para el monitoreo, la previsión y la alerta temprana de fenómenos adversos que permitirá la toma de decisión de las instituciones responsables de la RRD en Bolivia. R2: Sistema de monitoreo y de difusión de alertas hidrometeorológicas del SNATD fortalecido a través de la instalación de equipos de monitoreo, establecimiento de protocolos y mecanismos de comunicación que integran los tres niveles de gobierno. R3: Se han implementado medidas de reducción de riesgo de desastres a nivel municipal y comunal con la participación del Programa Centinelas de la Madre Tierra, que protejan la seguridad alimentaria. R4: Se han implementado medidas de reducción de riesgo y de seguridad alimentaria en comunidades periurbanas del municipio de La Paz.

4.1.4. Cooperación No Reembolsable, a través de la Implementación de un sistema integrado en tiempo real para la proyección, monitoreo y alerta temprana de riesgos de desastres de origen natural en Bolivia Ejecutores: FAO Fundación CIMA Beneficiarios: SENAMHI VIDECI – SINAGER-SAT Gobiernos departamentales, Gobiernos municipales Financiador: Cooperación Italiana (SNATD). AECID fueron parte de la Implementación de la plataforma informática DEWETRA con el fin de mejorar los pronósticos y alertas. El SENAMHI elabora los pronósticos y alertas enviadas en boletines y mensajes.

4.1.5. Fortalecimiento al Sistema Nacional de Alerta Temprana (SINAGER-SAT) del VIDECI con la Implementación del RECEPTOR BASE y la instalación del software ADDVANTAGE de visualización de datos Ejecutores: PMA Beneficiarios: SENAMHI VIDECI - SINAGER –SAT Gobiernos municipales de Entre Ríos, Carapari, Villa Montes y Yacuiba Financiador: Gobierno de Australia.

4.1.6. Fortalecimiento a través del equipamiento tecnológico para municipios del proyecto y el equipamiento de la Sala de Situación del VIDECI, asimismo procesos de capacitación, articulación y herramientas de difusión de información. Año 2015 Equipamiento del VIDECI y municipios.

4.2. Colombia

Dentro de las prácticas recientes en la implementación de sistemas de alerta temprana en Colombia, se tiene las siguientes experiencias exitosas de los Sistemas de Alerta Temprana instalados:

4.2.1. Sistema de Alerta Temprana Mocoa, Putumayo

Luego de la avenida torrencial ocurrida en 2017 en Mocoa, Putumayo, se implementa un plan de acción para la recuperación de Mocoa y se incluye la ejecución del proyecto de SAT.

Este sistema monitorea 5 cuencas y está conformado por 4 estaciones meteorológicas, 11 sensores de nivel, 12 sirenas acústicas de largo alcance, 20 radios de comunicación y 9 vigías.

El sistema ha integrado de manera eficiente todos los componentes de un SAT, pues cuenta con estudios de amenaza por avenida torrencial, sistemas de monitoreo, vigilancia 24/7, emisión de alertas y articulación con la preparación y ejecución de la respuesta a emergencias a través de protocolos y planes de evacuación complementarios a la Estrategia Municipal de Respuesta a Emergencias.

Se han realizado simulacros que garanticen la correcta operación del SAT, desde el funcionamiento tecnológico de los equipos, hasta la evacuación de personas, lo cual denota un alto grado de apropiación del sistema por parte de la comunidad, quienes son actores fundamentales y beneficiarios últimos del SAT.

El SAT de hecho ha sido activado para situaciones reales, como la ocurrida el 11 de agosto de 2018, cuando debido a las fuertes lluvias registradas en la zona, se activó el SAT logrando la evacuación de más de 20.000 personas, que lograron ponerse a salvo. El evento dejó afectados 5 barrios y 3 veredas por inundaciones, sin embargo, no se registraron personas heridas, desaparecidas ni fallecidas.

4.2.2. Fondos de Gestión del Riesgo de Desastres

De acuerdo con lo estipulado por la Ley 1523 de 2012, tanto la nación como los departamentos y municipios, deben contar con un Fondo de Gestión del Riesgo de Desastres.

Los fondos se constituyen como una cuenta bancaria o preferiblemente como un encargo fiduciario, estos tienen patrimonio autónomo e independiente, son inembargables, no cumplen el principio de anualidad, por lo cual son acumulativos, y tiene destinación específica para actividades de gestión del riesgo.

Estos fondos, se financian a través de las asignaciones presupuestales de la nación, ingresos corrientes de la administración pública, transferencias de otras entidades, donaciones y créditos.

El contar con esta practica normada permite el apalancamiento sostenido de las acciones en el marco de los Sistemas de Alerta Temprana, a continuación, se mencionan algunos tipos de financiamiento:

Recursos propios de las entidades

Los SAT también se financian con los recursos propios asignados a las entidades públicas, como es el caso de los SAT nacionales. El Servicio Geológico Colombiano, el IDEAM, la DIMAR, cuentan con asignaciones presupuestales anuales que les permiten operar de manera permanente sus sistemas de monitoreo. En algunos casos, se suma a estos recursos, los provenientes de convenios y de la cooperación internacional.

Convenios interadministrativos

Son acuerdos entre entidades públicas para aunar esfuerzos técnicos, administrativos y financieros, que pueden ir encaminados a la instalación de sistemas de alerta temprana.

Cooperación internacional

A través de proyectos desarrollados por organizaciones internacionales, se han fortalecido algunos de los sistemas de alerta temprana del país, bien sea por donación a entidades estatales o por ejecución propia del proyecto en sí.

4.3. Ecuador

Por la reciente implementación de los Sistemas de Alerta Temprana en Ecuador, su financiamiento no se ha establecido en una cuenta fiscal permanente y el trabajo articulado entre instituciones gubernamentales ha generado nuevos procesos interinstitucionales, como se describe a continuación:

4.3.1. Financiamiento Internacional

En mayo de 2017, la República del Ecuador, representado por el Ministerio de Finanzas, suscribió con el Banco Interamericano de Desarrollo, BID, un Contrato de Préstamo BID 3913/OC-EC para la ejecución del Programa "Fortalecimiento del sistema nacional de alerta temprana: desbordamiento de ríos en cuencas priorizadas y tsunamis", con un plazo de ejecución de 3 años.

En este marco en agosto de 2017 se firmó el Convenio de Cooperación Interinstitucional entre el Servicio Integrado de Seguridad ECU 911 y la Secretaría de Gestión de Riesgos (actualmente Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias), cuyo objeto es "aunar y coordinar las acciones que permitan el cumplimiento de los objetivos propuestos en el Programa de Fortalecimiento del Sistema Nacional de Alerta Temprana y su correspondiente Manual Operativo".

El beneficio de la implementación del SAT es incrementar el número de ciudadanos, que reciban información de alerta mediante los sonidos de las sirenas que serán instaladas en las comunidades, ya que sabrán cómo proceder en caso de emergencia ante un tsunami.

Esta implementación incluye la definición y señalización de rutas de evacuación y puntos de zonas seguras con sus respectivas luminarias solares, que estarán bajo la responsabilidad del Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias en coordinación con las autoridades locales.

4.3.2. Coordinación Interinstitucional para el seguimiento a la implementación de los Sistemas de Alerta Temprana

Una de las principales causales para retrasar o detener la implementación de los sistemas de alerta temprana es la falta de relacionamiento interinstitucional entre los diferentes niveles de gobierno, debe planificarse un diálogo constante con las autoridades locales para que ejecutar con fluidez la instalación de los equipos que forman parte del Sistema de Alerta Temprana por Tsunami y Desbordamiento de Ríos. Si los Gobiernos Autónomos Descentralizados consideran que no debe continuar con un proceso, estos niveles de gobierno deben cubrir los cambios que se establezcan. Esto está amparado en documentos o actas de compromiso que previo el inicio de la ejecución o instalación de equipos se suscribe con las autoridades locales.

Figura 51. Boyas para detección de aumento del nivel del mar.
Fuente: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias

4.4. Perú

El relacionamiento permanente de las instituciones peruanas ha propiciado el acompañamiento en el desarrollo de proyectos de gran envergadura en beneficio de las poblaciones con mayor probabilidad de afectación por algún tipo de amenaza, es así que a continuación se describen las principales experiencias en el marco de la implementación de los Sistemas de Alerta Temprana:

4.4.1. Uso de la Televisión Digital Terrestres (TDT) para la difusión de alertas tempranas multipeligro.

El año 2010 a través del Decreto Supremo N°017-2010-MTC, se aprobó el Plan Maestro para la implementación de la Televisión Digital Terrestre (TDT), esta tecnología adopta el estándar ISBD-T a través del cual se viene reemplazando la señal analógica de televisión por señal digital. En la actualidad se han implementado 78 estaciones a escala nacional que transmiten señal TDT en Lima y Callao, y en otros departamentos fuera de la capital (Arequipa, Cusco, Lambayeque, La Libertad, Moquegua, Ica). La implementación de la señal TDT viene desarrollándose de manera progresiva para que, en el 2024, todo el territorio peruano cuente con cobertura TDT, lo cual permite al Estado brindar el servicio de alerta temprana multipeligro a todo el territorio nacional a través de la señal TDT.

Para brindar el servicio de alerta temprana multipeligro aprovechando la cobertura TDT se requiere de la tecnología EWBS, siglas en ingles del Sistema de Radiodifusión de Alerta Temprana de Emergencia, la cual transmite mensajes de alerta o alarma de manera oportuna a través de una señal exclusiva con el objetivo de salvaguardar la vida e integridad física de las personas, así como, reducir daños y pérdidas de los medios de vida, servicio que se brinda de manera permanente.

En ese sentido, el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) implementó el Sistema de Alerta Temprana ante Tsunamis, con apoyo del Gobierno del Japón (tal como se detalla en la Ficha que se presenta líneas abajo) empleando esta tecnología en el desarrollo del Componente de Difusión y Comunicación, como primera experiencia siendo los principales equipos considerados: 15 Set-Top Box EWBS y una terminal de alerta, los primeros ya fueron distribuidos a diferentes Gobiernos Subnacionales que cuentan con la señal TDT, en cuanto al terminal, este se encuentra en el Centro de Operaciones de Emergencia Nacional (COEN) a través del cual se difunden los mensajes de alerta temprana ante tsunami conforme a su respectivo Protocolo.

Descripción de estos equipos:

i) Set-Top Box EWBS: equipos electrónicos receptores de la señal TDT que cuenta con un doble sintonizador para poder recibir los mensajes de alerta temprana multipeligro a través de EWBS, para ser desplegados en un televisor o pantalla.

ii) Terminal de Alerta Temprana: computador a través del cual se emiten mensajes de alerta o alarma ante eventos reales o simulacros de tsunami en el litoral costero que cuenten equipos receptores y difusores EWBS.

En la actualidad el INDECI viene ampliando la red de estos equipos difusores a nivel nacional a través de la adquisición de 400 equipos de recepción y difusión de la señal EWBS en el marco del Proyecto de Inversión con código único N° 2192876: Ampliación y Mejoramiento del Servicio de Alerta Temprana de Tsunami en las Principales Localidades de la Costa del Perú, estos complementarán los 15 equipos difusores existentes (donados por Japón), y serán distribuidos a entidades estratégicas que se ubican en zonas inundables ante tsunami como: Establecimientos de Salud, Instituciones Educativas, Entidades Gubernamentales, Entidades de Primera Respuesta y otros.

Adicionalmente, estos equipos EWBS difundirán mensajes de alerta temprana ante diferentes peligros susceptibles de ser monitoreados, siendo estos de carácter multipeligro, logrando así cumplir la meta del brindar un servicio de alerta temprana multipeligro, considerado dentro del Marco de Sendai. Tal es el caso del Protocolo Operativo para la emisión de Avisos, Alerta y Alarmas ante Lluvias intensas y peligros asociados[6], a través del cual se definen acciones y responsabilidades para la emisión de mensajes de alerta y alarma a través de la tecnología EWBS.

Adicionalmente, en el Protocolo Operativo del Sistema Nacional de Alerta Temprana ante Sismos, considera el uso de la tecnología EWBS como un canal unidireccional de activación para la emisión de Alarmas Sísmicas hacia las Sirenas Electrónicas para la difusión masiva de la alerta temprana. Complementariamente el protocolo considera difundir la alarma símica a través de los equipos receptores EWBS señalados en los párrafos anteriores.

Las regiones beneficiadas por la implementación de este proyecto son: La Libertad, Lima, Ica, Arequipa y Moquegua

Este es un proyecto de inversión que se encuentra en etapa de ejecución física que se viene co-ejecutando entre INDECI y el IGP. En el caso de este último ya inicio la etapa de ejecución (componente 1 y 2), en el caso de INDECI se va iniciar el proceso de selección para la ejecución física de los componentes 3 y 4.

4.4.2 Sistema de Mensajería de Alerta Temprana de Emergencia (SISMATE)

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones viene ejecutando el Proyecto de Inversión con Código Único N°2381444: Creación de un Sistema de Mensajería de Alerta Temprana de Emergencias (SISMATE), herramienta tecnológica creada mediante la Ley N° 30472, que permite difundir mensajes de alerta y alarma ante la posible ocurrencia de un peligro o la confirmación del mismo. Estos mensajes se difunden a la población de un área determinada a través de los teléfonos celulares, con el tiempo suficiente para actuar oportunamente, reduciendo o evitando pérdidas de vidas. Es complementario a otros medios de difusión tradicionales como la radio, televisión, etc. La operación está a cargo del INDECI, que es responsable de definir el tipo de mensaje y el área geográfica al cual llegará el mensaje.

Se empleará para la difusión de los mensajes de alerta y alarma ante peligros de origen natural e inducidos por acción humana susceptibles a ser monitoreados como: sismos, tsunamis, lluvias intensas y peligros asociados, aluviones de origen glaciar, actividad volcánica e incendios forestales entre otros.

Logrando así que el Gobierno Peruano brinde un servicio de alerta temprana multipeligro a través de esta tecnología en la región, tal como lo hicieron países experimentados en materia de alerta temprana como el Japón, que en el año 2007 implementó este servicio complementario su “Sistema de Alarma Temprana de Sismos”.

4.4.3. Implementación del Sistema de Alerta Temprana (SAT) ante deslizamiento y huaycos en las quebradas Libertad, Corrales Y Pedregal del Distrito de Lurigancho – Chosica

El Instituto Nacional de Defensa Civil, la Agencia de Cooperación Japonesa (JICA), la Dirección de Hidrografía y Navegación (DHN), el Instituto de Radio y Televisión del Perú (IRTP) y el Instituto Geofísico del Perú (IGP), en un trabajo conjunto.

Región/Provincia:	La Libertad, Lima, Ica, Arequipa y Moquegua
Ciudad:	Trujillo, Lima, Cañete, Pisco, Arequipa, Camaná e Ilo
Alcance territorial:	7 localidades (Trujillo, Lima, Cañete, Pisco, Arequipa, Camaná e Ilo)
Experiencia Exitosa	
Descripción:	A través de Cooperación Financiera no Reembolsable se financió el "Proyecto para el Mejoramiento de Equipos para la Gestión de Riesgo de Desastres”. El proyecto, consistía en la instalación de 8 estaciones mareográficas en la costa de Perú, ubicados en las localidades de La Cruz, Bayóvar, Huarmey, Huacho, Cerro Azul, Ático, La Planchada y Caleta Grau, con el fin de mejorar la precisión en la observación de tsunamis. Asimismo, se instaló un nuevo sistema de transmisión digital del Sistema de Transmisión de Alerta Temprana (Emergency Warning Broadcasting System (EWBS)) en 7 localidades, Lima, Cañete, Pisco, Arequipa, Camaná, Ilo, Trujillo, con el fin de reducir el tiempo de transmisión de información de desastres a los habitantes; lo cual conllevo a la instalación de quince (15) Equipos Receptores de EWBS en las regiones con cobertura de señal EWBS, siendo esta la siguiente distribución La Libertad (04), Lima (02), Ica (01), Arequipa (04) y Moquegua (04), las mismas que se encuentran ubicados en entidades de primera respuesta ante un desastre. Ante lo descrito, la operacionalización del Sistema de Alerta Temprana ante Tsunamis, se describe en el Protocolo Nacional de Alerta ante Tsunamis, aprobado por las Jefaturas del IGP, DHN y el INDECI.

Figura 52. Estación Mareográfica
Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil

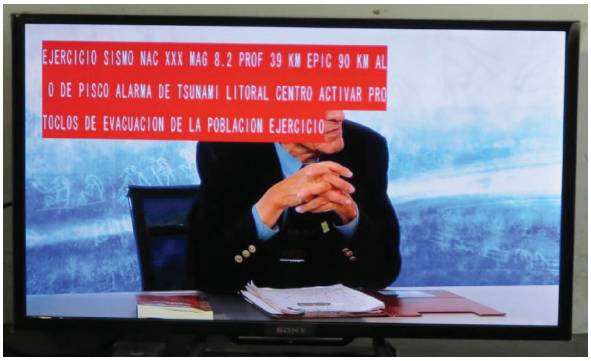


Figura 55. Equipo receptor de señal EWBS – Display EWBS + Antena.
Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil

Figura 53. Antena de Transmisión de señal EWBS
Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil

Figura 54. Equipo receptor de señal EWBS – Decodificador EWBS + TV + Antena.
Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil

CONCLUSIONES

Los Países Miembros de la Comunidad Andina ejecutan arduos esfuerzos para monitorear las diferentes amenazas a las que se ven expuestos en sus territorios, tanto para proteger la integridad de sus ciudadanos como sus medios de vida, es así que se ha evidenciado la construcción de fuertes cimientos para los sistemas de alerta temprana, basados en estándares internacionales y de las buenas prácticas de otros países con similares amenazas que sitúan a los gobernantes en el conocimiento de los riesgos a los que están expuestos así como de las herramientas, la infraestructura, la tecnología y de las medidas que debe implementarse para alertar a la población y reducir las pérdidas que ocasiona el impacto de los eventos adversos.

Sin embargo, a pesar de los esfuerzos y de la reciente innovación que se ha desarrollado en los sistemas de alerta temprana de los países andinos, hace falta la planificación sostenida tanto de los gobiernos centrales como de los gobiernos locales que tienen la competencia jurisdiccional sobre los elementos de los Sistemas de Alerta Temprana para su mantenimiento, renovación, innovación constante, monitoreo, difusión, comunicación y activación ante los avisos de alerta.

Ante lo expuesto, se tiene certeza que hay dos factores en los que tantos los gobiernos como los actores de la cooperación internacional deben enfocar sus planes de trabajo para mantener un eficiente funcionamiento de los sistemas de alerta temprana:

1. Sostenibilidad, principalmente cuando el financiamiento inicial corresponde a un presupuesto otorgado por un organismo de la cooperación internacional. Los estados deben propiciar normativa nacional que les permita asegurar el cabal funcionamiento de los Sistemas de Alerta Temprana en todas sus fases.

2. Pérdida aceptable de los Sistemas de Alerta Temprana, basados en el uso de los equipos y plataformas que son herramientas fundamentales para el manejo de un SAT, se debe considerar la renovación oportuna de estos insumos o tecnología para gozar de un eficiente funcionamiento.

A través de esta compilación se ha identificado la capacidad nacional y subregional de los países de la Comunidad Andina en la administración de los Sistemas de Alerta Temprana, acciones que les permitirá robustecer sus fortalezas, neutralizar sus amenazas y contribuir con la implementación de la Meta G, del Marco de Sendai: Aumentar considerablemente la disponibilidad y el acceso a los sistemas de alerta temprana multirriesgos y la información y evaluaciones de riesgo de desastres a las personas para 2030, en todos sus indicadores. Es imperativo gestionar un trabajo coordinado con las agencias de cooperación para lograr estos fines y que los estados generen la política necesaria para reforzar el trabajo nacional y subregional en la implementación y manejo de los Sistemas de Alerta Temprana.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Atlas de riesgo de Colombia: revelando los desastres latentes. Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres. Colombia. 2018.

- Corrales, T., & Arenas, L. (2004). (Serie informes sectoriales. Infraestructura, (2)5). Caracas: CAF. Retrieved from http://scioteca.caf.com/handle/123456789/392 CC-BY-NC

- Declaración de Cartagena Tercera Reunión de ministros y Autoridades de Alto Nivel sobre la Implementación del Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030 en las Américas y el Caribe

- EIRD, Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (2008). De las palabras a la acción: Guía para la implementación del Marco de Hyogo. Panamá: Naciones Unidas. Págs. 46 a 56.

- EIRD, Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (2008). La Gestión del Riesgo de Desastres Hoy: Contextos globales, herramientas locales. Canadá: Naciones Unidas. Págs. 152, 156.

- EWC III, Tercera conferencia internacional sobre Alerta Temprana (2006). Desarrollo de Sistemas de Alerta temprana: Lista de comprobación. Alemania: Naciones Unidas. Págs. 2, 3.

- Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja (2009). Informe Mundial sobre Desastres. Ginebra, Suiza: La Cruz Roja. Pp 27.

- Glosario de la Estrategia http://www.eird.org/esp/terminologia-esp.htm

- Glosario de Términos y Conceptos de la Gestión del Riesgo de Desastres para los Países Miembros de la Comunidad Andina - Decisión 825, http://www.comunidadandina.org/StaticFiles/2018619133838GlosarioGestionDeRiesgoSGCA.pdf

- Guía de orientación técnica para el monitoreo y la presentación de informes sobre los avances para alcanzar las metas globales del Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres, Oficina de Naciones Unidas para la Reducción de Riesgo de Desastres, 2017.

- Instituto Nacional de Estadística, https://www.ine.gob.bo/index.php/censos-y-banco-de-datos/censos/

- **Instituto Nacional de Estadística e Informática de Perú** - https://www.inei.gob.pe/

- Ley Marco de Autonomías y Descentralización Andrés Ibáñez, Nº 031 (2010).

- Ley de Gestión de Riesgos, Nº 602 (2014). Ley de la Revolución Productiva Comunitaria Agropecuaria, Nº 144 (2011).

- Los Sistemas de Alerta Temprana: un desafío exitoso, pero incompleto, https://news.un.org/es/interview/2018/06/1436152

- Secretaria General de la Comunidad Andina (2009). Estrategia andina para la prevención y Atención de Desastres. Lima, Perú: Comunidad Andina. Págs. 18, 19.

- Secretaria General de la Comunidad Andina (2017). Estrategia Andina para la Gestión de Riesgos de Desastres - EAGRD - Decisión 819

NOMENCLATURA IMPORTANTE

AMVA	Área Metropolitana del Valle de Aburrá
AASANA	Administración de Aeropuertos y Servicios Auxiliares a la Navegación Aérea
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BM	Banco Mundial
CAN	Comunidad Andina
CAPRADE	Comité Andino para la Prevención y Atención de Desastres
CIIFEN	Centro Internacional de Investigaciones sobre el Fenómeno de El Niño
COE	Comité de Operaciones de Emergencia
COEN	Operaciones de Emergencia Nacional
CPTEC	Centro de Prevención de Tiempo y Estudios Climáticos
CTC-RNAT	Comité Técnico de Coordinación de la Red Nacional de Alerta Temprana
DESINVENTAR	Base de datos de desastres históricos
DHN	Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina del Perú
DIMAR	Dirección General Marítima
EAGRD	Estrategia Andina para la Gestión del Riesgo de Desastres
EIRD	Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres
ENOS/ENSO	El Niño Oscilación Sur
ERFEN	Estudio Regional del Fenómeno El Niño
EWBS	Emergency Warning Broadcasting System
GFS	Global Forecast System
GRD	Gestión del Riesgo de Desastres
IDEAM	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
IDIGER	Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático de Bogotá
IGAC	Instituto Geográfico Agustín Codazzi de Colombia
IGP	Instituto Geofísico del Perú
IGEPN	Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional
INAIGEM	Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña
INAMHI	Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología
INDECI	Instituto Nacional de Defensa Civil del Perú
INE	Instituto Nacional de Estadística del Estado Plurinacional de Bolivia
INEC	Instituto Nacional de Estadística y Censos de Ecuador
INEI	Instituto Nacional de Estadística e Informática de Perú
INGEMMET	Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico
INOCAR	Instituto Oceanográfico de la Armada
IRTP	Instituto de Radio y Televisión del Perú
JICA	Agencia de Cooperación Japonesa
MDRyT	Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras
MMAyA	Ministerio de Medio Ambiente y Aguas
NOAA	Oficina Nacional de Administración Oceánica y Atmosférica

OIEWG	Grupo de Trabajo Intergubernamental de Expertos de Composición Abierta sobre los Indicadores
ONU	Organización de las Naciones Unidas
PCM	Presidencia del Consejo de Ministros
PDOT	Plan de Ordenamiento Territorial
PIB	Producto Interno Bruto
PO-SNAT	Protocolo Operativo del Sistema de Alerta Temprana ante tsunamis
PPT	Presidencia Pro Tempore
SAB	Sistema de Alerta de Bogotá
SAT	Sistema de Alerta Temprana
SATAM	Sistemas de Alerta Temprana sobre Amenazas
SATC	Sistema de Alerta Temprana Climatológica de Norte de Santander
SATIF	Sistema de Alerta Temprana de Incendios Forestales
SCNP	Sistema de Comunicación y Notificación Personal
SDCAT	Subsistema de Difusión y Comunicación de Alerta Temprana
SEMENA	Servicio de Mejoramiento de la navegación Amazónica
SEN	Sistema Estadístico Nacional Estadístico de Colombia
SENAMHI	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología
SERFOR	Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre
SERGEOMIN	Servicio Geológico Minero
SGC	Servicio Geológico Colombiano
SIATA	Sistema de Alerta Temprana de Medellín y el Valle de Aburrá
SINAGER-SAT	Sistema Integrado de Información y Alerta para le Gestión de Riesgos de Desastres.
SIRE	Sistema de información para la Gestión del Riesgo de Bogotá
SIS ECU911	Sistema Integrado de Seguridad ECU911
SISMATE	Sistema de Mensajería de Alerta Temprana de Emergencia
SMAPS	Subsistema de Monitoreo y Alerta del Peligro ante Sismo
SNATD	Sistema Nacional de Alerta Temprana para Desastres
SNDAT	Sistema Nacional de Detección y Alerta de Tsunami
SNGRD	Sistema Nacional para la Gestión de Riesgos de Desastres de Colombia
SNGRE	Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias
SNHN	Servicio Nacional de Hidrografía Naval
TDT	Televisión Digital Terrestre
UGRACC	Unidad de Gestión de Riesgo Agropecuario y Cambio Climático
UNDRR	Oficina de Naciones Unidas para la Reducción de Riesgos de Desastres
UNGRD	Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres
VIDECI	Viceministerio de Defensa Civil de Bolivia

ANEXO 1

Terminología de los Sistemas de Alerta Temprana

Los Países Miembros de la Comunidad Andina, Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú, a través de la Decisión 825 del 29 de mayo de 2018, aprobaron en la Cuadragésima Segunda Reunión del Consejo Andino de Ministros de Relaciones Exteriores el Glosario de Términos y Conceptos de la Gestión del Riesgos de Desastres para los Países Miembros de la Comunidad Andina, documento del que se ha extraído las principales definiciones que atañen a los Sistemas de Alerta Temprana en estos países.

Adaptabilidad: Capacidad o habilidad de una persona, comunidad o sociedad para ajustarse, solucionar diversos problemas y afrontar cambios, moderar los potenciales daños, aprovechar las consecuencias positivas y soportar las consecuencias negativas.

Adaptación: Ajuste de los sistemas humanos o naturales frente a entornos nuevos o cambiantes. La adaptación al cambio climático se refiere a los ajustes en sistemas humanos o naturales como respuesta a estímulos climáticos proyectados o reales, o sus efectos, que pueden moderar el daño o aprovechar sus aspectos beneficiosos. Se pueden distinguir varios tipos de adaptación, entre ellas la preventiva y la reactiva, la pública y privada, o la autónoma y la planificada.

Afectados: Personas que resultan perjudicadas, directa o indirectamente, por un suceso peligroso, y que, como consecuencia han sufrido lesiones, enfermedades u otros efectos en su salud; los evacuados, desplazados, reubicados o han padecido daños directos en sus medios de vida o bienes económicos, físicos, sociales, culturales y/o ambientales.

Los indirectamente afectados son los que han sufrido consecuencias, distintas o añadidas a los efectos directos y al cabo del tiempo, esto debido a disrupciones o cambios en la economía, infraestructuras vitales, servicios básicos, comercio y/o en su trabajo, o que vean afectados sus ámbitos sociales, sanitarios y psicológicos.

Alerta Temprana: Provisión de información oportuna y eficaz a través de instituciones identificadas, que permiten a 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

Amenaza: Proceso, fenómeno o actividad humana que puede ocasionar muertes, lesiones u otros efectos en la salud, daños a los bienes, disrupciones sociales y económicas o daños ambientales.

Tipos de amenazas:

Amenazas naturales: asociadas predominantemente a procesos y fenómenos naturales: Geológicas o geofísicas y las Hidrometeorológicas.

Geológicas o geofísicas: Originadas de procesos internos de la tierra. Algunos ejemplos son los terremotos, la actividad y las emisiones volcánicas, y los procesos geofísicos, como movimientos de masas, desprendimientos de tierra, desprendimientos de rocas, derrumbes en superficie y corrientes de lodo o detritos. Los factores hidrometeorológicos contribuyen de manera importante a algunos de estos procesos. Los tsunamis son difíciles de clasificar: aunque son provocados por terremotos y otros fenómenos geológicos submarinos, básicamente se convierten en un proceso oceánico que se manifiesta en forma de amenaza costera relacionada con el agua.

Hidrometeorológicas: De origen atmosférico, hidrológico u oceanográfico. Cabe citar como ejemplo los ciclones tropicales (también conocidos como tifones y huracanes); las inundaciones, incluidas las crecidas repentinas; la sequía; las olas de calor y de frío, y las mareas de tormenta en las zonas costeras. Las condiciones hidrometeorológicas también pueden ser un factor que interviene en otras amenazas, como los desprendimientos de tierras e incendios forestales, entre otros.

Amenazas antropógenas o de origen humano: inducidas de forma total o predominante por las actividades y las decisiones humanas. Este término no abarca la existencia o el riesgo de conflictos armados y otras situaciones de inestabilidad o tensión social que están sujetas al derecho internacional humanitario y la legislación nacional: Ambientales y Tecnológicas.

Ambientales: Pueden incluir amenazas químicas, naturales y biológicas; ser creadas por la degradación ambiental o por la contaminación física o química en el aire, el agua y el suelo. Sin embargo, muchos de los procesos y fenómenos que entran en esta categoría pueden calificarse de factores impulsores de amenazas y riesgos, más que de amenazas en sí mismos, como la degradación del suelo, la deforestación, la pérdida de diversidad biológica, la salinización y el aumento del nivel del mar.

Tecnológicas: Se derivan de condiciones tecnológicas o industriales, procedimientos peligrosos, fallos de infraestructuras o determinadas actividades humanas. Entre los ejemplos cabe citar la contaminación industrial, la radiación nuclear, los desechos tóxicos, las roturas de presas, los accidentes de transporte, las explosiones en fábricas, los incendios y los derrames químicos. Las amenazas tecnoló-

gicas también pueden surgir directamente como resultado de los efectos de un suceso debido a una amenaza natural.

Amenazas socionaturales: se asocian a la combinación de factores naturales y antropógenos, como la degradación ambiental y el cambio climático.

Amenazas múltiples: selección de amenazas importantes que afronta la región, subregión o país, y que, en los contextos particulares, pueden producirse simultáneamente, en cascada o de forma acumulativa a lo largo del tiempo, los efectos pueden ser relacionados entre sí.

Amenazas según su origen:

Amenazas Biológicas: De origen orgánico o transmitidas por vectores biológicos, como microorganismos patógenos, toxinas y sustancias bioactivas. Algunos ejemplos son bacterias, virus o parásitos, así como animales e insectos ponzoñosos, plantas venenosas y mosquitos portadores de agentes causantes de enfermedades.

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

Cambio climático: Importante variación estadística en el estado medio del clima o en su variabilidad, que persiste durante un período prolongado (normalmente decenios o incluso más). El cambio climático se debe a procesos naturales internos o a cambios del forzamiento externo, o bien a cambios persistentes antropogénicos en la composición de la atmósfera o en el uso de las tierras.

Capacidad: Combinación de todas las fortalezas, atributos y recursos disponibles dentro de una comunidad, sociedad o institución destinados a gestionar y reducir los riesgos de desastres, así como para reforzar su resiliencia.
Criterios de la capacidad:

Capacidad de afrontamiento: Capacidad de las personas, organizaciones y sistemas para gestionar y reducir las condiciones adversas, riesgos o desastres, utilizando sus conocimientos y recursos disponibles. Requiere una labor de concientización y buena gestión permanente, tanto en circunstancias normales como durante los desastres o condiciones adversas.

Evaluación de la capacidad: Proceso en el que se examina la capacidad de un grupo, organización o sociedad en relación con los objetivos perseguidos, se identifican las capacidades existentes que deben ser mantenidas y fortalecidas. Asimismo, se identifican las carencias de capacidad con el fin de adoptar las medidas necesarias.

Desarrollo de la capacidad: Proceso por el que las personas, organizaciones y la sociedad estimulan y desarrollan sus capacidades sistemáticamente y a lo largo del tiempo, a fin de alcanzar los objetivos sociales y económicos. Amplía el significado de la creación de capacidad para abarcar todos los aspectos de la generación y conservación del incremento de la capacidad con el tiempo. Además de aprendizaje y diversos tipos de formación, también requiere un esfuerzo sostenido para desarrollar a las instituciones, la concientización política, los recursos económicos, los sistemas tecnológicos y un entorno propicio en conjunto.

Catástrofe: Evento cuantitativa y cualitativamente diferente a los desastres. En una catástrofe es afectada un área geográfica de gran extensión, en donde las facilidades y bases de operaciones de las organizaciones de la sociedad civil, organismos de respuesta y de gobierno están afectadas y golpeadas. Con el personal y los recursos humanos incapaces de brindar respuesta y asumir sus roles habituales ya que pueden estar muertos, heridos o atendiendo a sus familias. Asimismo, los centros de trabajo, recreación, culto y educación cierran totalmente.

Concientización/sensibilización pública: El grado de conocimiento común sobre el riesgo de desastres, los factores que conducen a éstos y las acciones que pueden tomarse individual y colectivamente para reducir la exposición y la vulnerabilidad frente a las amenazas.

Desastre: Interrupción grave del funcionamiento de una comunidad o sociedad en cualquier escala y debido a la ocurrencia de fenómenos peligrosos que interaccionan con las condiciones de exposición, vulnerabilidad y capacidad, ocasionando impactos y perdidas de vida, salud, materiales, económicos y ambientales.

Clasificación:

Desastre en pequeña escala: afectan únicamente a las comunidades locales, que requiere asistencia del exterior de la comunidad afectada.

Desastre en gran escala: afectan a una sociedad, que requiere asistencia nacional o internacional.

Desastres frecuentes y poco frecuentes: atendiendo a la

probabilidad de que suceda y al período de recurrencia de una amenaza determinada y sus impactos. El impacto de los desastres frecuentes puede ser acumulativo o convertirse en crónico para una comunidad o una sociedad.

Desastres de evolución lenta, surgen gradualmente con el paso del tiempo. Pueden estar relacionados con la sequía, desertificación, aumento del nivel del mar, enfermedades epidémicas, entre otros.

Desastres de aparición súbita, provocados por un suceso peligroso que se produce de forma rápida o inesperada. Pueden estar relacionados, por ejemplo, con terremotos, erupciones volcánicas, crecidas repentinas, explosiones químicas, fallo de infraestructuras vitales o accidentes de transporte.

Gestión del cambio climático: Tiene por objeto coordinar las acciones del Estado, los sectores productivos y la sociedad civil en el territorio mediante acciones de mitigación, que busquen reducir su contribución al cambio climático; y de adaptación, que le permitan enfrentar los retos actuales y futuros asociados a la mayor variabilidad climática, reducir la vulnerabilidad de la población y la economía ante ésta, promover un mayor conocimiento sobre los impactos del cambio climático e incorporarlo en la planificación del desarrollo.

El Niño Oscilación del Sur (ENOS): Una interacción compleja del Océano Pacífico Tropical y la atmósfera global que da como resultado episodios cíclicos de cambios en los patrones oceánicos y meteorológicos en diversas partes del mundo, frecuentemente con impactos considerables durante varios meses, tales como alteraciones en el hábitat marino, precipitaciones, inundaciones, sequías y cambios en los patrones de las tormentas.

Emergencia: Escenario o situación de afectación a una comunidad, sus bienes, medios de vida, servicios y su entorno, causado por un evento peligroso de origen natural y antrópico, que puede ser resuelto por los recursos locales.
Escenario: Es una visión anticipada de lo que podría suceder si llegará a presentarse o hacerse real una amenaza sobre una comunidad o un sistema vulnerable, es el espacio y tiempo en donde los componentes del riesgo confluyen (amenaza y vulnerabilidad) junto con la previsión de las posibles consecuencias de esta confluencia.

Escenario climático: Representación plausible y a menudo simplificada del clima futuro, basada en un conjunto internamente coherente de relaciones climatológicas, que se construye para ser utilizada de forma explícita en la investigación de las consecuencias potenciales del cambio climático antropogénico, y que sirve a menudo de insumo para las simulaciones de los impactos. Las proyecciones climáticas sirven a menudo como materia prima para la construcción de escenarios climáticos, pero los escenarios climáticos requieren información adicional, por ejemplo, acerca del clima observado en un momento determinado. Un "escenario de cambio climático" es la diferencia entre un escenario climático y el clima actual.

Escenario de riesgo: Son fragmentos o campos delimitados de las condiciones de riesgo del territorio presentes o futuras, que facilitan tanto la comprensión y priorización de los problemas como la formulación y ejecución de las acciones de intervención requeridas. Un escenario de riesgo se representa por medio de la caracterización y/o análisis de los factores de riesgo, sus causas, la relación entre las causas, los actores causales, el tipo y nivel de daños que se pueden presentar, la identificación de los principales factores que requieren intervención, así como las medidas posibles a aplicar y los actores públicos y privados que deben intervenir en la planeación, ejecución y control de las líneas de acción.

Evacuación: Traslado temporal de personas y bienes a lugares más seguros antes, durante o después de un suceso peligroso con el fin de protegerlos. Las evacuaciones deben ser establecidas a través de planes que, a priori, permitan identificar áreas en las que se pueda asegurar la salvaguarda tanto de las personas como de los bienes y las opciones de alojamiento, ya sea en el lugar del que fueron evacuados al constatar que es seguro o en el espacio al que fueron evacuados. Asimismo, los planes deberán prever las acciones para realizar el retorno de los evacuados, de ser pertinente.

Evaluación del Riesgo de Desastres: Enfoque cualitativo o cuantitativo para determinar la naturaleza y el alcance del riesgo de desastres mediante el análisis de las posibles amenazas y la evaluación de las condiciones existentes de exposición y vulnerabilidad que conjuntamente podrían causar daños a las personas, los bienes, los servicios, los medios de vida y el medio ambiente del que dependen.

Evaluación de la adaptación al cambio climático: Práctica para la identificación de opciones que permitan la adaptación al cambio climático y la evaluación de dichas opciones en términos de criterios como disponibilidad, ventajas, costos, eficiencia y viabilidad.

Evaluación de los impactos (climáticos): Práctica para la identificación y evaluación de las consecuencias negativas y positivas del cambio climático en sistemas humanos y naturales.

Exposición: Situación en que se encuentran las personas, infraestructuras, viviendas, capacidades de producción y otros activos humanos tangibles situados en zonas expuestas, considerando la dimensión ambiental de los Ecosistemas naturales y socio naturales.

Evento o suceso peligroso: Es la manifestación o materialización de una o varias amenazas en un periodo de tiempo específico.

Factores subyacentes del riesgo de desastres: Procesos o condiciones, a menudo relacionados con el desarrollo, que influyen en el nivel de riesgo de desastres al incrementar los niveles de exposición y vulnerabilidad o reducir la capacidad.

Gestión de Emergencias: Organización y gestión de recursos y responsabilidades para el manejo de todos los aspectos de las emergencias, en particular preparación, respuesta y rehabilitación. La gestión de emergencias incluye planes, estructuras y acuerdos que permitan comprometer los esfuerzos del gobierno de entidades voluntarias y privadas de una manera coordinada y comprensiva para responder a todas las necesidades asociadas con una emergencia. El concepto gestión de emergencias es también conocido como “gestión de desastres”.

Gestión del riesgo de desastres: La gestión del riesgo de desastres es la aplicación de políticas y estrategias de reducción del riesgo de desastres con el propósito de prevenir nuevos riesgos, reducir los existentes y gestionar el riesgo residual, contribuyendo al fortalecimiento de la resiliencia y reducción de las perdidas por desastres.

Proceso de la Gestión del Riesgo de desastres:

Gestión prospectiva del riesgo de desastres: Proceso en el que se prevén posibles riesgos como consecuencia de nuevos factores. La gestión prospectiva tiene como objetivo evitar nuevos riesgos, garantizar adecuados niveles de sostenibilidad de las inversiones, y con esto, evitar tener que aplicar medidas costosas de gestión correctiva en el futuro. (fuente Mercosur)

Gestión correctiva del riesgo de desastres: Actividades que abordan y tratan de eliminar o reducir los riesgos de desastres que ya están presentes y que han de ser gestionados y reducidos de inmediato. Entre los que se encuentra el reforzamiento de infraestructuras vitales, reubicación de poblaciones o activos expuestos.

Gestión compensatoria del riesgo residual de desastres: Actividades que refuerzan la resiliencia social y económica de las personas y las sociedades ante el riesgo residual que no es posible reducir de manera efectiva. Incluyen actividades de preparación, respuesta y recuperación, pero también una combinación de diferentes instrumentos de financiación, como los fondos nacionales para imprevistos, los créditos contingentes, los seguros y reaseguros, y las redes de protección social.

Incendios forestales: Cualquier fuego producido en áreas vegetales independientemente de sus fuentes de ignición, daños o beneficios.

Información sobre el riesgo de desastres: Recopilación de data relativa a todas las dimensiones del riesgo de desastres, con inclusión de las amenazas, nivel de exposición, vulnerabilidad y capacidad, en relación con las personas, comunidades, organizaciones y sus bienes.

Medidas de control: Todas aquellas medidas tomadas para contrarrestar y/o reducir el riesgo de desastres. Frecuentemente comprenden medidas de ingeniería (estructurales) pero pueden también incluir medidas no estructurales y herramientas diseñadas y empleadas para evitar o limitar el impacto adverso de amenazas naturales y de desastres ambientales y tecnológicos consecuentes.

Medidas estructurales y no-estructurales: Medidas de ingeniería y de construcción tales como protección de estructuras e infraestructuras para reducir o evitar el posible impacto de amenazas. Las medidas no estructurales se refieren a políticas, concientización, desarrollo del conocimiento, compromiso público, y métodos o prácticas operativas, incluyendo mecanismos participativos y suministro de información, que puedan reducir el riesgo y consecuente impacto.

Mitigación: Disminución o reducción al mínimo de los efectos adversos de un suceso peligroso a través de la implementación de medidas estructurales y no estructurales.

Pérdidas económicas: Impacto económico total, compuesto por:

Pérdidas económicas directas: valor monetario de la destrucción total o parcial de los activos físicos existentes en la zona afectada, casi equivalentes a los daños físicos.

Pérdidas económicas indirectas: disminución del valor económico añadido a consecuencia

Planificación de contingencias: Proceso de gestión que analiza los riesgos de desastres y establece con antelación las disposiciones necesarias para dar respuestas oportunas, eficaces y apropiadas.

Planificación territorial: Rama de la planificación física y socio-económica que determina los medios y evalúa el potencial o limitaciones de varias opciones de uso del suelo, con los correspondientes efectos en diferentes segmentos de la población o comunidad cuyos intereses han sido considerados en la toma de decisiones. La planificación territorial incluye estudios, mapeo, análisis de información ambiental y sobre amenazas, así como formulación de decisiones alternativas sobre uso del suelo y diseño de un plan de gran alcance a diferentes escalas geográficas y administrativas. La planificación territorial puede ayudar a mitigar desastres y reducir riesgos, desmotivando los asentamientos humanos de alta densidad y la construcción de instalaciones estratégicas en áreas propensas a amenazas; así como al favorecer el control de la densidad poblacional y su expansión, el adecuado trazado de rutas de transporte, conducción energética, agua, alcantarillado y otros servicios vitales.

Plan de Emergencias: Definición de funciones, responsabilidades y procedimientos generales de reacción y alerta institucional, inventario de recursos, coordinación de actividades operativas y simulación para la capacitación, con el fin de salvaguardar la vida, proteger los bienes y recobrar la normalidad de la sociedad tan pronto como sea posible después de que se presente un fenómeno peligroso. Consiste en una propuesta normada de organización de las acciones, personas, servicios y recursos disponibles para la atención del desastre, con base en la evaluación de riesgos, disponibilidad de recursos materiales y humanos, preparación a la comunidad, capacidad de respuesta local e internacional, etc. Determina la estructura jerárquica y funcional de las autoridades y organismos llamados a intervenir en la atención y establece el sistema de coordinación de las instituciones, los recursos y medios tanto públicos como privados necesarios para cumplir el objetivo propuesto.

Plan de Preparación y Respuesta: Establece, con antelación, las disposiciones normativas y jerárquicas que permitan a los actores involucrados en la gestión del riesgo de desastres intervenir y dar respuestas oportunas, eficaces y apropiadas a posibles sucesos peligrosos concretos o situaciones de desastre emergentes que puedan suponer una amenaza para la sociedad o el medio ambiente.

Planes de Gestión del Riesgo de Desastres: Establecen las metas y objetivos específicos en la reducción del riesgo de desastres junto con las medidas conexas para lograr esos objetivos, y en el marco de los planes de desarrollo, asignación de recursos y las actividades de los programas definidos por los países. Siempre que sea posible, deberán establecerse vínculos con el desarrollo sostenible y los planes de adaptación al cambio climático.

Preparación: Conocimientos y capacidades que desarrollan los gobiernos, las organizaciones de respuesta y recuperación, las comunidades y las personas para prever, responder y recuperarse de forma efectiva de los impactos de desastres probables, inminentes o presentes.

Prevención: Actividades y medidas encaminadas a evitar los riesgos de desastres existentes y nuevos. Pronóstico: Una declaración certera o un cálculo estadístico de la posible ocurrencia de un evento o condiciones futuras en una zona específica.

Reducción del Riesgo de desastres: Acción orientada a la prevención de nuevos riesgos de desastres y a la reducción de los existentes, a la gestión del riego residual, todo lo que contribuye a fortalecer la resiliencia y, por consiguiente, al logro del desarrollo sostenible.

Resiliencia: Capacidad que tiene un sistema, una comunidad o una sociedad expuestos a una amenaza para resistir, absorber, adaptarse, transformarse y recuperarse de sus efectos de manera oportuna y eficiente, en particular mediante la preservación y la restauración de sus estructuras y funciones básicas por conducto de la gestión de riesgos.

Respuesta: Medidas adoptadas directamente antes, durante o inmediatamente después de un desastre con el fin

de salvar vidas, reducir los impactos en la salud, velar por la seguridad pública y atender las necesidades básicas de subsistencia de la población afectada.

Reforzamiento: El refuerzo o la modernización de las estructuras existentes para lograr una mayor resistencia y resiliencia a los efectos dañinos de las amenazas.

Riesgo de desastres: Posibilidad de que se produzcan muertes, lesiones o destrucción y daños en los bienes de un sistema, sociedad o comunidad en un período de tiempo concreto, son determinados de forma probabilística en función de la amenaza, exposición, vulnerabilidad y capacidad.

Tipos de riesgo:
Riesgo Residual: El riesgo de desastre que se mantiene de forma no gestionada, aunque se hayan puesto en pie medidas eficaces de reducción del riesgo de desastres, y respecto del que deben mantenerse las capacidades de respuesta de emergencia y de recuperación.

Riesgo aceptable, o riesgo tolerable: Concepto asociado importante a la medida en que un riesgo de desastre se considera aceptable o tolerable, dependiendo de las condiciones sociales, económicas, políticas, culturales, técnicas y ambientales existentes. En el campo de la ingeniería, la expresión también se utiliza para evaluar y definir las medidas estructurales y no estructurales que se necesitan para reducir los posibles daños a personas, bienes, servicios y sistemas hasta un nivel de tolerancia elegido, con arreglo a códigos o "prácticas aceptadas" basados en las probabilidades conocidas de las amenazas y otros factores.

Riesgo de desastres extensivo: Riesgo de sucesos peligrosos y desastres de baja gravedad y alta frecuencia, principalmente, aunque no exclusivamente asociado a amenazas muy localizadas.

Riesgo de desastres intensivo: Riesgo de desastres de elevada gravedad y de frecuencia mediana a baja, principalmente asociados a amenazas importantes.

Sistema de alerta temprana: Sistema integrado de vigilancia, previsión y predicción de amenazas, evaluación de los riesgos de desastres, y actividades, sistemas y procesos de comunicación y preparación que permite a las personas, las comunidades, los gobiernos, las empresas y otras partes interesadas adoptar las medidas oportunas para reducir los riesgos de desastres con antelación a sucesos peligrosos.

Sistemas de Alerta Temprana de Amenazas Múltiples: Abordan varias amenazas o varios impactos de tipos similares o diferentes en contextos en los que los sucesos peligrosos pueden producirse de uno en uno, simultáneamente, en cascada o de forma acumulativa con el tiempo, y teniendo en cuenta los posibles efectos relacionados entre sí. Un sistema de alerta temprana de amenazas múltiples con capacidad para advertir de una o más amenazas aumenta la eficiencia y coherencia de las alertas mediante mecanismos y capacidades coordinados y compatibles, en los que intervienen múltiples disciplinas para una identificación de amenazas actualizada y precisa y para la vigilancia de amenazas múltiples.

Sistemas de Información Geográficos (SIG): Análisis que combinan base de datos relacionales con interpretación espacial y resultados generalmente en forma de mapas. Una definición más elaborada es la de programas de computador para capturar, almacenar, comprobar, integrar, analizar y suministrar datos terrestres georeferenciados. Los sistemas de información geográficos se están utilizando con mayor frecuencia en el mapeo y análisis de amenazas y vulnerabilidad, así como para la aplicación de medidas encaminadas a la gestión del riesgo desastres.

Suceso peligroso: Manifestación de una amenaza en un lugar concreto durante un período de tiempo concreto.

Transferencia del riesgo: Proceso por el que se trasladan de manera formal o informal de una parte a otra las consecuencias financieras de un riesgo concreto, en virtud de lo cual un hogar, una comunidad, una empresa o una autoridad del Estado obtendrán recursos de la otra parte después de un desastre a cambio de prestaciones de carácter social o económico sostenidas o compensatorias a esa otra parte.

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

ANEXO 2

Marco normativo vigente de los Sistemas de Alerta Temprana de los Países Miembros de la Comunidad Andina

Los Países Miembros de la Comunidad Andina, desde muchos años atrás han venido fortaleciendo la norma jurídica que rige en cada uno de sus territorios para la debida gestión en el marco de los Sistemas de Alerta Temprana. Mediante esta compilación de la normativa vigente se detalla el cuerpo legal que ampara las atribuciones de los SATs en Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú.

Bolivia

Ley N° 602 de Gestión de Riesgos [1]

Artículo 1. (OBJETO).

La presente Ley tiene por objeto regular el marco institucional y competencial para la gestión de riesgos que incluye la reducción del riesgo a través de la prevención, mitigación y recuperación y; la atención de desastres y/o emergencias a través de la preparación, alerta, respuesta y rehabilitación ante riesgos de desastres ocasionados por amenazas naturales, socio-naturales, tecnológicas y antrópicas, así como vulnerabilidades sociales, económicas, físicas y ambientales.

Artículo 19. (DERECHOS Y OBLIGACIONES).

I. Son derechos de las personas:

a) Recibir información oportuna y efectiva sobre la probabilidad de ocurrencia de desastres de origen natural, socio natural, antrópico y tecnológico, y sobre los medios adecuados de prevención, mitigación, preparación, alerta, respuesta, rehabilitación y recuperación.

Artículo 22. (GESTIÓN DE RIESGOS).

II. La gestión de riesgos se inicia con la identificación, conocimiento, análisis, evaluación, determinación de los riesgos y el pronóstico de las tendencias de los eventos, amenazas y vulnerabilidades, que serán efectuadas en todo su alcance e incluye:

b) La atención de desastres y/o emergencias a través de la preparación, alerta, respuesta y rehabilitación abarca:

2. La alerta y declaratoria, es el estado de situación declarado que implica adoptar acciones preventivas y preparatorias, debido a la probable y cercana ocurrencia de un evento adverso, un desastre y/o emergencia. El nivel central del Estado y las entidades territoriales autónomas, declararán los tipos de alerta de acuerdo a la presente Ley y su reglamento.

Artículo 35. (ALERTAS).

I. Las Alertas son situaciones o estados de vigilancia y monitoreo de amenazas probables frente a las condiciones de vulnerabilidad existentes, anteriores a la ocurrencia de desastres y/o emergencias que se declaran con la finalidad de activar protocolos dispuestos en los planes de emergencia y contingencia y otros mecanismos; informan a la población sobre los posibles riesgos existentes; activan protocolos de prevención; y se preparan ante posibles desastres y/o emergencias.

II. Los tipos de alertas se diferencian de acuerdo a la proximidad de ocurrencia del evento, la magnitud y el impacto de daños y pérdidas probables que puedan generar situaciones de desastres y/o emergencias.

Artículo 37. (CLASIFICACIÓN DE ALERTAS).

I. Las alertas, según la proximidad de ocurrencia o magnitud de los eventos adversos previsibles y susceptibles de generar situaciones de desastres y/o emergencias relacionados a elementos vulnerables, se clasifican en:

a) Alerta Verde. Cuando aún no ha ocurrido el evento adverso y se considera una situación de normalidad. Ante alertas de esta clase los distintos ministerios y las instancias encargadas de la atención ante desastres y/o emergencias, así como los gobiernos autónomos departamentales y municipales, efectuarán, entre otras: actividades de mantenimiento, reparación de infraestructura y equipos; capacitarán permanentemente al personal para fines de respuesta. Asimismo, realizarán campañas de concientización e información a la población en la gestión de riesgos.

b) Alerta Amarilla. Cuando la proximidad de la ocurrencia de un evento adverso se encuentra en fase inicial de desarrollo o evolución. Ante alertas de esta clase en cada nivel territorial deben reunirse los Comités de Operaciones de Emergencia - COE para evaluar los posibles efectos de los eventos. Los distintos ministerios y las instancias encargadas de la atención de desastres y/o emergencias, así como los gobiernos autónomos departamentales y municipales; deberán revisar y adecuar cuando sea necesario sus Planes de Emergencias y Contingencias de acuerdo a las metodologías y protocolos establecidos, según sus competencias en el marco del reglamento de la presente Ley.

1: Gaceta Oficial de Bolivia, Ley No. 602 de Gestión de Riesgos de 14 de noviembre de 2014

c) Alerta Naranja. Cuando se prevé que el evento adverso ocurra y su desarrollo pueda afectar a la población, medios de vida, sistemas productivos, accesibilidad a servicios básicos y otros. En esta clase de alertas se deben activar mecanismos de comunicación y difusión a las poblaciones susceptibles de ser afectadas por los riesgos potenciales o latentes y los protocolos a seguir en caso de presentarse situaciones de desastres y/o emergencias. Los miembros de los Comités de Operaciones de Emergencia - COE en los diferentes niveles, deberán operativizar de manera inicial y previsoria, los recursos y personal previstos en su planificación operativa anual y presupuesto institucional, necesarios para la atención de acuerdo a procedimientos regulares.

d) Alerta Roja. Cuando se ha confirmado la presencia del evento adverso y por su magnitud o intensidad puede afectar y causar daños a la población, medios de vida, sistemas productivos, accesibilidad, servicios básicos y otros. En este tipo de alertas, se deben activar los Comités de Operaciones de Emergencia - COE en los diferentes niveles y ejecutar los Planes de Contingencia y recomendar a las diferentes instancias responsables de las declaratorias de desastres y/o emergencias, considerar de forma inmediata la pertinencia de la declaratoria de la emergencia.

II. La declaratoria de alertas permite establecer los escenarios de riesgo para realizar acciones preventivas y preparatorias y no implica necesariamente la declaratoria de emergencias.

III. Los criterios técnicos para la determinación de alertas serán definidos en el reglamento de la presente Ley.

IV. Las entidades territoriales autónomas en el marco de los criterios técnicos establecidos en el reglamento de la presente Ley, establecerán parámetros para la determinación de las alertas, en el marco de sus características y realidades propias.

Artículo 38. (RESPONSABLES DE LA DECLARATORIA DE ALERTAS).

I. Los responsables de declarar alertas son:

1. En el nivel nacional, el Ministerio de Defensa a través del Viceministerio de Defensa Civil, por medio de su Sistema de Alerta Temprana, en coordinación con los Sistemas de Monitoreo y Alerta Sectoriales.

2. En el nivel departamental, los gobiernos autónomos departamentales, por medio de sus propios Sistemas de Alerta.

3. En el nivel municipal, los gobiernos autónomos municipales, por medio de sus propios Sistemas de Alerta.

4. Los gobiernos de las autonomías indígena originaria campesinos, desarrollarán sus Sistemas de Alerta de acuerdo al manejo integral que históricamente tienen de sus territorios y los conocimientos ancestrales sobre el hábitat que ocupan.

II. Los Sistemas de Alerta de las entidades territoriales autónomas, se articularán con el Sistema Nacional de Alerta a cargo del Viceministerio de Defensa Civil; éste podrá asesorar y prestar asistencia técnica a las mismas para conformar y consolidar sus Sistemas de Alerta Temprana y coordinar las necesidades de declaración de alertas cuando corresponda.

III. Los Sistemas de Vigilancia, Monitoreo y Alerta, tienen la responsabilidad de recopilar y monitorear información de manera periódica y permanente sobre los eventos susceptibles de generar desastres y/o emergencias, así como los elementos vulnerables por medio de la aplicación de los sistemas y mecanismos de información de acuerdo a la presente Ley y su reglamento.

Artículo 42. (SISTEMA INTEGRADO DE INFORMACIÓN Y ALERTA PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES - SINAGER-SAT).

I. El Sistema Integrado de Información y Alerta Para la Gestión del Riesgo de Desastres - SINAGERSAT, a cargo del Viceministerio de Defensa Civil, es la base de información de amenazas, vulnerabilidades y niveles o escenarios de riesgo, de vigilancia, observación y alerta, de capacidad de respuesta y de parámetros de riesgo al servicio del SISRADE, para la toma de decisiones y la administración de la gestión de riesgo.

II. Son componentes del SINAGER-SAT: el Sistema Nacional de Alerta Temprana para Desastres - SNATD, el Observatorio Nacional de Desastres - OND, la Infraestructura de Datos Espaciales - GEOSINAGER y la Biblioteca Virtual de Prevención y Atención de Desastres - BIVAPAD.

Artículo 43. (SISTEMA NACIONAL DE ALERTA TEMPRANA PARA DESASTRES - SNATD).

I. Es el sistema de vigilancia y monitoreo de amenazas probables frente a las condiciones de vulnerabilidades existentes, anteriores a la ocurrencia de desastres y/o emergencias, con la finalidad de proporcionar información sobre el nivel o escenario de riesgos, para activar protocolos de prevención y preparación de transmisión rápida.

II. El Sistema de Alerta Temprana para Desastres - SNATD, articula los Sistemas de Alerta de las entidades territoriales autónomas y los sistemas de monitoreo y vigilancia de las instituciones técnico científicas, con características y alcances definidos en el reglamento de la presente Ley.

Ley Marco de Autonomías y Descentralización "Andrés Ibañez" [2]

Artículo 100. (GESTIÓN DE RIESGOS Y ATENCIÓN DE DESASTRES NATURALES).

I. El nivel central del Estado tiene las siguientes competencias exclusivas:

2. Establecer los criterios, parámetros, indicadores, metodología común y frecuencia para evaluar clasificar, monitorear y reportar los niveles de riesgo de desastre de acuerdo a sus factores de amenaza y vulnerabilidad.

3. Generar e integrar la información sobre amenazas de orden meteorológico, geológico, geofísico y ambiental disponibles a nivel central del Estado y municipal.

4. Definir políticas y articular los sistemas de alerta temprana.

II. Los gobiernos departamentales tienen las siguientes competencias exclusivas:

5. Elaborar sistemas de alerta temprana vinculados a más de un municipio.

III. Los gobiernos municipales tienen las siguientes competencias exclusivas:

1. Ser parte del Sistema Nacional de Reducción de Riesgos y Atención de Desastres y Emergencias (SISRADE) que en el nivel municipal constituye el conjunto orgánico y articulado de estructuras, relaciones funcionales, métodos y procedimientos entre entidades municipales, públicas, privadas y las organizaciones ciudadanas, así como los recursos físicos, técnicos, científicos, financieros y humanos que se requieran para la reducción de riesgo y atención de desastres y/o emergencias.

6. Gestionar y consolidar información municipal a través de un mecanismo que promueva la gestión comunitaria de la información y el conocimiento sobre riesgo, desastre y/o emergencia.

7. Generar e integrar la información sobre amenazas de orden meteorológico, geológico, geofísico y ambiental.

8. Implementar sistemas de alerta temprana.

Ley de Revolución Productiva Comunitaria Agropecuaria [3]

ARTÍCULO 24. (POLÍTICA DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE RIESGOS). En el marco del Sistema Nacional para la Reducción de Riesgos y Atención de Desastres o Emergencias y el Artículo 100 de la Ley N° 031, de 19 de julio de 2010, Ley Marco de Autonomías y Descentralización "Andrés Ibáñez", las entidades estatales en coordinación con los actores productivos, implementarán un sistema de prevención y gestión de riesgos relacionados a desastres asociados a fenómenos naturales, intervenciones antrópicas, plagas, enfermedades, siniestros climáticos y riesgos del mercado que puedan afectar la soberanía alimentaria, mediante:

2: Gaceta Oficial de Bolivia, Ley No. 031 Ley Marco de Autonomías y Descentralización "Andrés Ibáñez", de 19 de julio de 2010.

3: Gaceta Oficial de Bolivia, Ley No. 144 Ley de Revolución Productiva Comunitaria Agropecuaria, de 26 de junio de 2011

1. El monitoreo y alerta temprana para contar con información oportuna y permanente sobre la posibilidad de ocurrencia de eventos adversos que afecten a la producción de alimentos.

2. La prevención, atención y mitigación de emergencias alimentarias, así como la rehabilitación y reconstrucción de infraestructura, y recuperación de las capacidades productivas.

3. El fomento al desarrollo de capacidades de las comunidades para la gestión de riesgos.

ARTÍCULO 25. (POLÍTICA DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS ALIMENTARIAS). En caso de fenómenos asociados a desastres naturales e intervenciones antrópicas que pongan en riesgo el acceso a la alimentación, el Estado implementará programas para dotar de alimentos suficientes a las poblaciones afectadas, fomentando la compra de alimentos locales mediante un trabajo coordinado entre las instituciones competentes.

Decreto Supremo: Reglamento de la Ley No. 602 de Gestión de Riesgos [4]

ARTÍCULO 6.- (RESPONSABILIDAD EN LA GESTIÓN DE RIESGOS). La gestión de riesgos es un proceso social permanente, que debe ser asumido por: a. Todos los actores y/o sectores de la sociedad; b. Autoridades del nivel central del Estado y de las entidades territoriales autónomas, en el marco de sus atribuciones y competencias; c. Empresas prestadoras de servicios, públicas, privadas y comunitarias; d. Instituciones públicas, privadas y comunitarias

ARTÍCULO 8.- (PARTICIPACIÓN CIUDADANA EN LA GESTIÓN DE RIESGOS). Conforme al inciso b) del Parágrafo I del Artículo 19 de la Ley Nº 602, las entidades públicas del Estado, promoverán la participación de las personas en las actividades que comprende la gestión de riesgos, incluyendo los procesos de conocimiento, reducción del riesgo y atención de desastres y/o emergencias, a través de la elaboración e implementación de procesos de planificación participativa, protocolos y planes de contingencia, sistemas de alerta temprana, simulacros y otros en el marco de la gestión de riesgos.

ARTÍCULO 41.- (MONITOREO DE AMENAZAS). Conforme a lo establecido en el Parágrafo III del Artículo 38 de la Ley Nº 602, las entidades técnico científicas, entidades del nivel central del Estado y entidades territoriales autónomas que operen sistemas de vigilancia, monitoreo y alerta, de acuerdo al Parágrafo III del Artículo 26 del presente Decreto Supremo que se encuentre disponible en el Sistema Nacional de Alerta Temprana para Desastres – SNATD, aplicarán modelos, información histórica, georreferenciación, estudios de microzonificación y otros, para definir los niveles de magnitud y caracterización de las amenazas.

ARTÍCULO 42.- (CRITERIOS TECNICOS PARA LA DETERMINACION DE ALERTAS). Los criterios técnicos para la determinación de alertas, se establecen de acuerdo con los siguientes lineamientos:

a. Una evaluación y monitoreo de las amenazas a nivel local;

b. Una valoración del riesgo asociado con los diferentes niveles de amenaza;

c. Un registro histórico de los eventos ocurridos en el área considerada;

d. La determinación de capacidades y recursos técnicos, humanos y financieros disponibles en relación a las amenazas;

e. El grado de exposición de la población y sus medios de vida;

f. El grado de percepción social por parte de la comunidad de los escenarios de riesgo considerados.

4: Gaceta Oficial de Bolivia, Decreto Supremo No. 2342 Reglamento de Ley No. 602 de Gestión de Riesgos de 29 de abril de 2015.

ARTÍCULO 47.- (APOYO DE OPERADORES Y PROVEEDORES DE TELECOMUNICACIONES EN SITUACIÓN DE DECLARATORIA DE ALERTA). En caso de declaración de alerta por autoridad competente y en coordinación con el SNATD, los operadores y proveedores de servicios de telecomunicaciones, tecnologías de información y comunicación deben dar cumplimiento a lo establecido en el Plan de Emergencia para el Sector de Telecomunicaciones, Tecnologías de Información y Comunicación, mismo que considerará las acciones preventivas ante declaratoria de alerta.

ARTÍCULO 48.- (MEDIOS DE COMUNICACIÓN EN LA GESTIÓN DE RIESGOS). La Secretaría Técnica del CONARADE, coordinará con los medios de comunicación la difusión de los aspectos educativos, informativos, participativos y preventivos en la gestión de riesgos, estableciéndose mínimo las siguientes acciones:

a. Difundir el conocimiento sobre vulnerabilidad, amenazas y riesgos;

b. Facilitar el acceso de la población a la información sobre procesos de gestión de riesgos;

c. Contribuir a fomentar una cultura de prevención, mediante la divulgación de experiencias exitosas en gestión de riesgos;

d. En situaciones de alerta, desastres y/o emergencias, contribuir a socializar los planes y protocolos de respuesta definidos por las autoridades correspondientes;

e. Otras que establezca de común acuerdo, entre la Secretaria Técnica del CONARADE y los medios de comunicación.

Colombia

Constitución Política de Colombia

Artículo 2. (…) Las autoridades de la República están instituidas para proteger a todas las personas residentes en Colombia, en su vida, honra, bienes, creencias, y demás derechos y libertades, y para asegurar el cumplimiento de los deberes sociales del Estado y de los particulares.

Ley 1523 de 2012

Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones

Artículo 1. De la gestión del riesgo de desastres. La gestión del riesgo de desastres, en adelante la gestión del riesgo, es un proceso social orientado a la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas, estrategias, planes, programas, regulaciones, instrumentos, medidas y acciones permanentes para el conocimiento y la reducción del riesgo y para el manejo de desastres, con el propósito explícito de contribuir a la seguridad, el bienestar, la calidad de vida de las personas y al desarrollo sostenible.

Artículo 6. Objetivos del Sistema Nacional. Son objetivos del Sistema Nacional los siguientes:

2. Objetivos específicos:

2.1. Desarrollar, mantener y garantizar el proceso de conocimiento del riesgo mediante acciones como:

a). Identificación de escenarios de riesgo y su priorización para estudio con mayor detalle y generación de los recursos necesarios para su intervención.

b). Identificación de los factores del riesgo, entiéndase: amenaza, exposición y vulnerabilidad, así como los factores subyacentes, sus orígenes, causas y transformación en el tiempo.

c). Análisis y evaluación del riesgo incluyendo la estimación y dimensionamiento de sus posibles consecuencias.

d). Monitoreo y seguimiento del riesgo y sus componentes.

e). Comunicación del riesgo a las entidades públicas y privadas y a la población, con fines de información pública, percepción y toma de conciencia.

2.3. Desarrollar, mantener y garantizar el proceso de manejo de desastres mediante acciones como:

a). Preparación para la respuesta frente a desastres mediante organización, sistemas de alerta, capacitación, equipamiento y entrenamiento, entre otros.

Artículo 27. Instancias de Coordinación Territorial. Créanse los Consejos departamentales, distritales y municipales de Gestión del Riesgo de Desastres, como instancias de coordinación, asesoría, planeación y seguimiento, destinados a garantizar la efectividad y articulación de los procesos de conocimiento del riesgo, de reducción del riesgo y de manejo de desastres en la entidad territorial correspondiente.

Artículo 31. Las Corporaciones Autónomas Regionales en el Sistema Nacional. Las corporaciones autónomas regionales o de desarrollo sostenible, que para efecto de la presente ley se denominarán las corporaciones autónomas regionales, como integrantes del sistema nacional de gestión del riesgo, además de las funciones establecidas por la Ley 99 de 1993 y la Ley 388 de 1997 o las leyes que las modifiquen. Apoyarán a las entidades territoriales de su jurisdicción ambiental en todos los estudios necesarios para el conocimiento y la reducción del riesgo y los integrarán a los planes de ordenamiento de cuencas, de gestión ambiental, de ordenamiento territorial y de desarrollo.

Parágrafo 1°. El papel de las corporaciones autónomas regionales es complementario y subsidiario respecto a la labor de alcaldías y gobernaciones, y estará enfocado al apoyo de las labores de gestión del riesgo que corresponden a la sostenibilidad ambiental del territorio y, por tanto, no eximen a los alcaldes y gobernadores de su responsabilidad primaria en la implementación de los procesos de gestión del riesgo de desastres.

Parágrafo 2º. Las corporaciones autónomas regionales deberán propender por la articulación de las acciones de adaptación al cambio climático y la de gestión del riesgo de desastres en su territorio, en virtud que ambos procesos contribuyen explícitamente a mejorar la gestión ambiental territorial sostenible.

Parágrafo 3°. Las corporaciones autónomas regionales como integrantes de los consejos territoriales de gestión del riesgo, en desarrollo de los principios de solidaridad, coordinación, concurrencia y subsidiariedad positiva, deben apoyar a las entidades territoriales que existan en sus respectivas jurisdicciones en la implementación de los procesos de gestión del riesgo de acuerdo con el ámbito de su competencia y serán corresponsables en la implementación.

Parágrafo 4°. Cuando se trate de Grandes Centros Urbanos al tenor de lo establecido en la Ley 99 de 1993, en lo relativo a los comités territoriales, harán parte de estos las autoridades ambientales locales.

Artículo 32. Planes de Gestión del Riesgo. Los tres niveles de gobierno formularán e implementarán planes de gestión del riesgo para priorizar, programar y ejecutar acciones por parte de las entidades del sistema nacional, en el marco de los procesos de conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y de manejo del desastre, como parte del ordenamiento territorial y del desarrollo, así como para realizar su seguimiento y evaluación.

Artículo 35. Estrategia Nacional para la Respuesta a Emergencias. La estrategia nacional para la respuesta a emergencias, es el marco de actuación de las entidades del sistema nacional de gestión del riesgo para la reacción y atención de emergencias. Se refiere a todos los aspectos que deben activarse por las entidades en forma individual y colectiva con el propósito de ejecutar la respuesta a emergencias de manera oportuna y efectiva.

Parágrafo. La estrategia nacional para la respuesta a emergencias, como una acción de preparación para la respuesta que busca la efectividad de la actuación interinstitucional, en los tres niveles de gobierno, se centrará principalmente en la optimización de la prestación de servicios básicos durante la respuesta como accesibilidad y transporte, comunicaciones, evaluación de daños y análisis de necesidades, salud y saneamiento básico, búsqueda y rescate, extinción de incendios y manejo de materiales peligrosos, albergues y alimentación, servicios públicos, seguridad y convivencia, aspectos financieros y legales, información pública, información geográfica, el manejo general de la respuesta y definición de estados de alerta, entre otros.

Artículo 37. Planes departamentales, distritales y municipales de gestión del riesgo y estrategias de respuesta. Las autoridades departamentales, distritales y municipales formularán y concertarán con sus respectivos consejos de gestión del riesgo, un plan de gestión del riesgo de desastres y una estrategia para la respuesta a emergencias de su respectiva jurisdicción, en armonía con el plan de gestión del riesgo y la estrategia de respuesta nacionales. El plan y la estrategia, y sus actualizaciones, serán adoptados mediante decreto expedido por el gobernador o alcalde, según el caso en un plazo no mayor a noventa (90) días, posteriores a la fecha en que se sancione la presente ley.

Parágrafo 1°. Los planes de gestión del riesgo y estrategias de respuesta departamentales, distritales y municipales, deberán considerar las acciones específicas para garantizar el logro de los objetivos de la gestión del riesgo de desastres. En los casos en que la unidad territorial cuente con planes similares, estos deberán ser revisados y actualizados en cumplimiento de la presente ley.

Parágrafo 2°. Los programas y proyectos de estos planes se integrarán en los planes de ordenamiento territorial, de manejo de cuencas y de desarrollo departamental, distrital o municipal y demás herramientas de planificación del desarrollo, según sea el caso.

Artículo 38. Incorporación de la gestión del riesgo en la inversión pública. Todos los proyectos de inversión pública que tengan incidencia en el territorio, bien sea a nivel nacional, departamental, distrital o municipal, deben incorporar apropiadamente un análisis de riesgo de desastres cuyo nivel de detalle estará definido en función de la complejidad y naturaleza del proyecto en cuestión. Este análisis deberá ser considerado desde las etapas primeras de formulación, a efectos de prevenir la generación de futuras condiciones de riesgo asociadas con la instalación y operación de proyectos de inversión pública en el territorio nacional.

Parágrafo. Todas las entidades públicas y privadas que financien estudios para la formulación y elaboración de planes, programas y proyectos de desarrollo regional y urbano, incluirán en los contratos respectivos la obligación de incorporar el componente de reducción del riesgo y deberá consultar los lineamientos del Plan aprobado de Gestión del Riesgo del municipio o el departamento en el cual se va ejecutar la inversión.

Artículo 39. Integración de la gestión del riesgo en la planificación territorial y del desarrollo. Los planes de ordenamiento territorial, de manejo de cuencas hidrográficas y de planificación del desarrollo en los diferentes niveles de gobierno, deberán integrar el análisis del riesgo en el diagnóstico biofísico, económico y socioambiental y, considerar, el riesgo de desastres, como un condicionante para el uso y la ocupación del territorio, procurando de esta forma evitar la configuración de nuevas condiciones de riesgo.

Artículo 40. Incorporación de la gestión del riesgo en la planificación. Los distritos, áreas metropolitanas y municipios en un plazo no mayor a un (1) año, posterior a la fecha en que se sancione la presente ley, deberán incorporar en sus respectivos planes de desarrollo y de ordenamiento territorial las consideraciones sobre desarrollo seguro y sostenible derivadas de la gestión del riesgo, y por consiguiente, los programas y proyectos prioritarios para estos fines, de conformidad con los principios de la presente ley.

En particular, incluirán las previsiones de la Ley 9ª de 1989 y de la Ley 388 de 1997, o normas que la sustituyan, tales como los mecanismos para el inventario de asentamientos en riesgo, señalamiento, delimitación y tratamiento de las zonas expuestas a amenaza derivada de fenómenos naturales, socio naturales o antropogénicas no intencionales, incluidos los mecanismos de reubicación de asentamientos; la transformación del uso asignado a tales zonas para evitar reasentamientos en alto riesgo;

la constitución de reservas de tierras para hacer posible tales reasentamientos y la utilización de los instrumentos jurídicos de adquisición y expropiación de inmuebles que sean necesarios para reubicación de poblaciones en alto riesgo, entre otros.

Artículo 41. Ordenamiento territorial y planificación del desarrollo. Los organismos de planificación nacionales, regionales, departamentales, distritales y municipales, seguirán las orientaciones y directrices señalados en el plan nacional de gestión del riesgo y contemplarán las disposiciones y recomendaciones específicas sobre la materia, en especial, en lo relativo a la incorporación efectiva del riesgo de desastre como un determinante ambiental que debe ser considerado en los planes de desarrollo y de ordenamiento territorial, de tal forma que se aseguren las asignaciones y apropiaciones de fondos que sean indispensables para la ejecución de los programas y proyectos prioritarios de gestión del riesgo de desastres en cada unidad territorial.

Artículo 45. Sistema Nacional de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres. La Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, en el marco de las políticas, estándares y tecnologías que definen la infraestructura colombiana de datos espaciales, deberá poner en marcha, un sistema nacional de información para la gestión del riesgo de desastres, el cual debe mantenerse actualizado y funcional mediante la integración de contenidos de todas las entidades nacionales y territoriales, con el propósito de fomentar la generación y el uso de la información sobre el riesgo de desastres y su reducción y la respuesta a emergencias en el territorio nacional y ofrecer el apoyo de información que demandan los gestores del riesgo en todos los niveles de gobierno.

El Sistema Nacional de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres, en general, permitirá:

1. Acceder a la información relacionada con la gestión del riesgo de desastres de todo el país.

2. Adaptar, adoptar y promover estándares, protocolos, soluciones tecnológicas y procesos para el manejo de la información para la gestión del riesgo de desastres a nivel nacional, departamental, distrital y municipal.

3. Contribuir a la construcción, distribución y apropiación del conocimiento sobre el riesgo de desastres en el país.

4. Contribuir a la generación de los elementos de información e interacción para el seguimiento de las amenazas, vulnerabilidades y riesgos del país.

5. Contribuir a la divulgación de información relacionada con el conocimiento del riesgo, la prevención, la preparación, la respuesta y la recuperación en los ámbitos, nacional, departamental, distrital y municipal.

6. Responder a las necesidades de información sobre las estadísticas de afectación y de apoyos brindados por el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres en las situaciones de emergencia.

7. Articular los sistemas de información de las entidades nacionales, departamentales, distritales y municipales.

8. Privilegiar el trabajo conjunto para producir, compartir y usar información geográfica necesaria para soportar el desarrollo del país.

Artículo 46. Sistemas de Información en los Niveles Regionales, Departamentales, Distritales y Municipales. Las autoridades departamentales, distritales y municipales crearán sistemas de información para la gestión del riesgo de desastres en el ámbito de su jurisdicción en armonía con el sistema nacional, garantizando la interoperabilidad con el sistema nacional y la observación de estándares establecidos por la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres.

Artículo 47. Fondo Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres. El Fondo Nacional de Calamidades creado por el Decreto 1547 de 1984 y modificado por el Decreto-ley 919 de 1989, se denominará en adelante Fondo Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y continuará funcionando como una cuenta especial de la Nación, con independencia patrimonial, administrativa, contable y estadística conforme a lo dispuesto por dicho Decreto.
La Junta Directiva incorporará directamente al presupuesto del Fondo Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres los recursos que reciba y que no correspondan a aportes del Presupuesto General de la Nación.

Los aportes presupuestales y las donaciones que reciba se mantendrán en dicha cuenta como una reserva especial hasta tanto cumplan los fines establecidos por la ley.

Sus objetivos generales son la negociación, obtención, recaudo, administración, inversión, gestión de instrumentos de protección financiera y distribución de los recursos financieros necesarios para la implementación y continuidad de la política de gestión del riesgo de desastres que incluya los procesos de conocimiento y reducción del riesgo de desastres y de manejo de desastres. Estos objetivos se consideran de interés público.

Artículo 51. Subcuentas para apoyar el financiamiento de la gestión del riesgo. Créanse las siguientes subcuentas del Fondo Nacional:
1. Subcuenta de Conocimiento del Riesgo. Los recursos de esta subcuenta serán destinados a apoyar el financiamiento de proyectos de conocimiento del riesgo de desastres en áreas o sectores estratégicos y prioritarios para el país.

2. Subcuenta de Reducción del Riesgo. Los recursos de esta subcuenta serán destinados a apoyar el financiamiento de proyectos de prevención y mitigación del riesgo a nivel nacional y territorial, prioritarios para el país.

3. Subcuenta de Manejo de Desastres. Los recursos de esta subcuenta serán destinados a apoyar el financiamiento de la preparación para la respuesta a emergencias y de preparación para la recuperación a nivel nacional y territorial, así como para brindar apoyo económico en la ejecución de la respuesta a emergencias cubriendo las siguientes fases: a) El período de inminencia de desastre y b) el período de la emergencia que incluye la atención de los afectados y la ejecución de los diferentes servicios básicos de respuesta.

4. Subcuenta de Recuperación. Los recursos de esta subcuenta serán destinados a apoyar el financiamiento de la rehabilitación y reconstrucción post desastre de las condiciones socioeconómicas, ambientales y físicas bajo criterios de seguridad y desarrollo sostenible.

5. Subcuenta para la Protección Financiera. Los recursos de esta subcuenta serán destinados a apoyar el financiamiento de la protección financiera. A través de esta subcuenta, el Ministerio de Hacienda y Crédito Público gestionará, adquirirá o celebrará los instrumentos o contratos con entidades nacionales o extranjeras que permitan la protección financiera frente al riesgo de desastres.

Artículo 53. Apropiaciones presupuestales para la gestión del riesgo de desastres. Las entidades del orden nacional, regional, departamental, distrital y municipal que hacen parte del sistema nacional, incluirán a partir del siguiente presupuesto anual y en adelante, las partidas presupuestales que sean necesarias para la realización de las tareas que le competen en materia de conocimiento y reducción de riesgos y de manejo de desastres.

Artículo 54. Fondos Territoriales. Las administraciones departamentales, distritales y municipales, en un plazo no mayor a noventa (90) días posteriores a la fecha en que se sancione la presente ley, constituirán sus propios fondos de gestión del riesgo bajo el esquema del Fondo Nacional, como cuentas especiales con autonomía técnica y financiera, con el propósito de invertir, destinar y ejecutar sus recursos en la adopción de medidas de conocimiento y reducción del riesgo de desastre, preparación, respuesta, rehabilitación y reconstrucción. Podrá establecer mecanismos de financiación dirigidos a las entidades involucradas en los procesos y a la población afectada por la ocurrencia de desastres o calamidad. El Fondo podrá crear subcuentas para los diferentes procesos de la gestión del riesgo.

Parágrafo. Los recursos destinados a los fondos de los que habla este artículo, serán de carácter acumulativo y no podrán en ningún caso ser retirados del mismo, por motivos diferentes a la gestión del riesgo. En todo caso el monto de los recursos deberá guardar coherencia con los niveles de riesgo de desastre que enfrenta el departamento, distrito o municipio.

Decreto Presidencial 308 de 2016

Por medio del cual se adopta el Plan Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres

Artículo 2. Objetivo. Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres "Una Estrategia de Desarrollo", tiene como objetivo general orientar acciones del y la sociedad civil en cuanto al conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y manejo de en cumplimiento de la Política Nacional de Gestión del Riesgo, que contribuyan a la seguridad, bienestar, la calidad de vida de las personas y el desarrollo sostenible territorio nacional.

Objetivos estratégicos son:

1. Mejorar el conocimiento del riesgo de desastres en el territorio nacional.
2. Reducir la construcción de nuevas condiciones de riesgo en el desarrollo territorial y ambiental sostenible.
3. Reducir las condiciones existentes de riesgo de desastres.
4. Garantizar un oportuno, eficaz y adecuado manejo de desastres.
5. Fortalecer gobernanza, la educación y comunicación social en la gestión del riesgo con enfoque diferencial, de género y diversidad cultural.

Plan Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres (2015-2025)

Objetivo estratégico 1: Mejorar el conocimiento del riesgo de desastres en el territorio nacional.

Metas por objetivo:

- 132 municipios con estudios de análisis del riesgo por inundación lenta y rápida
- 353 municipios con estudios de amenaza por movimientos en masa
- 400 municipios con estudios de susceptibilidad por incendio forestales elaborados
- 100% del territorio del país con monitoreo a través de las redes sismológicas, acelerográfica y de GNSS nacional
- 100% del territorio del país aferente con redes y observatorios de vigilancia Vulcanológica
- 100% de la Costa Pacífica, Caribe y áreas insulares con sistemas de detección temprana por amenazas de origen marino
- 78 sistemas de alerta por eventos hidrológicos extremos instaladas
- 30 Sistemas de Monitoreo de fenómenos de movimientos en masa implementados

Ecuador

Constitución de la República del Ecuador:

Artículo 389. El Estado protegerá a las personas, las colectividades y la naturaleza frente a los efectos negativos de los desastres de origen natural o antrópico mediante la prevención ante el riesgo, la mitigación de desastres, la recuperación y mejoramiento de las condiciones sociales, económicas y ambientales, con el objetivo de minimizar la condición de vulnerabilidad.

El sistema nacional descentralizado de gestión de riesgo está compuesto por las unidades de gestión de riesgo de todas las instituciones públicas y privadas en los ámbitos local, regional y nacional. El Estado ejercerá la rectoría a través del organismo técnico establecido en la ley. Tendrá como funciones principales, entre otras:

1. Identificar los riesgos existentes y potenciales, internos y externos que afecten al territorio ecuatoriano.

2. Generar, democratizar el acceso y difundir información suficiente y oportuna para gestionar adecuadamente el riesgo.

3. Asegurar que todas las instituciones públicas y privadas incorporen obligatoriamente, y en forma transversal, la gestión de riesgo en su planificación y gestión.

4. Fortalecer en la ciudadanía y en las entidades públicas y privadas capacidades para identificar los riesgos inherentes a sus respectivos campos de acción, informar sobre ellos, e incorporar acciones tendientes a reducirlos.

5. Articular las instituciones para que coordinen acciones a fin de prevenir y mitigar los riesgos, así como para enfrentarlos, recuperar y mejorar las condiciones anteriores a la ocurrencia de una emergencia o desastre.

6. Realizar y coordinar las acciones necesarias para reducir vulnerabilidades y prevenir, mitigar, atender y recuperar eventuales efectos negativos derivados de desastres o emergencias en el territorio nacional.

7. Garantizar financiamiento suficiente y oportuno para el funcionamiento del Sistema, y coordinar la cooperación internacional dirigida a la gestión de riesgo.

Ley de Seguridad Pública y del Estado

Artículo 11. De los órganos ejecutores. - Los órganos ejecutores del Sistema de Seguridad Pública y del Estado estarán a cargo de las acciones de defensa, orden público, prevención y gestión de riesgos conforme lo siguiente:

"…d) De la gestión de riesgos.- "La prevención y las medidas para contrarrestar, reducir y mitigar los riesgos de origen natural y antrópico o para reducir la vulnerabilidad corresponden a las entidades públicas y privadas, nacionales, regionales y locales. La rectoría la ejercerá el Estado a través de la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgo.

Reglamento a la Ley de Seguridad Pública y del Estado

Artículo 16. Ámbito.- Las disposiciones normativas sobre gestión de riesgos son obligatorias y tienen aplicación en todo el territorio nacional. El proceso de gestión de riesgos incluye el conjunto de actividades de prevención, mitigación, preparación, alerta, respuesta, rehabilitación y reconstrucción de los efectos de los desastres de origen natural, socio-natural o antrópico. Artículo 20. De la Organización.- La Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, como órgano rector, organizará el Sistema Descentralizado de Gestión de Riesgos, a través de las herramientas reglamentarias o instructivas que se requieran.

Perú

"Lineamientos para la conformación y funcionamiento de la Red Nacional de Alerta Temprana, RNAT y la conformación, funcionamiento y fortalecimiento de los Sistemas de Alerta Temprana, SAT".

Resolución Ministerial N° 173-2015-PCM

I. FINALIDAD. - Facilitar la conformación y funcionamiento de la Red Nacional de Alerta Temprana — RNAT, así como facilitar la conformación, funcionamiento y fortalecimiento de los Sistemas de Alerta Temprana - SAT en los tres niveles de gobierno, organizaciones comunitarias y sector privado, como parte de los procesos de preparación y respuesta.

II. OBJETIVO. - Establecer los lineamientos que permitan la implementación de la Red Nacional de Alerta Temprana - RNAT y la conformación, funcionamiento y fortalecimiento de los Sistemas de Alerta Temprana - SAT en los tres niveles de gobierno, organizaciones comunitarias, y sector privado.

III. AMBITO DE APLICACIÓN Comprende a las entidades de los tres niveles de gobierno, organizaciones comunitarias y sector privado.

IV. BASE LEGAL

4.1. Ley N° 29158, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo.
4.2. Ley N° 27867, Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales.
4.3. Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades.
4.4. Ley N° 29664, Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD).
4.5. Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, Decreto Supremo que aprueba el Reglamento de la Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD).
4.6. Decreto Supremo N° 111-2012-PCM, Decreto Supremo que incorpora la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres como Política Nacional de obligatorio Cumplimiento para las entidades del Gobierno Nacional.
4.7. Decreto Supremo N° 133-2013-PCM, Decreto Supremo mediante el cual se establece el acceso e intercambio de información espacial entre entidades de la Administración Pública.
4.8. Decreto Supremo N° 034-2014-PCM, Decreto Supremo que aprueba el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres - PLANAGERD 2014-2021.
4.9. Resolución Ministerial N° 046-2013-PCM, Aprueban Directiva "Lineamientos que definen el Marco de Responsabilida-

des en Gestión del Riesgo de Desastres, de las entidades del estado en los tres niveles de gobierno" y su anexo.
4.10. Resolución Ministerial N° 276-2012-PCM, Aprueban Directiva "Lineamientos para la Constitución y Funcionamiento de los Grupos de Trabajo de la Gestión de Riesgo de Desastres en los Tres Niveles de Gobierno".
4.11. Resolución Ministerial N° 180-2013-PCM, Aprueban los "Lineamientos para la Organización, Constitución y Funcionamiento de las Plataformas de Defensa Civil" dictados por el Instituto Nacional de Defensa Civil.

V. DISPOSICIONES GENERALES 5.1 RED NACIONAL DE ALERTA TEMPRANA, RNAT
5.1.1 Definición Organización articulada de los sistemas de alerta temprana de nivel comunal, distrital, provincial, regional y nacional. Se constituye sobre la base de la participación de las entidades técnico científicas y de las universidades.

5.1.2 Componentes La Red Nacional de Alerta Temprana — RNAT considera los siguientes componentes:
a) Conocimiento y vigilancia permanente y en tiempo real de las amenazas Actividades dirigidas a la adquisición de información en tiempo real sobre las amenazas a las que está expuesta una comunidad o población. Incluye el desarrollo de un proceso sistemático, estandarizado y continúo para la recopilación de la información existente sobre las estadísticas de daños producidos por emergencias pasadas, generación y difusión del conocimiento de la tendencia de los riesgos y escenarios existentes a fin de actuar oportunamente en caso de desastres o situación de peligro inminente

b) Servicio de seguimiento y alerta Actividades de seguimiento del riesgo sobre una base científica y tecnológica sólida para monitorear las amenazas a fin de emitir las alertas y alarmas necesarias para una respuesta rápida de las autoridades y la población.

c) Difusión y Comunicación Mecanismos de comunicación y difusión empleados para advertir a las autoridades y población de un peligro o amenaza y facilitar la coordinación y el intercambio de información en los ámbitos nacional, regional y local.

d) Capacidad de Respuesta Actividades dirigidas a fortalecer la capacidad de la población para responder a los desastres y la disponibilidad de recursos para la respuesta. La Red Nacional de Alerta Temprana — RNAT agrupará a todos los sistemas de alerta temprana y los monitoreará a través de un software administrado por el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

5.1.3 Implementación
5.1.3.1 De su funcionamiento La Red Nacional de Alerta Temprana — RNAT funciona a través de un Comité Técnico de Coordinación, integrado por los representantes de las Entidades Técnico Científicas, Universidades y Sectores a propuesta del INDECI quien lo integra y preside.

Debe contemplar los siguientes aspectos:
a) Gobernabilidad y arreglos institucionales eficaces

- Asignación de funciones y responsabilidades para todas las organizaciones involucradas en los Sistemas de Alerta Temprana -SAT.

- Fomentar la toma de decisiones y la participación en el ámbito local con el apoyo de mayores competencias administrativas y recursos.

- Establecer coordinación y comunicaciones verticales y horizontales entre los actores de la alerta temprana.

b) Enfoque de amenazas múltiples Si se afianzan tanto los sistemas como las actividades operativas en un marco de múltiples propósitos que tenga en cuenta todas las amenazas y las necesidades de los usuarios finales, se podrán obtener más economías de escala, una mayor sostenibilidad y un grado más alto de eficiencia; es por ello que este enfoque busca:

- Establecer vínculos entre todos los sistemas para diversos peligros.

- Mejorar la comprensión sobre la variedad de peligros a los que se enfrenta una localidad y fortalecer las acciones de preparación y respuesta frente a una alerta. c) Participación de las comunidades locales Los Sistemas de Alerta Temprana — SAT centrados

en la población se basan en la participación directa de quienes tienen más probabilidades de estar expuestos a las amenazas. Es muy probable que, sin la participación de las autoridades y las comunidades locales en riesgo, las intervenciones y respuestas gubernamentales e institucionales resulten inadecuados, por ello se debe:

- Privilegiar enfoques locales "de abajo hacia arriba" para la alerta temprana con la activa participación de las comunidades.
- Fomentar respuestas multidimensionales ante los peligros para reducir la vulnerabilidad y fortalecer las capacidades locales.

- Considerar la perspectiva de género.

- Incorporar las características de las diferentes poblaciones vulnerables.

- Tomar en cuenta los grupos generacionales, personas con discapacidad y personas social y económicamente desfavorecidas.

c) Consideración de la diversidad cultural Es indispensable tener en cuenta que cada grupo tiene vulnerabilidades distintas en función de su cultura, que inciden en su capacidad de prepararse eficazmente frente a los desastres, prevenirlos y responder ante los mismos; es por ello que se debe:

- Incorporar la diversidad cultural y lingüística.

- Incorporar los saberes ancestrales relacionados a los desastres.

5.1.3.2 De la conformación del Comité Técnico de Coordinación

a) El INDECI

- El Jefe del INDECI designará el funcionario directivo del órgano competente que ejercerá la presidencia en su representación, quien será el responsable de la elaboración del reglamento de funciones del Comité Técnico de Coordinación.
- Definirá quienes son los conformantes del Comité Técnico de Coordinación.

b) Las Entidades Técnico Científicas, Universidades y Entidades privadas.

- Designarán dos representantes (titular y alterno) ante el Comité Técnico de Coordinación.
- Participarán en la elaboración del reglamento interno y de funciones del Comité Técnico de Coordinación. SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA - SAT

5.2.1 Definición El Sistema de Alerta Temprana — SAT es el conjunto de capacidades, instrumentos y procedimientos articulados con el propósito de monitorear, procesar y sistematizar información sobre peligros previsibles en un área específica, en coordinación con el Centro de Operaciones de Emergencia; con la finalidad de difundir y alertar a las autoridades y a la población sobre su proximidad, facilitando la aplicación de medidas anticipadas y una respuesta adecuada para reducir o evitar la pérdida de vidas, daños materiales y al ambiente. Se entiende por ALERTA, al estado que se declara con el fin que las autoridades competentes, activen protocolos de acción para que la población tome precauciones específicas, debido a la posible ocurrencia de un peligro que afecte a una determinada zona. Al confirmarse la ocurrencia del evento se emite la comunicación de ALARMA, para la ejecución de los planes de contingencia y evacuación de la población.

5.2.2 Componentes

5.2.2.1 Conocimiento de los Riesgos Se entiende como riesgo a la probabilidad que la población y sus medios de vida sufran daños y pérdidas a consecuencia de su condición de vulnerabilidad y el impacto de un peligro.

El conocimiento de los riesgos es un proceso sistemático de recopilación de información, sobre los peligros a los que está expuesta una comunidad o población y a sus vulnerabilidades, se complementa con las estadísticas de daños producidos por emergencias pasadas. Comprende entre otras, las siguientes actividades:

a) De carácter técnico-científico

- En el marco de sus competencias las entidades técnico científicas desarrollan el conocimiento, monitoreo, vigilancia de los peligros entre otros.

- Difundir la información técnico - científica para el conocimiento de las autoridades y de la población con el objeto de contribuir a las acciones de preparación y respuesta ante emergencias y desastres.

b) De carácter regional, local y comunitario

- Coordinación permanente con las entidades técnicocientíficas.

- Contar con mapas de riesgo para delimitar las zonas de influencia del Sistemas de Alerta Temprana, SAT.

- Recopilación periódica de la información sobre riesgos.

- Identificación, seguimiento y vigilancia del peligro, para establecer las situaciones de alerta y alarma.

- Consideración de factores de vulnerabilidad tales como género, grupo etaño, discapacidad, infraestructura, diversidad económica y ambiental.

Los literales a) y b) involucran a los siguientes actores:
- Sectores: a través de sus entidades técnico científicas.

- Gobiernos Regionales y Locales: a través de los Grupos de Trabajo y Plataformas de Defensa Civil, Centro de Operaciones de Emergencia Regional, COER, y Local, COEL.

- Instituciones Académicas: Universidades, Institutos Superiores Tecnológicos, entre otros.

- Organismos de Cooperación Nacional e Internacional.

- Organizaciones comunitarias: Comunidades Campesinas, Comunidades Nativas, Juntas Vecinales, entre otros.

5.2.2.2 Servicio de Seguimiento y Alerta El servicio de seguimiento y alerta implica el seguimiento permanente de los peligros y sus manifestaciones, sobre una base técnico científica, y con un sistema de pronósticos y alerta que funcione las veinticuatro horas (24) del día y se realizará a través del Módulo de Monitoreo y Análisis de los Centros de Operaciones de Emergencia - COE.

Los servicios de seguimiento y alerta para los distintos peligros deben tomar en cuenta los saberes comunales.

a) De las Entidades Técnico Científicas e INDECI

- Recepcionar, procesar y disponer de información en tiempo real, para emitir alertas y con fines de investigación y estudio.

- Suscribir convenios entre entidades técnico científicas y con el INDECI para facilitar y complementar información.

- Elaborar procedimientos y protocolos articulados entre las entidades técnico-científicas con el INDECI, para el manejo de la información y toma de decisiones a fin de emitir alertas.

b) De los Gobiernos Regionales y Locales

- Suscribir convenios con organismos técnico científicos a fin que apoyen la instalación de equipos de vigilancia y monitoreo.

- Elaborar y aprobar procedimientos y protocolos para la recepción y seguimiento de la información sobre los peligros, para la toma de decisiones a fin de emitir alarmas.

- Seguimiento de la alerta para la emisión de la alarma, sobre la base de los pronósticos de las entidades técnico científicos y los saberes comunales.

- Participación activa de la población en el monitoreo de peligros.

- Realización de pruebas y simulacros para verificar el adecuado funcionamiento de los equipos y el conocimiento de las funciones del personal involucrado al menos una vez al año.

- Acciones de comprobación para verificar que las alertas hayan llegado a sus destinatarios de manera oportuna.

Los literales a) y b) involucran a los siguientes actores:
- Sectores: a través de sus entidades técnico científicas.

- Gobiernos Regionales y Locales: a través de los Grupos de Trabajo y Plataformas de Defensa Civil, COER y COEL.

- Instituciones Académicas: Universidades, Institutos Superiores Tecnológicos, entre otros.
- Organismos de Cooperación Nacional e Internacional.

- Organizaciones comunitarias: Comunidades Campesinas, Comunidades Nativas, Juntas Vecinales, entre otros.

5.2.2.3 Difusión y comunicación La difusión y comunicación son mecanismos empleados para difundir y advertir a las autoridades y población sobre las alertas y alarmas, con la finalidad de poner en práctica las medidas de preparación y respuesta en los ámbitos nacional, regional y local. Comprende las siguientes actividades

- Difundir medidas de preparación para la salvaguarda de la vida de la población.

- Adquirir e instalar sistemas y equipos de comunicación de alertas y alarmas.

- Promover la estandarización de los equipos de comunicación.

- Promover el uso de múltiples canales de comunicación para asegurar que la alerta llegue al mayor número de personas en situación de peligro.

- Promover el uso de la misma frecuencia en los sistemas de comunicación entre los diferentes operadores.

- Involucrar al sector privado para el empleo de los radioaficionados, redes sociales, entre otros.

- Designar portavoces autorizados que emitan las alertas y alarmas a la población.

- Formular mensajes considerando la diversidad cultural de la población, con enfoque de género, niños, niñas adolescentes, madres gestantes y lactantes, personas con discapacidad y adultos mayores.

- Difundir de manera comprensible la información sobre los principales peligros y la forma de reducir los efectos de los desastres a nivel local y comunitario.

- Capacitar a los voluntarios en emergencia y rehabilitación — VER, para difundir ampliamente alertas de peligros a comunidades u hogares alejados. Involucra a los siguientes actores:

- Gobiernos Regionales y Locales: a través de los Grupos de Trabajo y Plataformas de Defensa Civil.

- Entidades Técnico Científica

- Instituciones Académicas: Universidades, Institutos Superiores Tecnológicos, entre otros.

- Organismos de Cooperación Nacional e Internacional

- Organizaciones Comunitarias: Comunidades Campesinas, Comunidades Nativas, entre otras.

- Sector privado.

- Organizaciones Religiosas.

- Organizaciones sociales.

- Medios de comunicación (Estatales y privados).

5.2.2.4 Capacidad de Respuesta La capacidad de respuesta, implica actividades de preparación para fortalecer la capacidad de las autoridades y de la población para responder a las alertas y alarmas. Comprende las siguientes actividades

- Puesta en práctica de los planes de contingencia y de operaciones de emergencia.

- Organizar a la población para dar respuesta a la alerta y alarma.

- Desarrollar y fortalecer capacidades en la población para el reconocimiento de alertas y alarmas, con la participación de las organizaciones comunitarias.

- Capacitación de la comunidad para que reconozca señales sencillas sobre peligros a fin que pueda reaccionar de inmediato.

- Utilizar los equipos adecuados para la emisión de las alertas y alarmas, tales como: sirenas, campanas, vehículos de emergencia, megáfonos, silbatos, entre otros.

- Utilizar los medios masivos populares o alternativos de comunicación para incrementar la concientización pública.

- Adaptación de las campañas de concientización a las necesidades concretas de cada grupo.

- Implementar rutas de evacuación y zonas seguras externas, debidamente señalizadas y conocimiento de éstas por parte de la población.

- Realizar ejercicios de simulación y simulacros que pongan a prueba el SAT. Involucra a los siguientes actores:

- Gobiernos Regionales y Locales, a través de sus Grupos de Trabajo y Plataformas de Defensa Civil.

- Instituciones académicas: Universidades, Institutos Tecnológicos Superiores, entre otros.

- Organismos de cooperación nacional e internacional.

- Organizaciones comunitarias: Comunidades Campesinas, Comunidades Nativas, etc.

- Sector privado.

- Organizaciones religiosas y sociales.

- Medios de comunicación (estatales y privados).

- Otras entidades involucradas en el tema, Ej. Juntas de usuarios de riego.

5.2.3 Implementación de los Sistemas de Alerta Temprana, SAT

a) Deben ser abordados desde una perspectiva integral, contemplando en el diseño e implementación a sus cuatro componentes, garantizando que exista un diagnóstico y análisis de los peligros y de los recursos necesarios para su diseño, implementación y sostenibilidad en el tiempo

b) Se implementan en un territorio determinado (comunidad, distrito, provincia, región, cuenca, subcuenca, microcuenca), para peligros previsibles y están en relación a:

- Nivel distrital y comunitario: se implementa dentro de la jurisdicción de un distrito y es liderado por el Grupo de Trabajo en Gestión del Riesgo de Desastres.

- Nivel provincial: se implementa en más de un distrito dentro del ámbito de la provincia, es liderado por el Grupo de Trabajo en Gestión del Riesgo de Desastres.

- Nivel regional: se implementa en más de una provincia de la misma región, es liderado por el Grupo de Trabajo en Gestión del Riesgo de Desastres.

- Nivel nacional: se implementa en más de una región y es liderado por el INDECI.

c) Cada Grupo de Trabajo de la Gestión del Riesgo de Desastres en cada ámbito de su competencia, designa un equipo técnico para la priorización, implementación y monitoreo del SAT.

d) Involucra de manera directa a las autoridades y población vulnerable.

e) Incorporar los SAT en los planes y demás documentos de gestión institucional, implementándolos con las fuentes de financiamiento existentes y su priorización en los presupuestos participativos.

VI. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS

6.1 INDECI Le corresponde las siguientes funciones:

a) Presidir el Comité de Coordinación de la Red Nacional de Alerta Temprana

b) Identificar a las entidades técnicas científicas y universidades que integrarán la Red Nacional de Alerta Temprana

c) Elaborar el Reglamento Interno de funcionamiento del Comité Técnico

d) Incorporar los SAT en la RNAT y realizar el seguimiento de su operatividad y sostenibilidad.

e) Propiciar la incorporación de los SAT conformados por el Sector Privado a la Red Nacional de Alerta Temprana, para la protección y alerta de la población circundante

f) Promover, asesorar y brindar asistencia técnica para el diseño e implementación de los Sistemas de Alerta Temprana, en los tres niveles de gobierno.

g) Fomentar el diseño e implementación de los SAT para peligros múltiples.

h) Propiciar que los gobiernos regionales y locales incorporen los recursos necesarios en fuentes de financiamiento para el funcionamiento de los SAT.

i) Promover medios de difusión y comunicación de los SAT a la población.

j) Monitorear y evaluar el funcionamiento de los SAT, en los tres niveles de gobierno.

k) Formular manuales y demás documentos operativos que complementen el presente lineamiento, con la asistencia

de las entidades técnico científicas.

6.2 Entidades Técnico Científicas y Universidades Les corresponde las siguientes funciones:

a) Participar de manera activa y permanente en el Comité Técnico de la Red Nacional de Alerta Temprana - RNAT.

b) Brindar información técnico científica específica sobre estudios e investigación relacionada con peligros, de acuerdo a sus competencias tanto para la Red Nacional de Alerta Temprana - RNAT, como para el Sistema de Alerta Temprana - SAT.

c) Intervenir brindando información técnico científica al INDECI y a los Gobiernos Regionales y Locales para el diseño e implementación de los Sistemas de Alerta Temprana — SAT.

d) Fomentar la investigación en temas relacionados a la implementación de Sistemas de Alerta Temprana — SAT.

6.3 De los gobiernos regionales y locales: Les corresponde las siguientes funciones:

a) Coordinar para brindar información de los servicios de vigilancia y alerta al INDECI para ser incorporados en la RNAT.

b) Participar en la Red Nacional de Alerta Temprana, brindando información de la implementación de los SAT.

c) Brindar información de la identificación y vigilancia de los peligros.

d) Diseñar, Implementar y operar los SAT considerando los cuatro componentes.

e) Implementar y operar los SAT con la asistencia técnica del INDECI, entidades técnico científicas o universidades.

f) Asignar recursos para la implementación y funcionamiento de los SAT.

g) Supervisar la implementación y operación de los SAT de acuerdo a sus niveles.

h) Impulsar el diseño e implementación de los SAT comunitario.

i) Organizar a la población para participar en el diseño e implementación de los SAT en los niveles establecidos en el numeral 5.2.3 literal b y d.

j) Capacitar a los voluntarios en emergencia y rehabilitación- VER en las actividades relacionadas a la difusión de las alertas a la población.

k) Brindar sostenibilidad a los SAT, con participación de la población organizada.

l) Suscribir convenios entre Gobiernos Regionales y Locales con la finalidad de lograr el funcionamiento de los SAT, cuando estos involucren a más de un distrito o provincia.

VII. RESPONSABILIDADES

Son responsables de la aplicación y cumplimiento del presente lineamiento las máximas autoridades de los tres niveles de Gobierno, quienes presiden los Grupos de Trabajo de Gestión del Riesgo de Desastres — GTGRD.

VIII. DISPOSICIONES FINALES

a) El INDECI, a través de sus órganos de línea y direcciones desconcentradas, brindan el asesoramiento y la asistencia técnica a los gobiernos regionales, locales y al sector privado en el diseño e implementación de los Sistemas de Alerta Temprana — SAT.

b) Las agencias internacionales y los organismos no gubernamentales que contribuyan o participen en el diseño e implementación de los Sistemas de Alerta Temprana — SAT, deben cumplir lo establecido en el presente lineamiento.

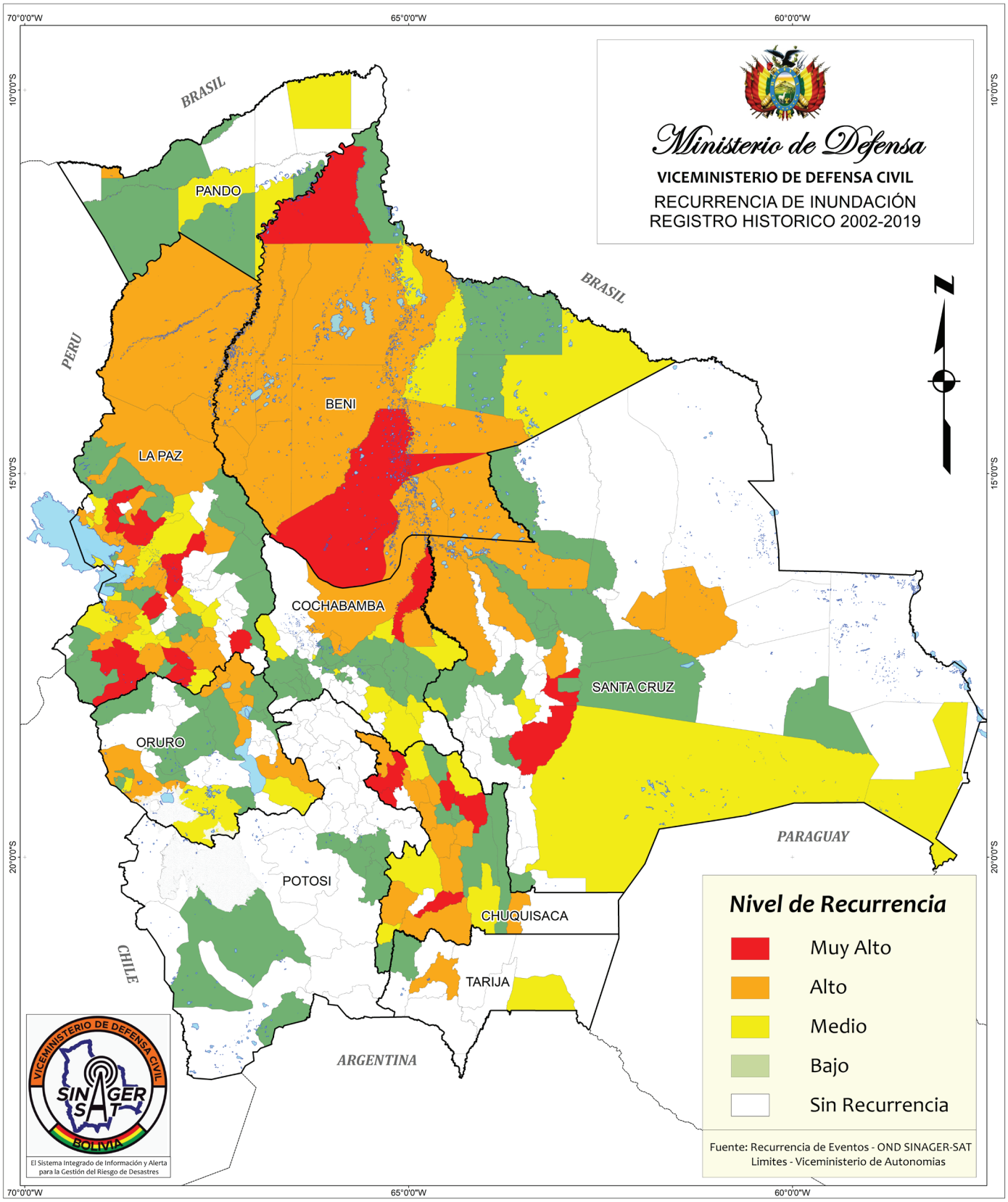
c) Las agencias internacionales y los organismos no gubernamentales que contribuyan o participen en el diseño e implementación de los SAT, informarán permanentemente al INDECI para incorporar estos Sistemas de Alerta Temprana — SAT en la Red Nacional de Alerta Temprana — RNAT.

ANEXO 3

Mapas

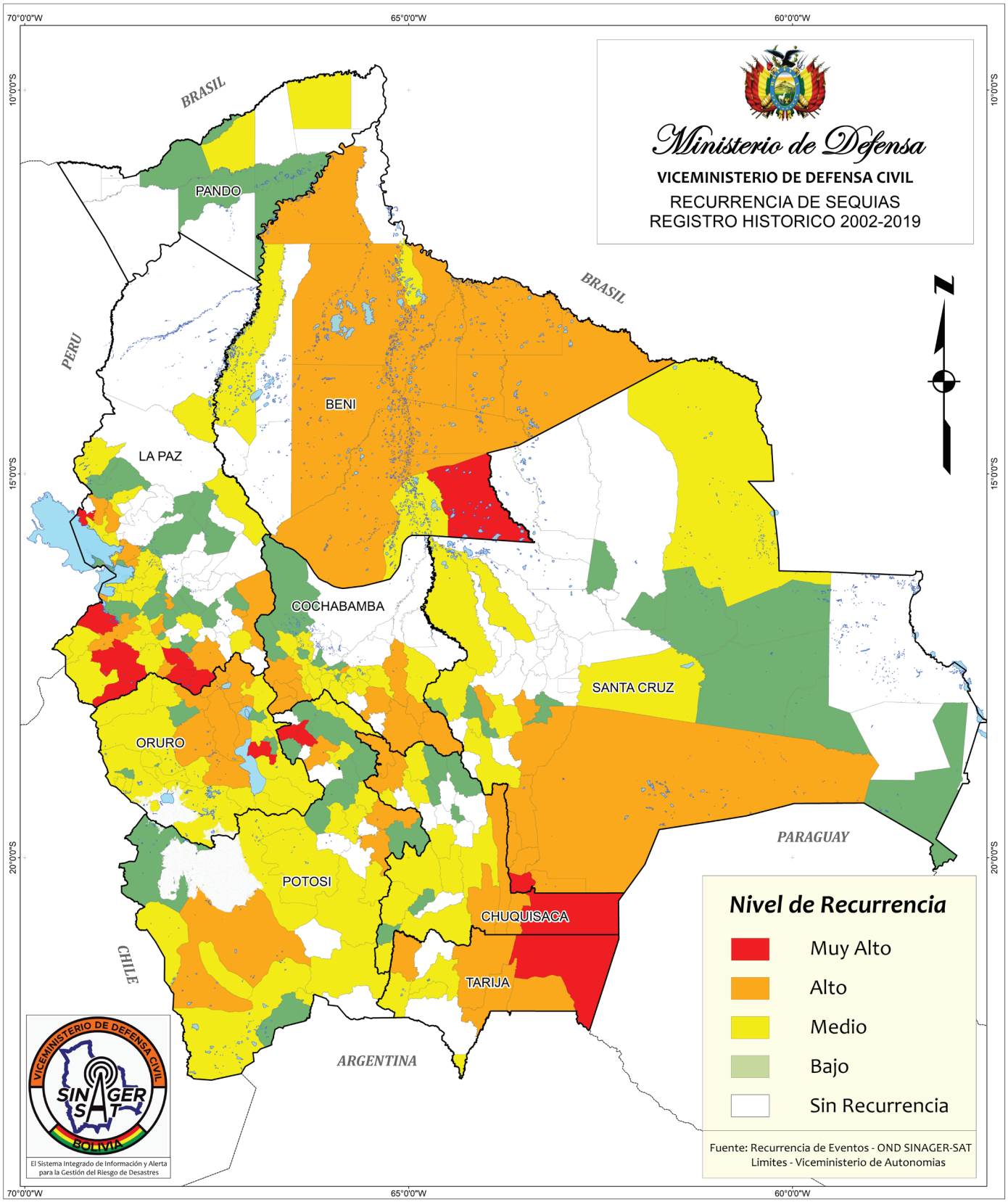
Bolivia

MAPA 1: Recurrencia de Inundación, registro histórico 2002-2019



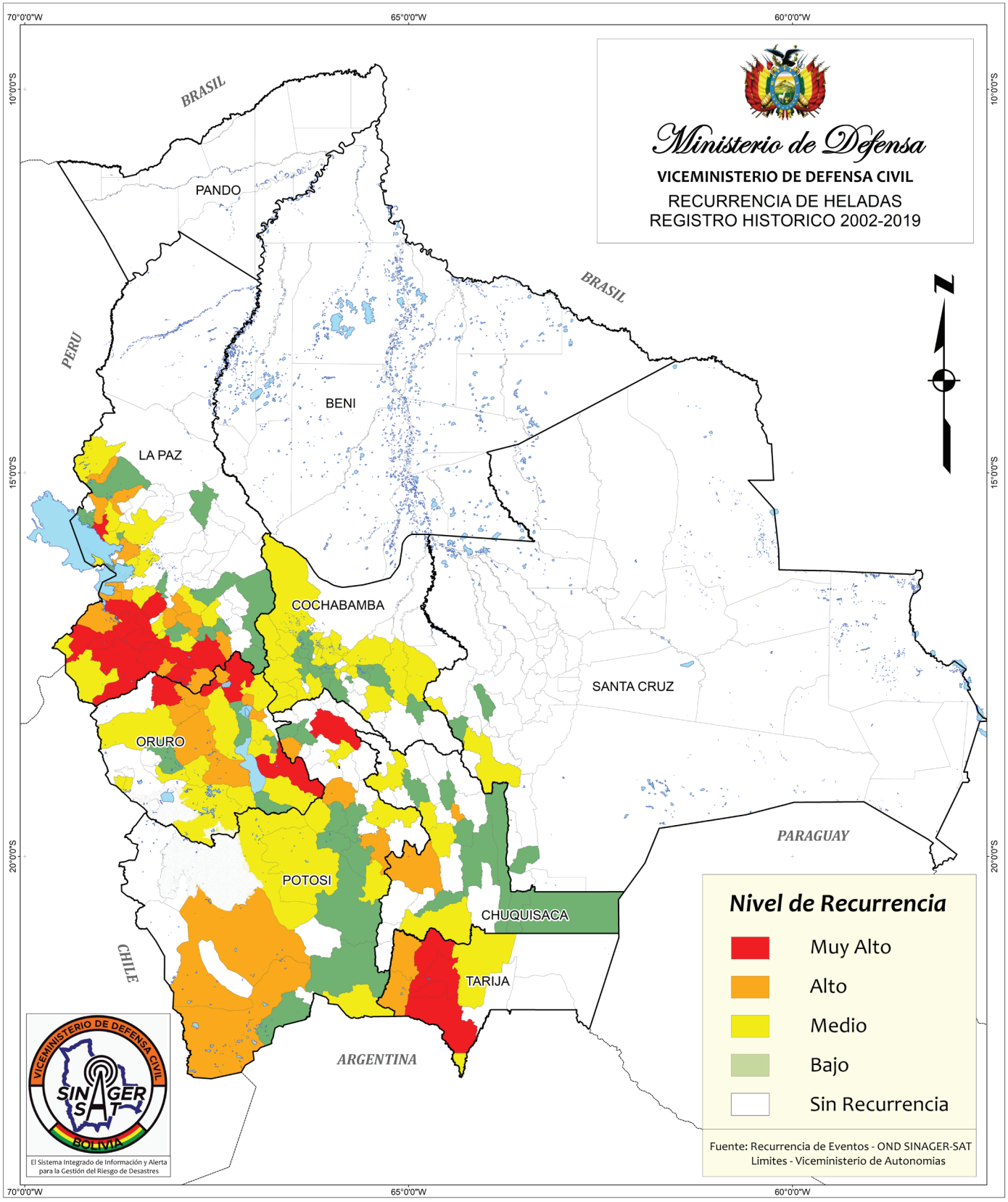
Bolivia

MAPA 2: Recurrencia de Sequías, registro histórico 2002-2019



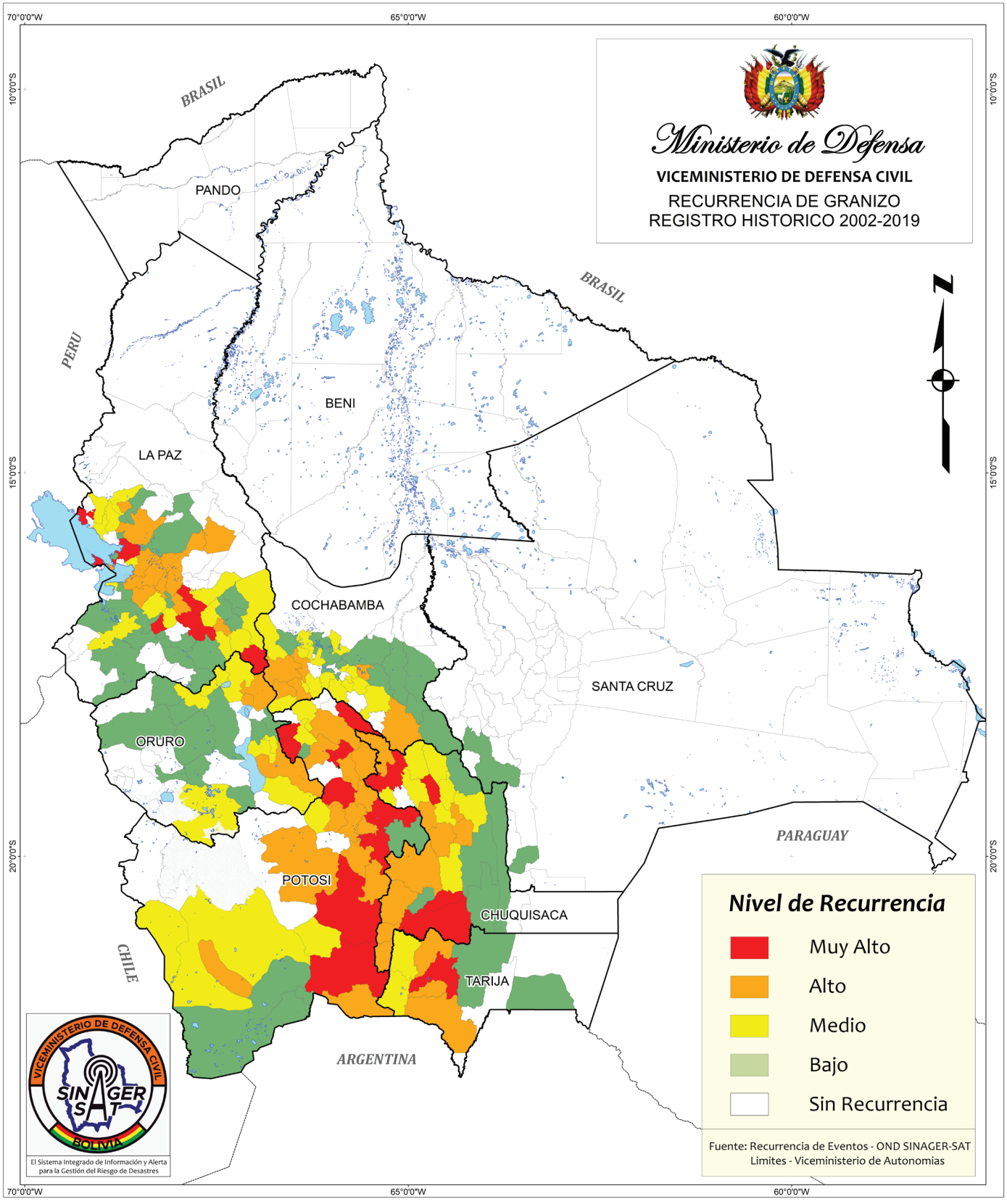
Bolivia

MAPA 3: Recurrencia de Heladas, registro histórico 2002-2019



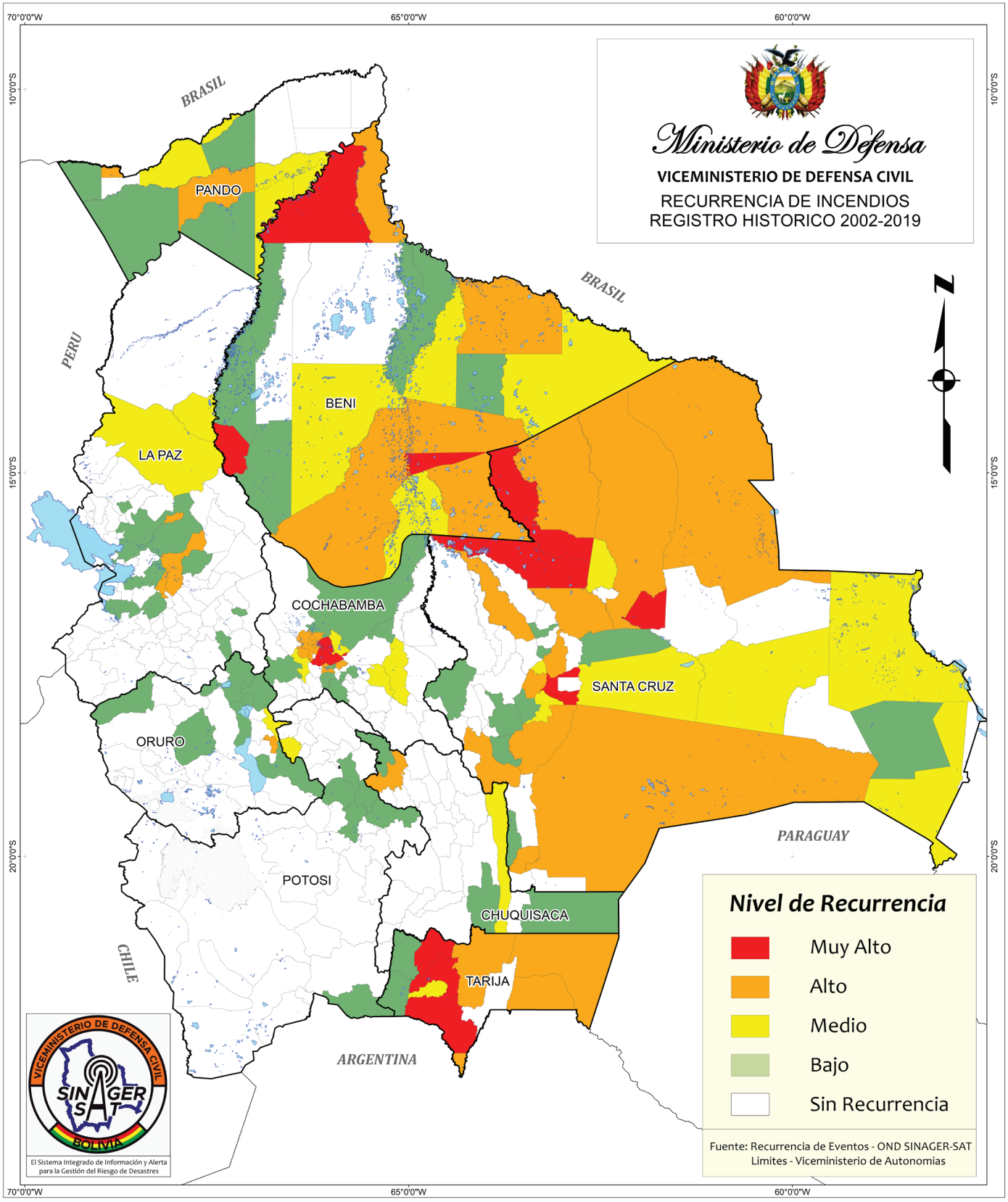
Bolivia

MAPA 4: Recurrencia de Granizo, registro histórico 2002-2019



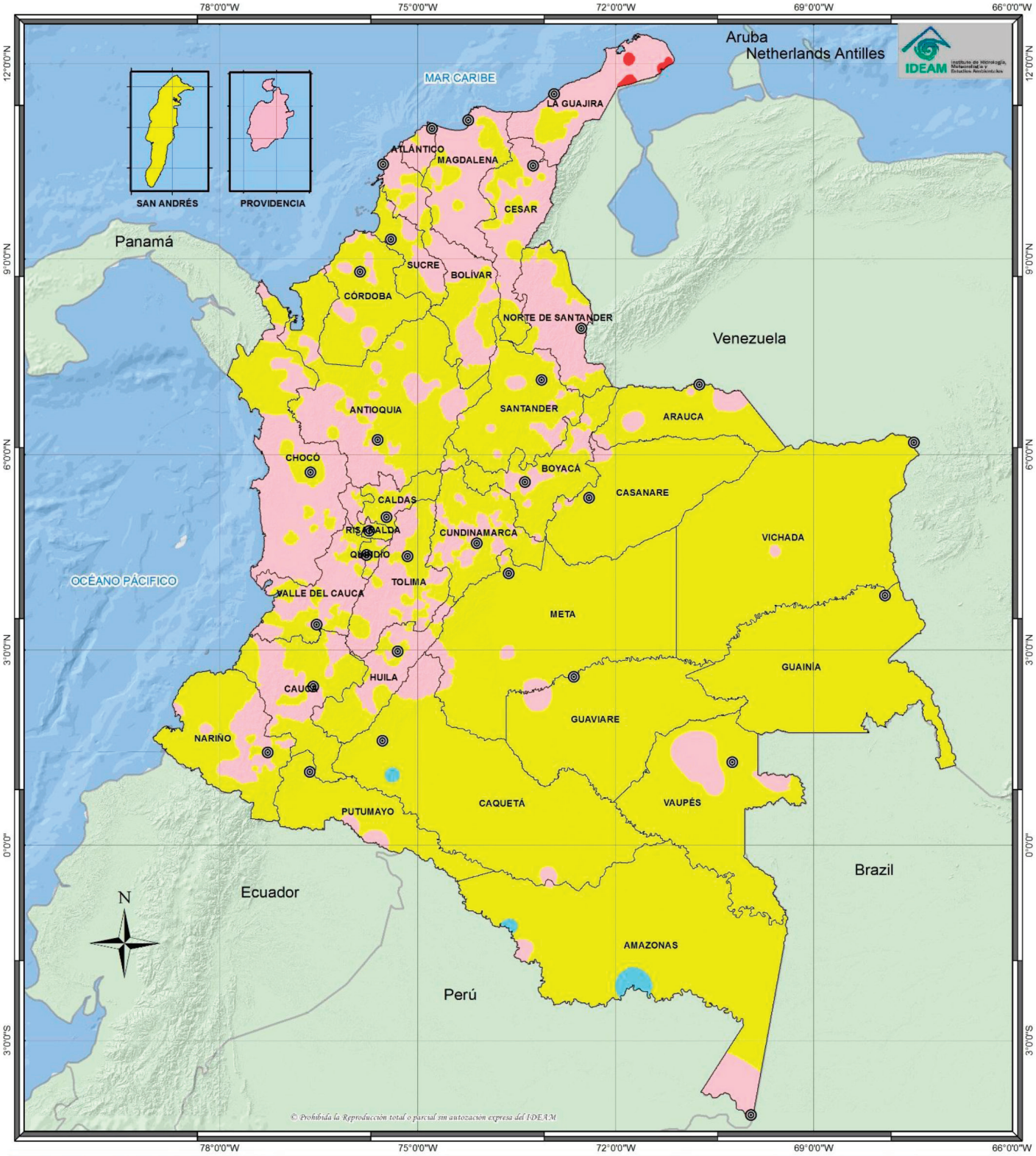
Bolivia

MAPA 5: Recurrencia de Incendios, registro histórico 2002-2019



Colombia

MAPA 6: Alteraciones más probables de la precipitación, durante la ocurrencia de un fenómeno típico de El Niño



INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM

ALTERACIONES MÁS PROBABLES DE LA PRECIPITACIÓN, DURANTE LA OCURRENCIA DE UN FENÓMENO TÍPICO DE EL NIÑO

REPÚBLICA DE COLOMBIA

2014

Leyenda y Convenciones

Leyenda (%)

- Déficit Severo (< 40)
- Déficit (40 - 80)
- Normal (80 - 120)
- Excedente (120 - 160)
- Excedente Severo (> 160)

Convenciones

Límites

- Límite Departamental
- Límite Internacional
- Límite Marítimo

Localización

Información de Referencia

PROYECCIÓN	Conforme de Gauss
DATÚM	MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA	BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS	4° 35' 46.3215" Lat.Norte 77° 04' 39,0285" Long.Oeste
COORDENADAS PLANAS	1'000.000 metros Norte 1'000.000 metros Este

Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000

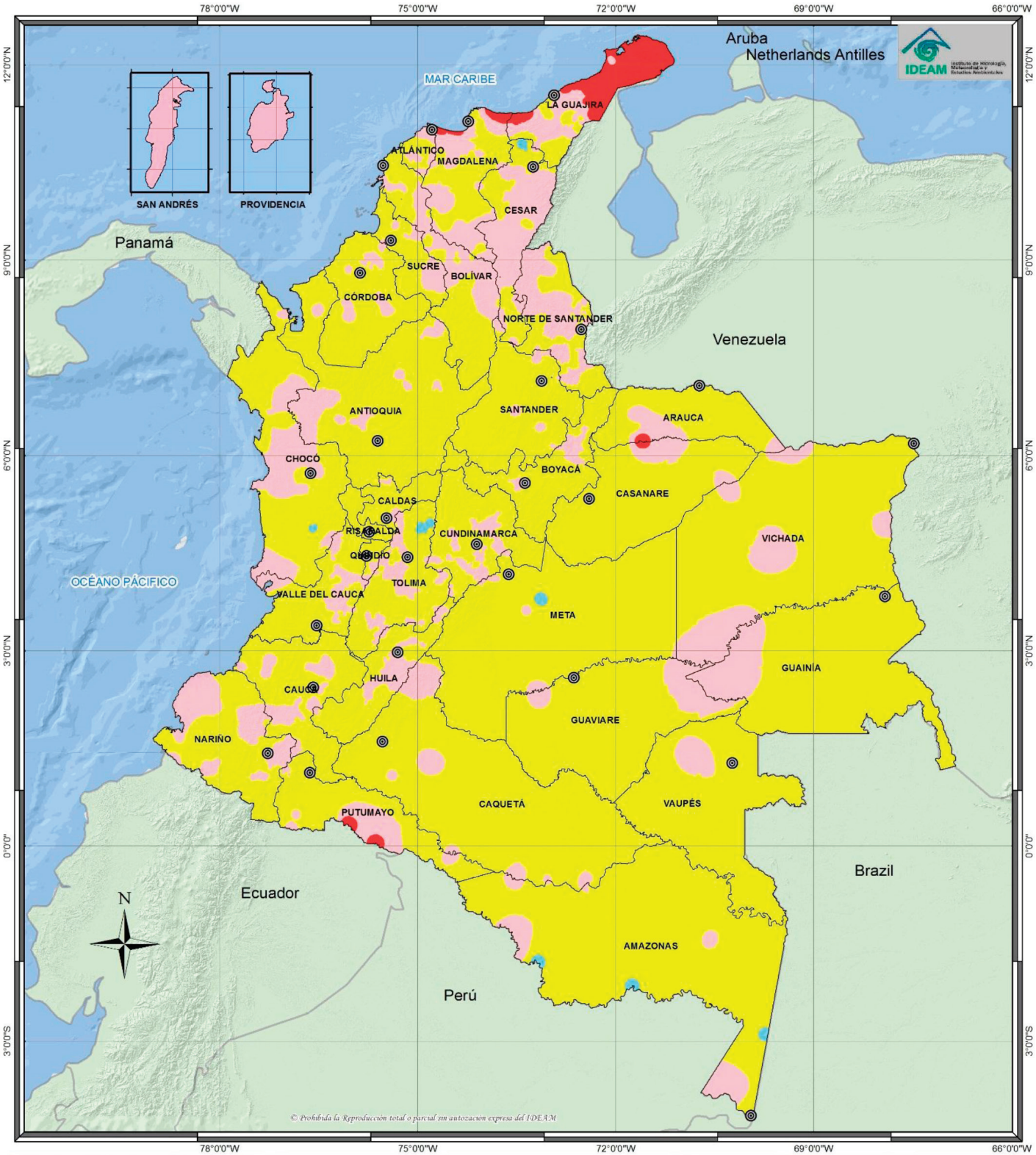
Fuente: Grupo de Climatología y Agrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC

Elaborado Por: William Leonardo Peraza Herrera
Ing. Ambiental

© Prohibida la Reproducción total o parcial sin autozación expresa del Ideam

Colombia

MAPA 7: Alteraciones más probables de la precipitación, durante el Segundo Trimestre del primer año en presencia de un fenómeno típico de El Niño



INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM

ALTERACIONES MÁS PROBABLES DE LA PRECIPITACIÓN, DURANTE EL SEGUNDO TRIMESTRE DEL PRIMER AÑO EN PRESENCIA DE UN FENÓMENO TÍPICO DE EL NIÑO

REPÚBLICA DE COLOMBIA

2014

Leyenda y Convenciones

Leyenda (%)

- Déficit Severo (< 40)
- Déficit (40 - 80)
- Normal (80 - 120)
- Excedente (120 - 160)
- Excedente Severo (> 160)

Convenciones

Límites

- Límite Departamental
- Límite Internacional
- Límite Marítimo

Localización

Información de Referencia

PROYECCIÓN	Conforme de Gauss
DATÚM	MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA	BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS	4° 35' 46,3215" Lat.Norte 77° 04' 39,0285" Long.Oeste
COORDENADAS PLANAS	1'000.000 metros Norte 1'000.000 metros Este

Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000

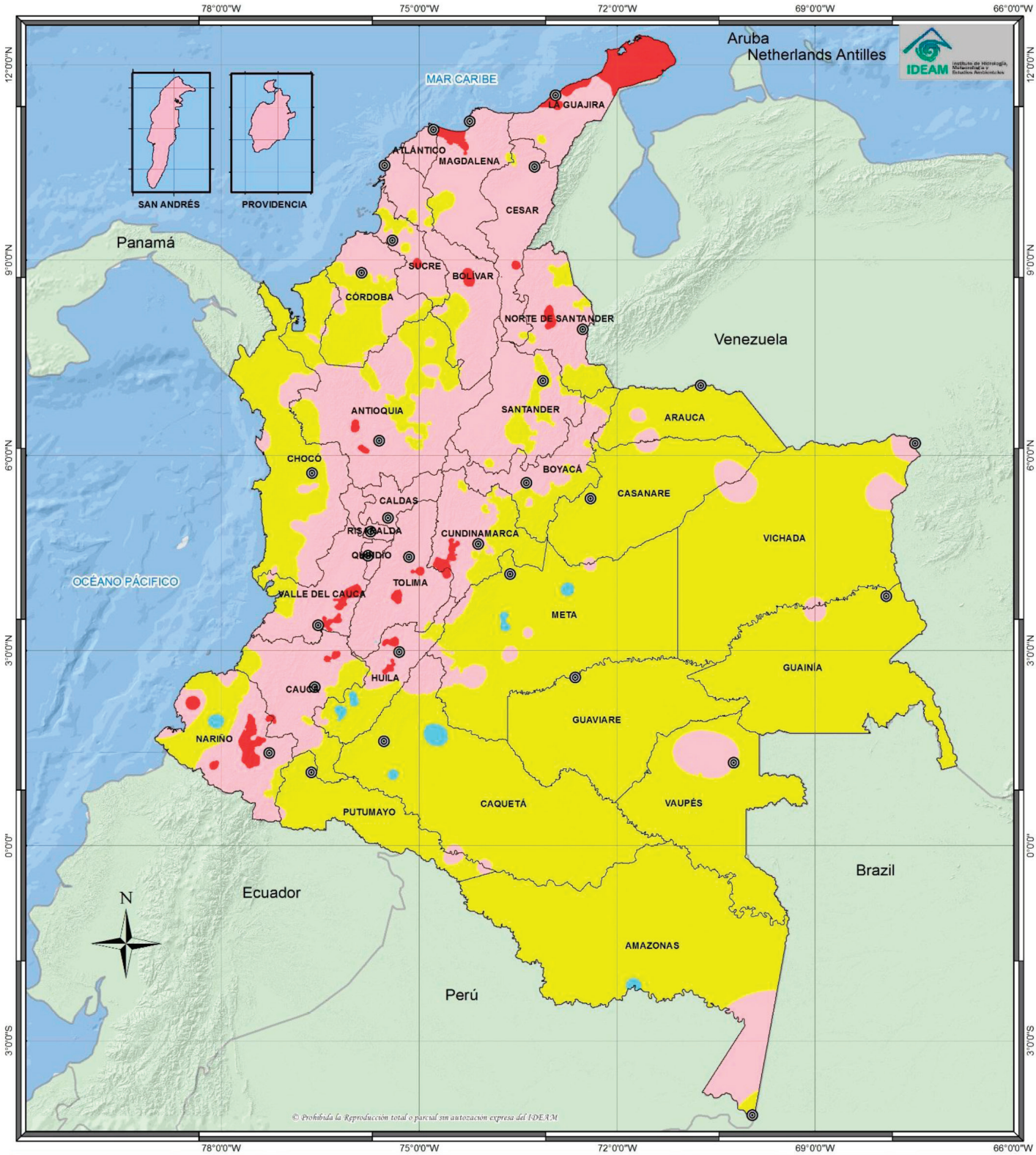
Fuente: Grupo de Climatología y Agrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC

Elaborado Por: William Leonardo Peraza Herrera
Ing. Ambiental

© Prohibida la Reproducción total o parcial sin autozación expresa del Ideam

Colombia

MAPA 8: Alteraciones más probables de la precipitación, durante el Tercer Trimestre del primer año en presencia de un fenómeno típico de El Niño



INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM

ALTERACIONES MÁS PROBABLES DE LA PRECIPITACIÓN, DURANTE EL TERCER TRIMESTRE DEL PRIMER AÑO EN PRESENCIA DE UN FENÓMENO TÍPICO DE EL NIÑO

REPÚBLICA DE COLOMBIA

2014

Leyenda y Convenciones

Leyenda (%)

- Déficit Severo (< 40)
- Déficit (40 - 80)
- Normal (80 - 120)
- Excedente (120 - 160)
- Excedente Severo (> 160)

Convenciones

Límites

- Límite Departamental
- Límite Internacional
- Límite Marítimo

Localización

Información de Referencia

PROYECCIÓN	Conforme de Gauss
DATÚM	MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA	BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS	4° 35' 46,3215" Lat.Norte 77° 04' 39,0285" Long.Oeste
COORDENADAS PLANAS	1'000.000 metros Norte 1'000.000 metros Este

Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000

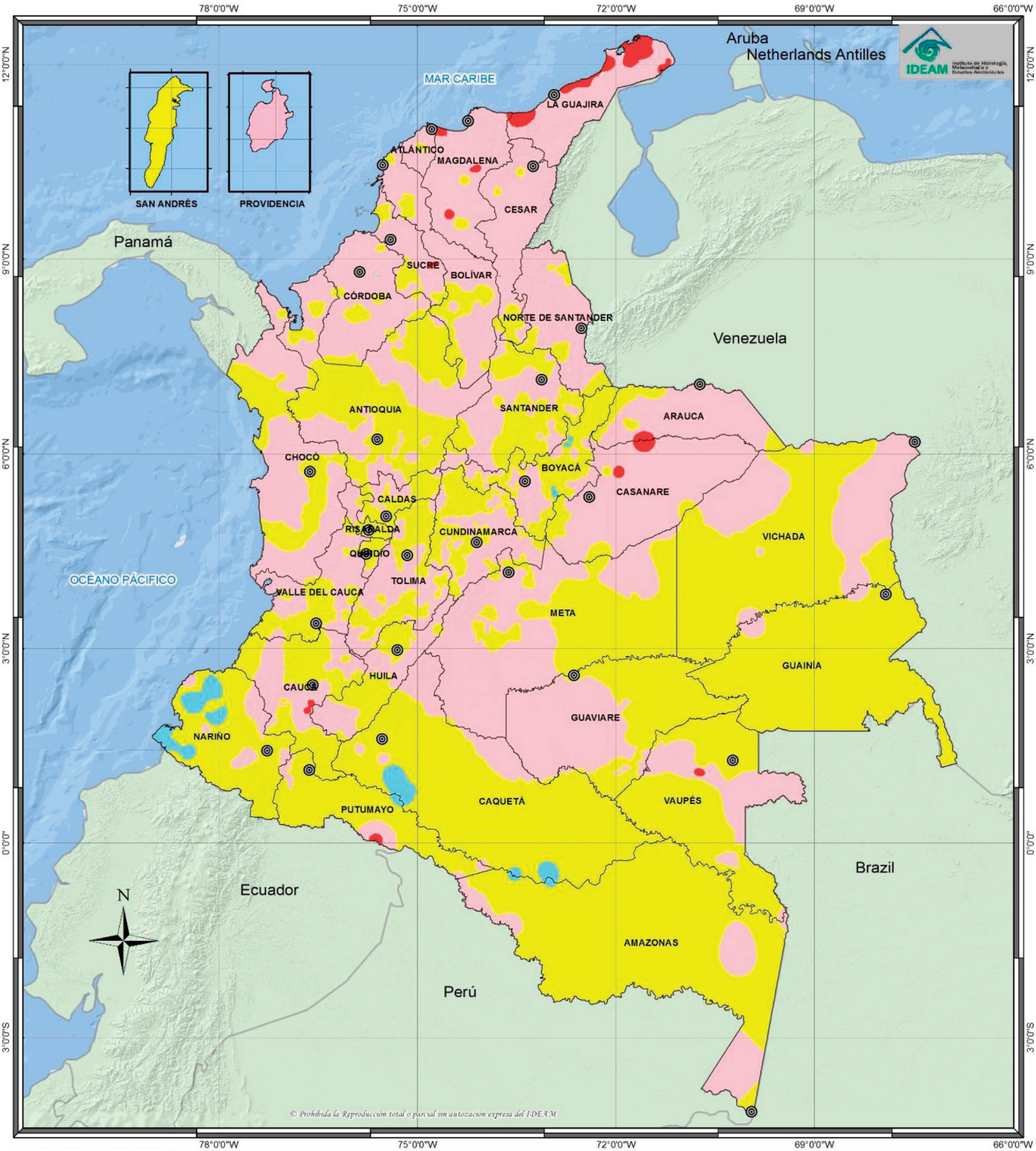
Fuente: Grupo de Climatología y Agrometeorología Subdirección de Meteorología - IDEAM Cartografía Básica IGAC

Elaborado Por: William Leonardo Peraza Herrera Ing. Ambiental

© Prohibida la Reproducción total o parcial sin autorización expresa del Ideam

Colombia

MAPA 9: Alteraciones más probables de la precipitación, durante el Cuarto Trimestre del primer año en presencia de un fenómeno típico de El Niño



INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM

ALTERACIONES MÁS PROBABLES DE LA PRECIPITACIÓN, DURANTE EL CUARTO TRIMESTRE DEL PRIMER AÑO EN PRESENCIA DE UN FENÓMENO TÍPICO DE EL NIÑO

REPÚBLICA DE COLOMBIA

2014

Leyenda y Convenciones

Leyenda (%)

- Déficit Severo (< 40)
- Déficit (40 - 80)
- Normal (80 - 120)
- Excedente (120 - 160)
- Excedente Severo (> 160)

Convenciones

Límites

- Límite Departamental
- Límite Internacional
- Límite Marítimo

Localización

Información de Referencia

PROYECCIÓN	Conforme de Gauss
DATÚM	MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA	BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS	4° 35' 46.3215" Lat.Norte 77° 04' 39.0285" Long.Oeste
COORDENADAS PLANAS	1'000.000 metros Norte 1'000.000 metros Este

Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000

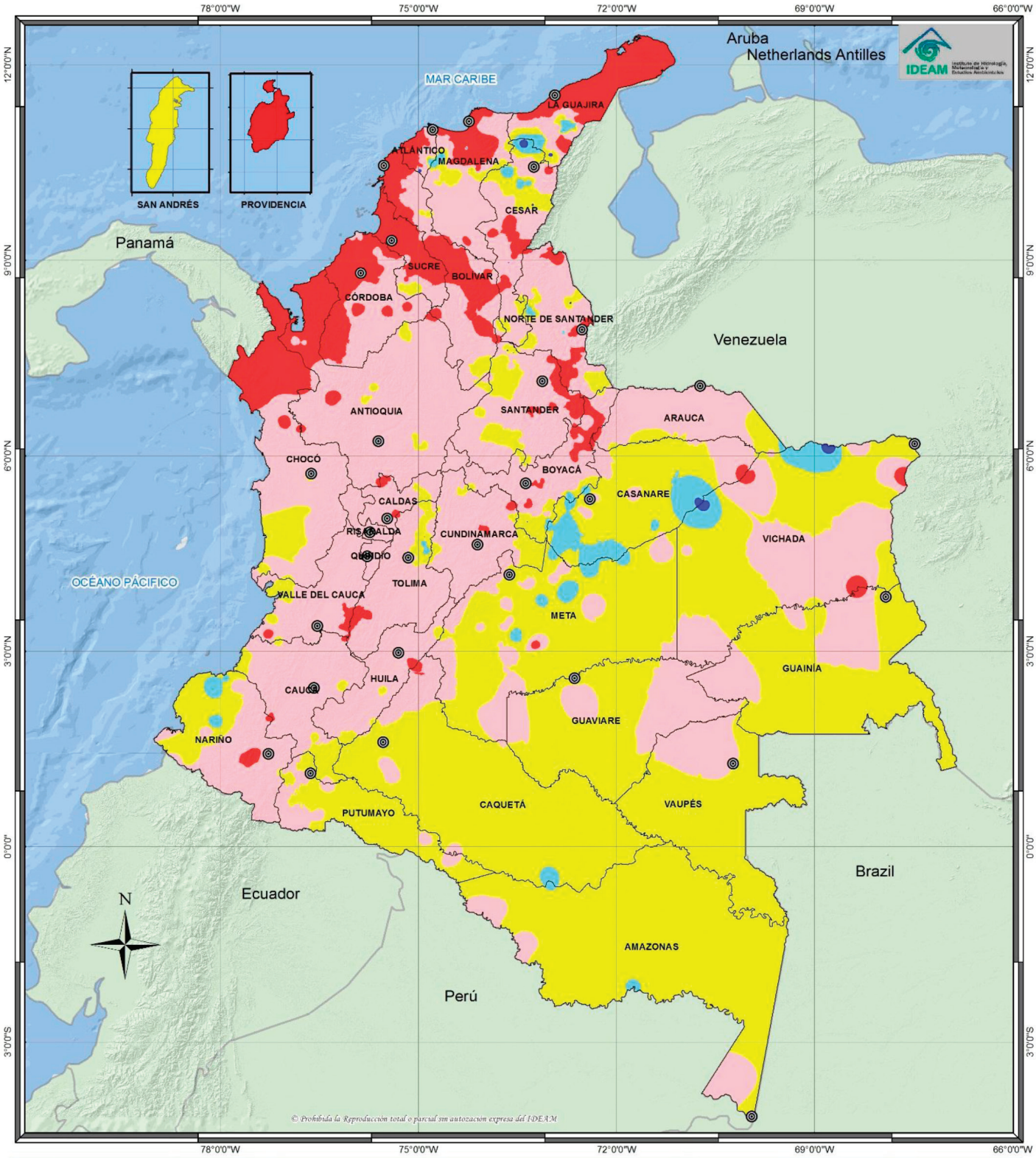
Fuente: Grupo de Climatología y Agrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartográfia Básica IGAC

Elaborado Por: William Leonardo Peraza Herrera
Ing. Ambiental

© Prohibida la Reproducción total o parcial sin autozación expresa del Ideam

Colombia

MAPA 10: Alteraciones más probables de la precipitación, durante el Primer Trimestre del segundo año en presencia de un fenómeno típico de El Niño



INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM

ALTERACIONES MÁS PROBABLES DE LA PRECIPITACIÓN, DURANTE EL PRIMER TRIMESTRE DEL SEGUNDO AÑO EN PRESENCIA DE UN FENÓMENO TÍPICO DE EL NIÑO

REPÚBLICA DE COLOMBIA

2014

Leyenda (%)

- Déficit Severo (< 40)
- Déficit (40 - 80)
- Normal (80 - 120)
- Excedente (120 - 160)
- Excedente Severo (> 160)

Convenciones

Límites

- Límite Departamental
- Límite Internacional
- Límite Marítimo

Información de Referencia

PROYECCIÓN	Conforme de Gauss
DATÚM	MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA	BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS	4° 35' 46.3215" Lat.Norte 77° 04' 39.0285" Long.Oeste
COORDENADAS PLANAS	1'000.000 metros Norte 1'000.000 metros Este

Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000

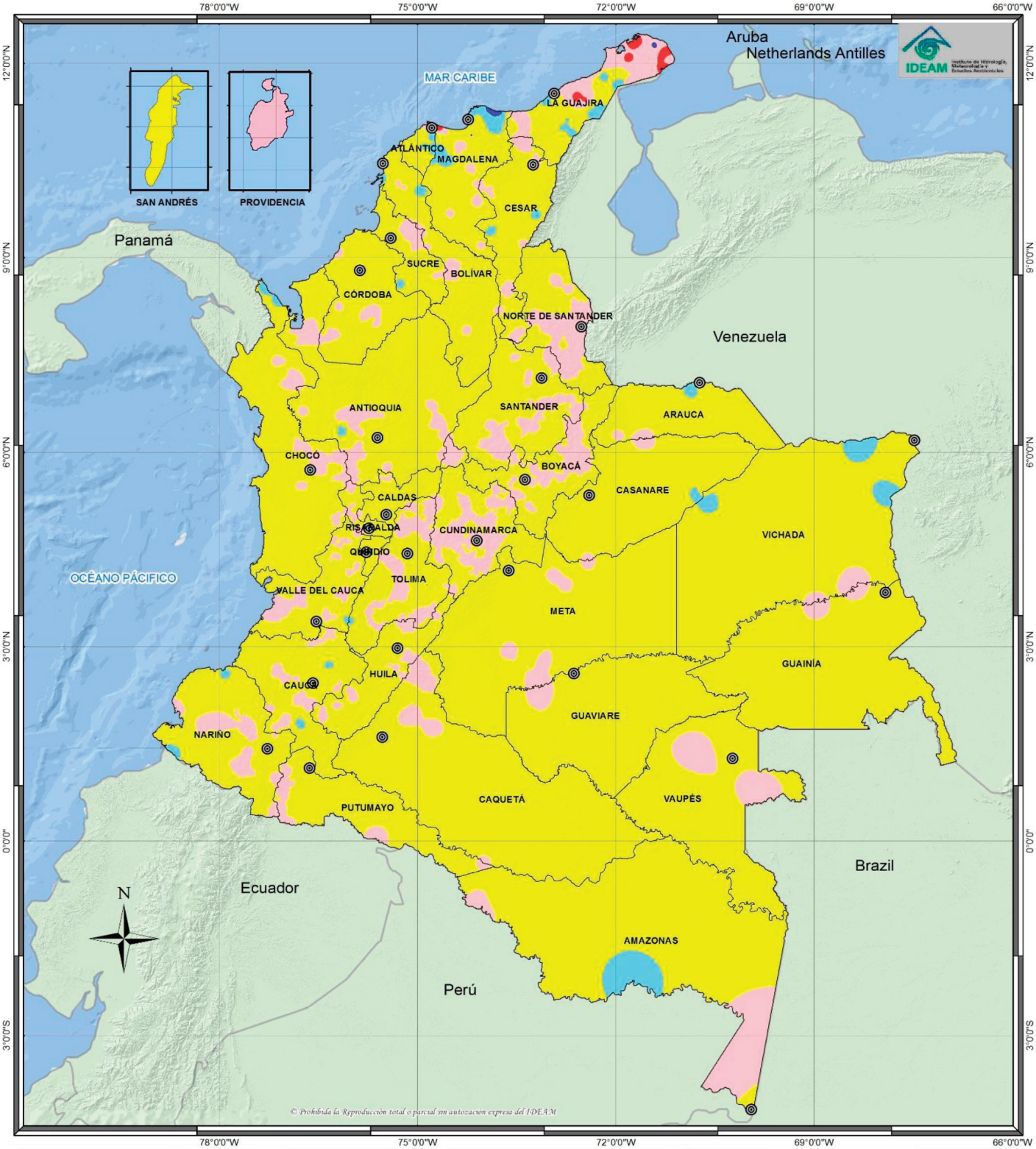
Fuente: Grupo de Climatología y Agrometeorología Subdirección de Meteorología - IDEAM Cartografía Básica IGAC

Elaborado Por: William Leonardo Peraza Herrera Ing. Ambiental

© Prohibida la Reproducción total o parcial sin autozación expresa del Ideam

Colombia

MAPA 11: Alteraciones más probables de la precipitación, durante el Segundo Trimestre del segundo año en presencia de un fenómeno típico de El Niño



INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM

ALTERACIONES MÁS PROBABLES DE LA PRECIPITACIÓN, DURANTE EL SEGUNDO TRIMESTRE DEL SEGUNDO AÑO EN PRESENCIA DE UN FENÓMENO TÍPICO DE EL NIÑO

REPÚBLICA DE COLOMBIA

2014

Leyenda y Convenciones

Leyenda (%)

- Déficit Severo (< 40)
- Déficit (40 - 80)
- Normal (80 - 120)
- Excedente (120 - 160)
- Excedente Severo (> 160)

Convenciones

Límites

- Límite Departamental
- Límite Internacional
- Límite Marítimo

Localización

Información de Referencia

PROYECCIÓN	Conforme de Gauss
DATÚM	MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA	BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS	4° 35' 46.3215" Lat Norte 77° 04' 39.0285" Long Oeste
COORDENADAS PLANAS	1'000.000 metros Norte 1'000.000 metros Este

Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000

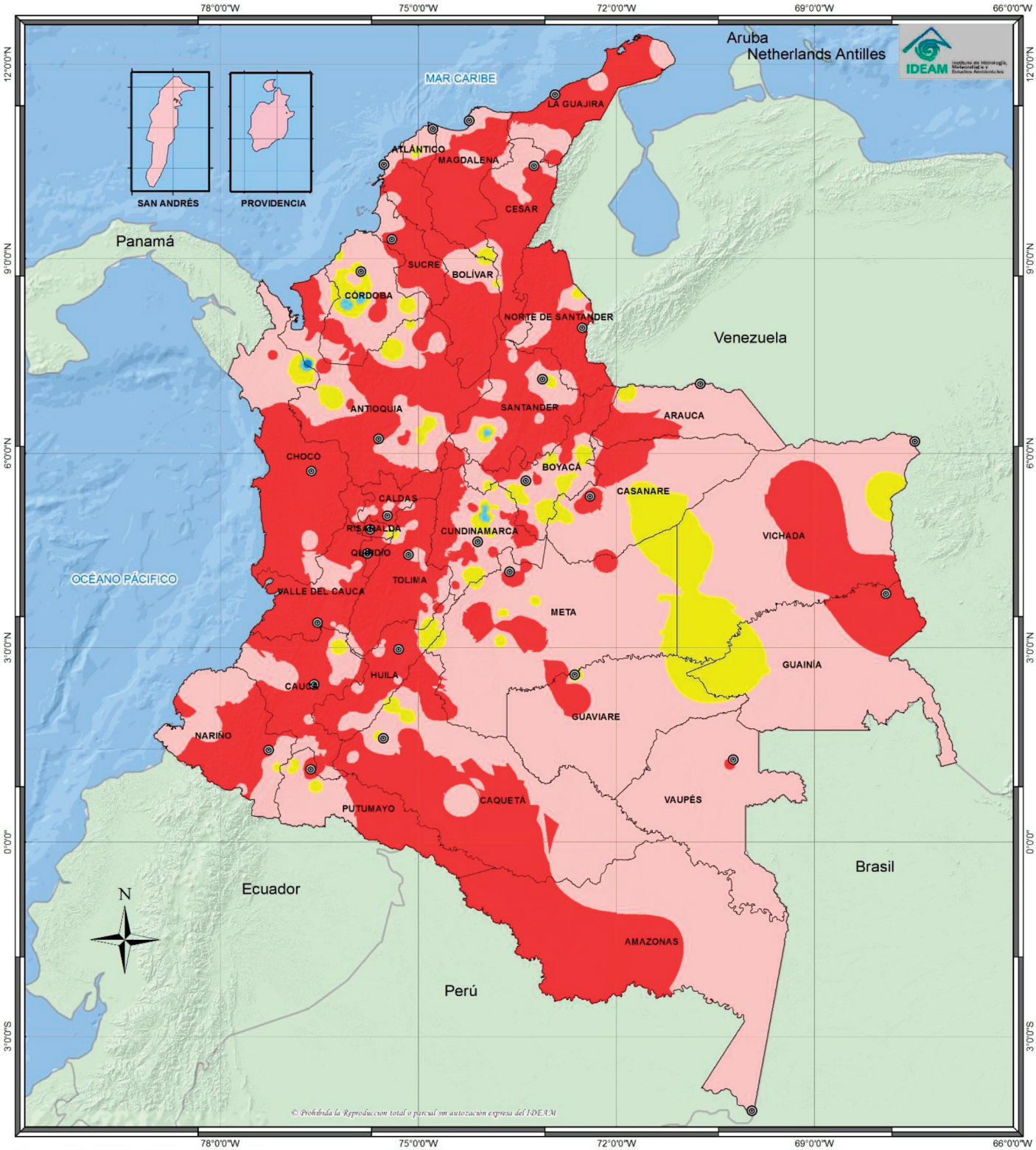
Fuente: Grupo de Climatología y Agrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC

Elaborado Por: William Leonardo Peraza Herrera
Ing. Ambiental

© Prohibida la Reproducción total o parcial sin autozación expresa del Ideam

Colombia

MAPA 12: Alteraciones más probables de la temperatura del aire, durante la ocurrencia de un fenómeno típico de El Niño



INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM

ALTERACIONES MÁS PROBABLES DE LA TEMPERATURA DEL AIRE, DURANTE LA OCURRENCIA DE UN FENÓMENO TÍPICO DE EL NIÑO

REPÚBLICA DE COLOMBIA

2014

Leyenda y Convenciones

Leyenda (°C)

- Enfriamiento Severo (< -0.5)
- Enfriamiento (-0.5 - -0.2)
- Normal (-0.2 - 0.2)
- Calentamiento (0.2 - 0.5)
- Calentamiento Severo (> 0.5)

Convenciones

Límites

- Límite Departamental
- Límite Internacional
- Límite Marítimo

Localización

Información de Referencia

PROYECCIÓN	Conforme de Gauss
DATÚM	MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA	BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS	4° 35' 46,3215" Lat.Norte 77° 04' 39,0285" Long.Oeste
COORDENADAS PLANAS	1'000.000 metros Norte 1'000.000 metros Este

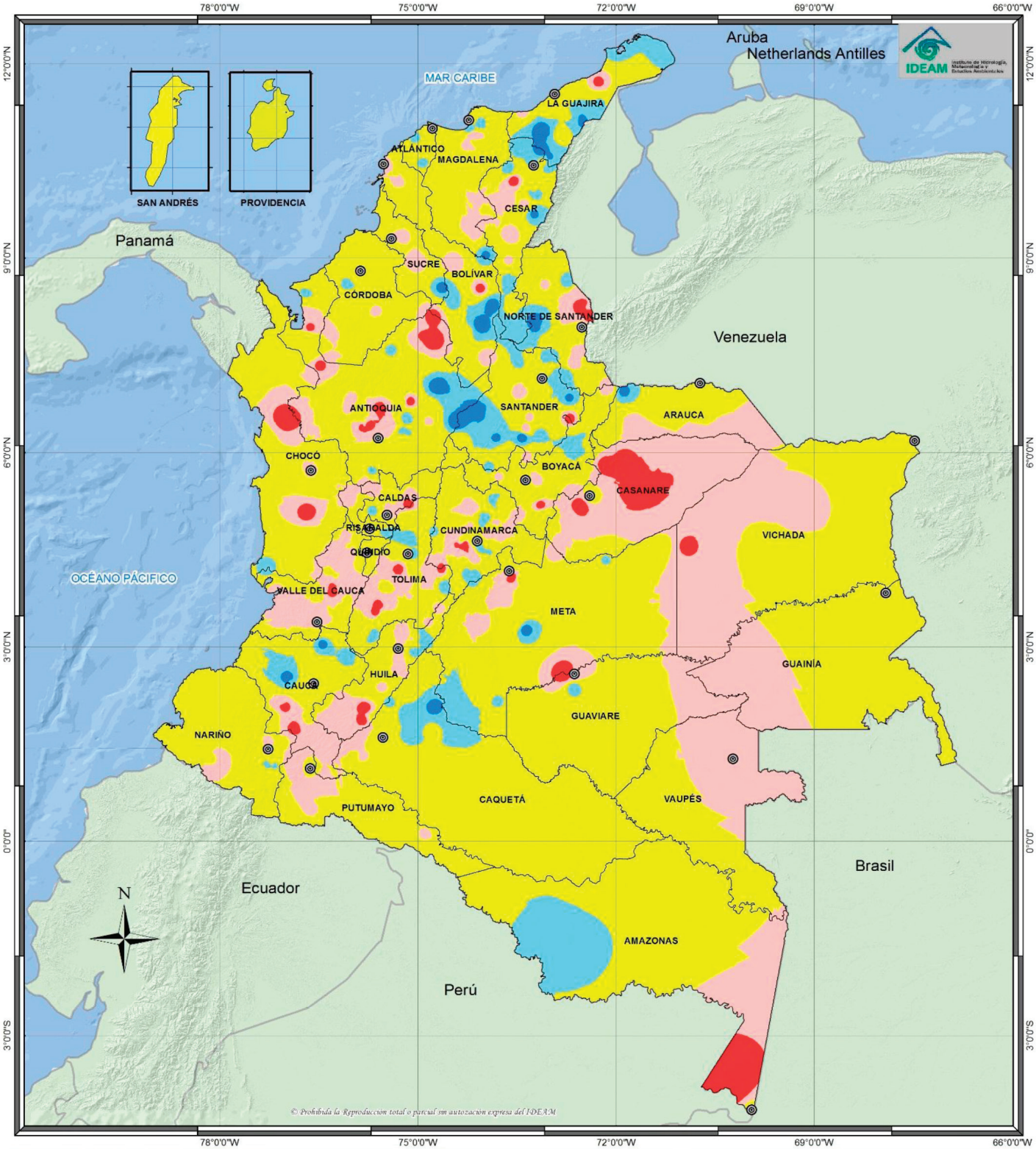
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000

Fuente: Grupo de Climatología y Agrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC

© Prohibida la Reproducción total o parcial sin autorización expresa del Ideam

Colombia

MAPA 13: Alteraciones más probables de la temperatura del aire, durante el Segundo Trimestre del primer año de ocurrencia de un fenómeno típico de El Niño



INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM

ALTERACIONES MÁS PROBABLES DE LA TEMPERATURA DEL AIRE, DURANTE EL SEGUNDO TRIMESTRE DEL PRIMER AÑO DE OCURRENCIA DE UN FENÓMENO TÍPICO DE EL NIÑO

REPÚBLICA DE COLOMBIA

2014

Leyenda y Convenciones

Leyenda (°C)

- Enfriamiento Severo (< -0.5)
- Enfriamiento (-0.5 - -0.2)
- Normal (-0.2 - 0.2)
- Calentamiento (0.2 - 0.5)
- Calentamiento Severo (> 0.5)

Convenciones

Límites

- Límite Departamental
- Límite Internacional
- Límite Marítimo

Localización

Información de Referencia

PROYECCIÓN	Conforme de Gauss
DATÚM	MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA	BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS	4° 35' 46.3215" Lat Norte 77° 04' 39.0285" Long Oeste
COORDENADAS PLANAS	1'000.000 metros Norte 1'000.000 metros Este

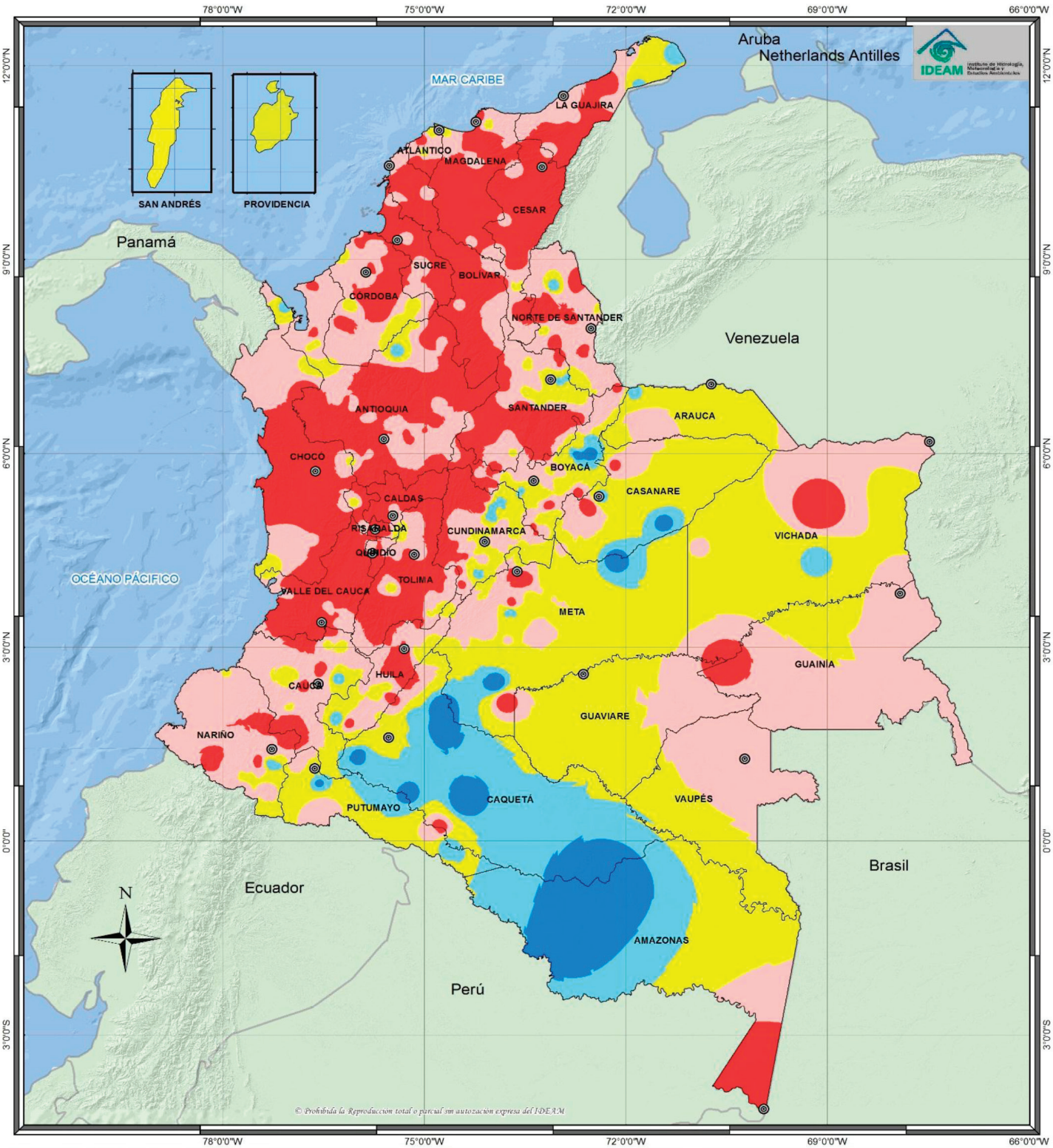
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000

Fuente: Grupo de Climatología y Agrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC

© Prohibida la Reproducción total o parcial sin autorización expresa del Ideam

Colombia

MAPA 14: Alteraciones más probables de la temperatura del aire, durante el Tercer Trimestre del primer año de ocurrencia de un fenómeno típico de El Niño



INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM

ALTERACIONES MÁS PROBABLES DE LA TEMPERATURA DEL AIRE, DURANTE EL TERCER TRIMESTRE DEL PRIMER AÑO DE OCURRENCIA DE UN FENÓMENO TÍPICO DE EL NIÑO

REPÚBLICA DE COLOMBIA

2014

Leyenda y Convenciones

Leyenda (°C)

- Enfriamiento Severo (< -0.5)
- Enfriamiento (-0.5 - -0.2)
- Normal (-0.2 - 0.2)
- Calentamiento (0.2 - 0.5)
- Calentamiento Severo (> 0.5)

Convenciones

Límites

- Límite Departamental
- Límite Internacional
- Límite Marítimo

Localización

Información de Referencia

PROYECCIÓN	Conforme de Gauss
DATÚM	MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA	BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS	4° 35' 46,3215" Lat.Norte 77° 04' 39.0285" Long.Oeste
COORDENADAS PLANAS	1'000.000 metros Norte 1'000.000 metros Este

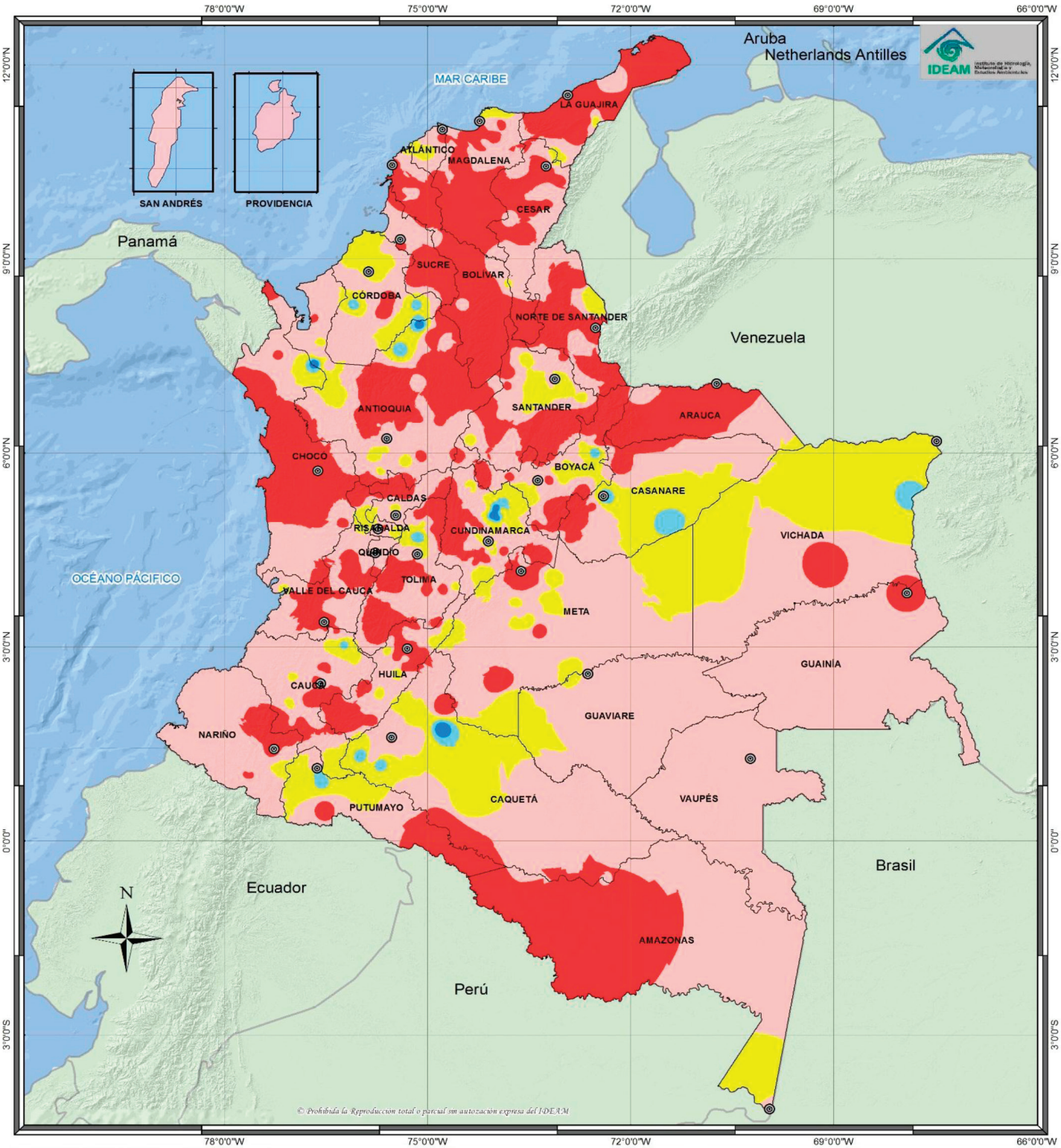
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000

Fuente: Grupo de Climatología y Agrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC

© Prohibida la Reproducción total o parcial sin autorización expresa del Ideam

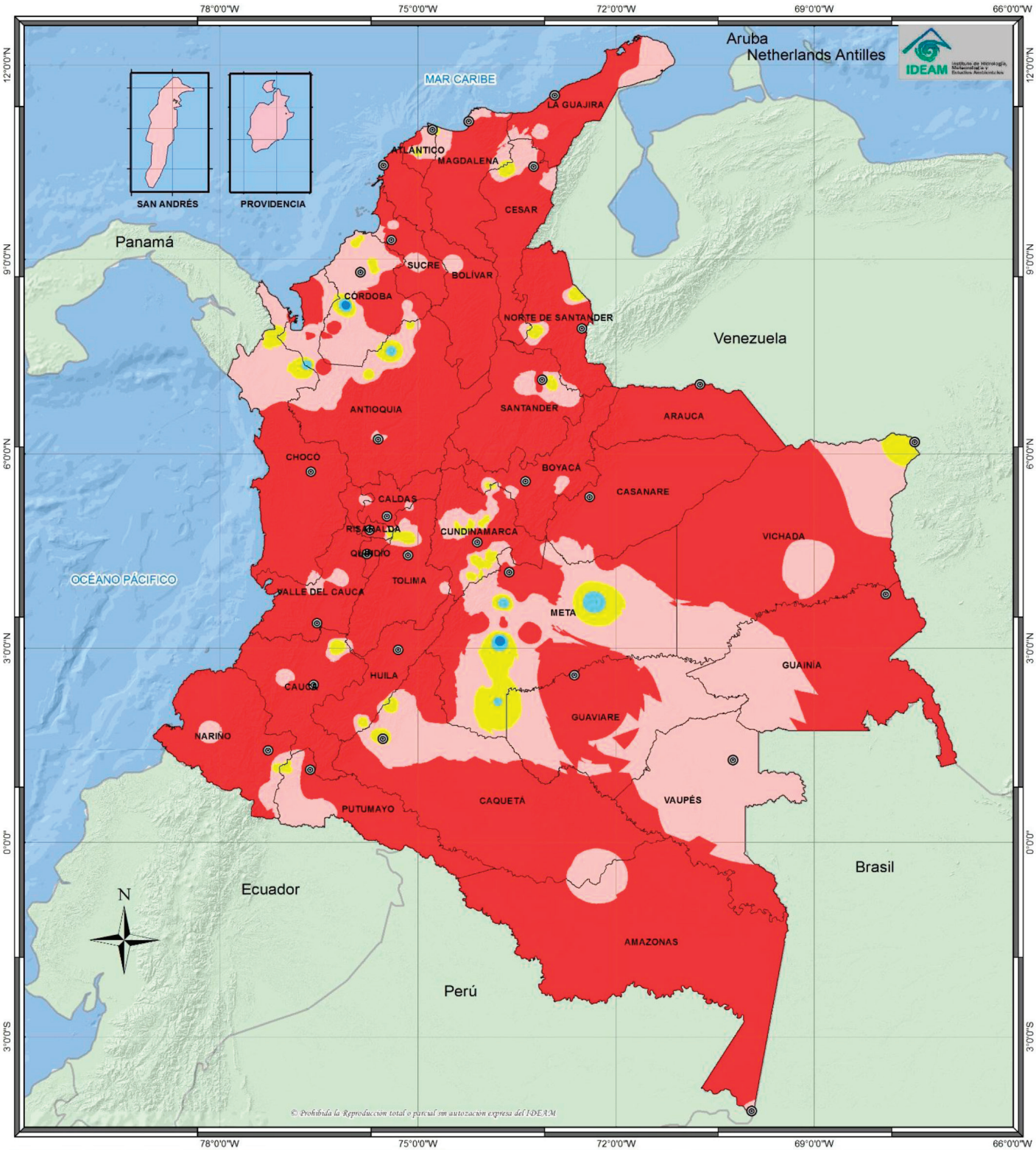
Colombia

MAPA 15: Alteraciones más probables de la temperatura del aire, durante el Cuarto Trimestre del primer año de ocurrencia de un fenómeno típico de El Niño



Colombia

MAPA 16: Alteraciones más probables de la temperatura del aire, durante el Primer Trimestre del segundo año de ocurrencia de un fenómeno típico de El Niño



INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM

ALTERACIONES MÁS PROBABLES DE LA TEMPERATURA DEL AIRE, DURANTE EL PRIMER TRIMESTRE DEL SEGUNDO AÑO DE OCURRENCIA DE UN FENÓMENO TÍPICO DE EL NIÑO

REPÚBLICA DE COLOMBIA

2014

Leyenda (°C)

- Enfriamiento Severo (< -0.5)
- Enfriamiento (-0.5 - -0.2)
- Normal (-0.2 - 0.2)
- Calentamiento (0.2 - 0.5)
- Calentamiento Severo (> 0.5)

Convenciones

Límites

- Límite Departamental
- Límite Internacional
- Límite Marítimo

Información de Referencia

PROYECCIÓN	Conforme de Gauss
DATÚM	MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA	BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS	4° 35' 46.3215" Lat Norte 77° 04' 39.0285" Long Oeste
COORDENADAS PLANAS	1'000.000 metros Norte 1'000.000 metros Este

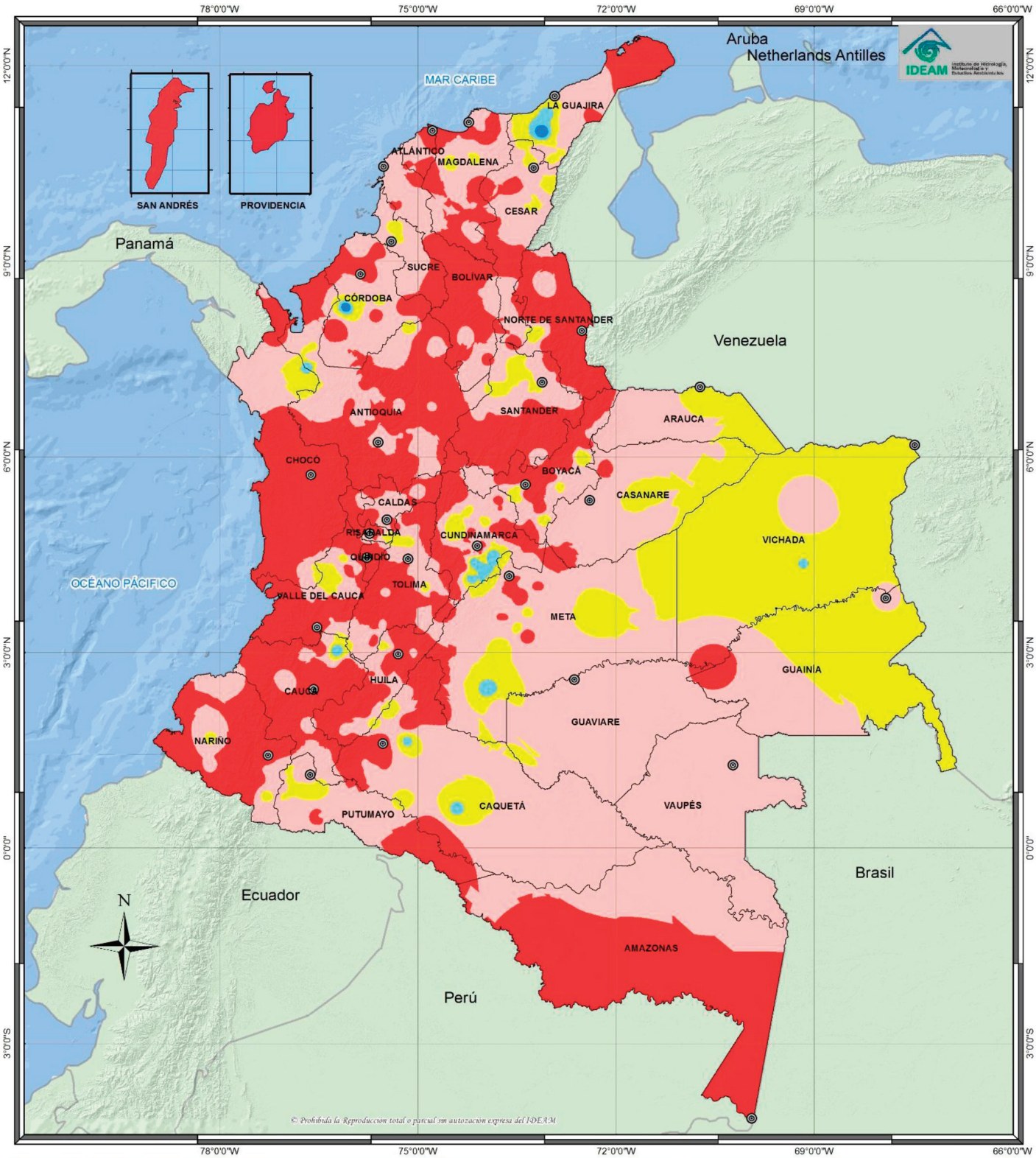
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000

Fuente: Grupo de Climatología y Agrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC

© Prohibida la Reproducción total o parcial sin autorización expresa del Ideam

Colombia

MAPA 17: Alteraciones más probables de la temperatura del aire, durante el Segundo Trimestre del segundo año de ocurrencia de un fenómeno típico de El Niño



INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM

ALTERACIONES MÁS PROBABLES DE LA TEMPERATURA DEL AIRE, DURANTE EL SEGUNDO TRIMESTRE DEL SEGUNDO AÑO DE OCURRENCIA DE UN FENÓMENO TÍPICO DE EL NIÑO

REPÚBLICA DE COLOMBIA

2014

Leyenda (°C)

- Enfriamiento Severo (< -0.5)
- Enfriamiento (-0.5 - -0.2)
- Normal (-0.2 - 0.2)
- Calentamiento (0.2 - 0.5)
- Calentamiento Severo (> 0.5)

Convenciones

Límites

- Límite Departamental
- Límite Internacional
- Límite Marítimo

Información de Referencia

PROYECCIÓN	Conforme de Gauss
DATÚM	MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA	BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS	4° 35' 46,3215" Lat.Norte 77° 04' 39,0285" Long.Oeste
COORDENADAS PLANAS	1'000.000 metros Norte 1'000.000 metros Este

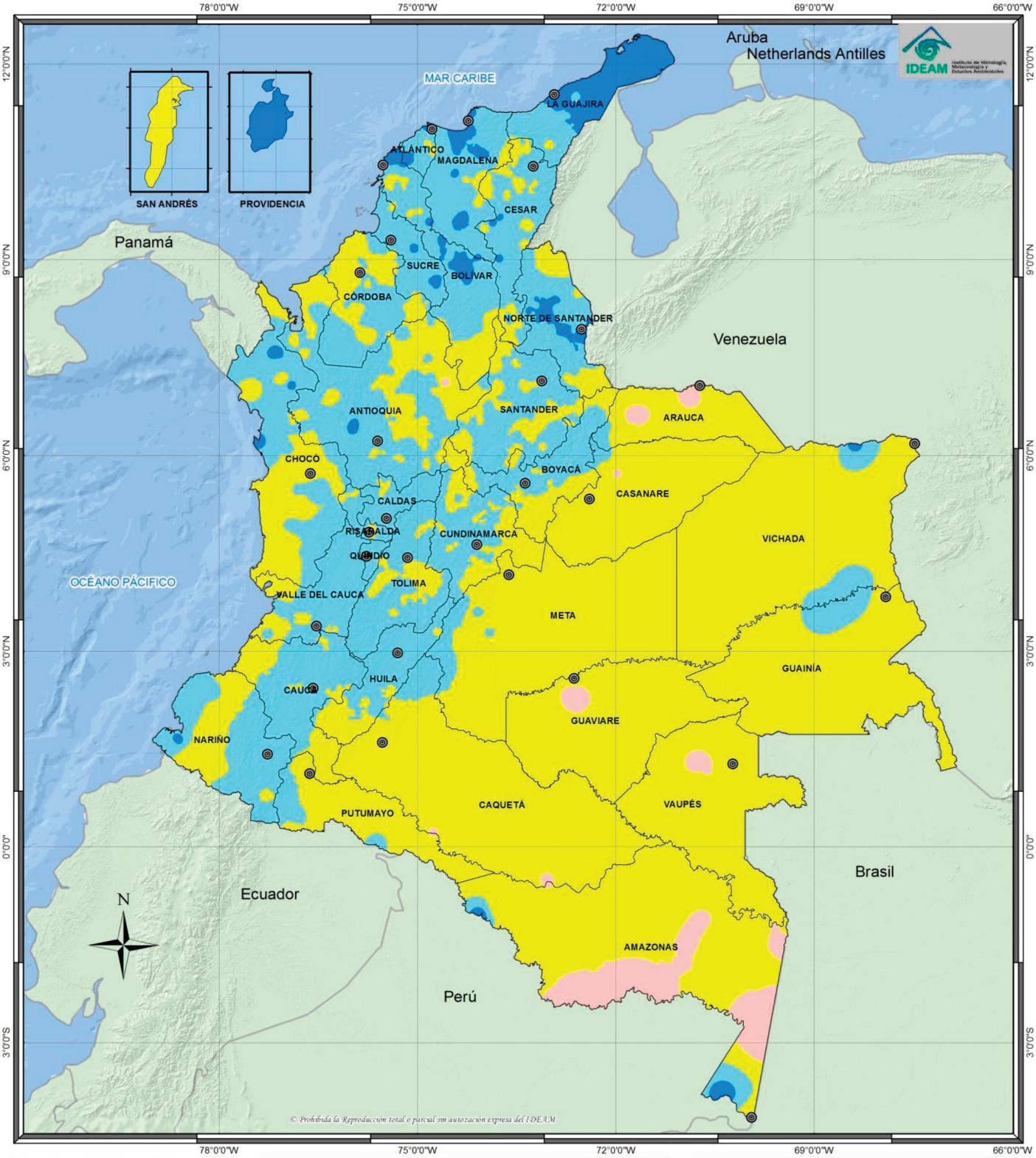
Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000

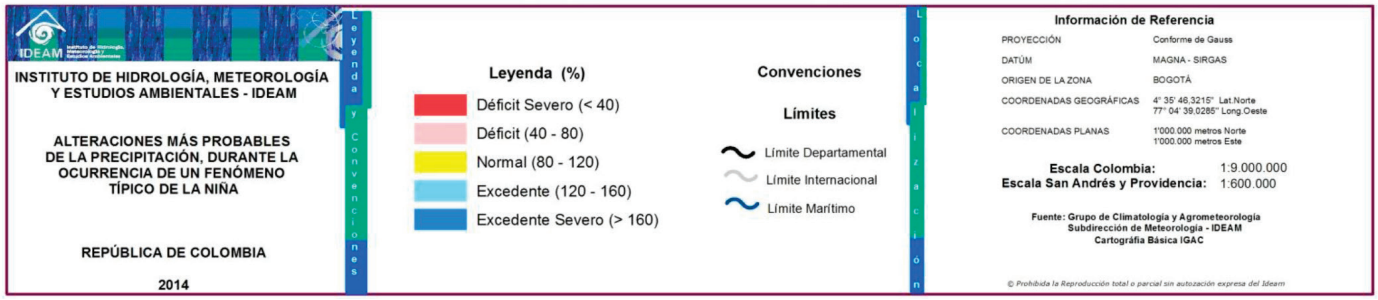
Fuente: Grupo de Climatología y Agrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC

© Prohibida la Reproducción total o parcial sin autorización expresa del Ideam

Colombia

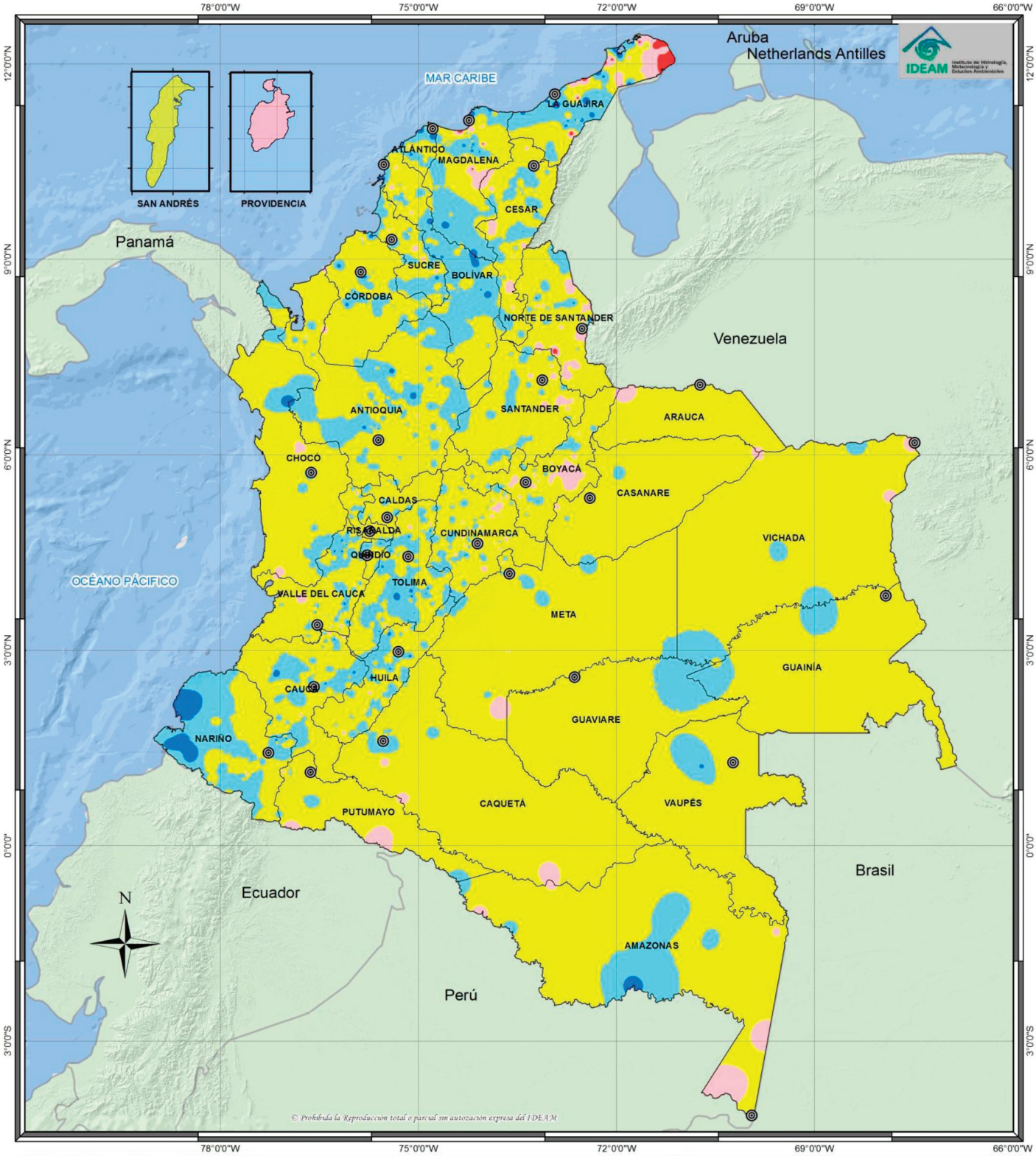
MAPA 18: Alteraciones más probables de la precipitación, durante la ocurrencia de un de un fenómeno típico de La Niña





Colombia

MAPA 19: Alteraciones más probables de la precipitación, durante el Primer Trimestre del primer año en presencia de un fenómeno típico de La Niña



IDEAM

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM

ALTERACIONES MÁS PROBABLES DE LA PRECIPITACIÓN, DURANTE EL SEGUNDO TRIMESTRE DEL PRIMER AÑO EN PRESENCIA DE UN FENÓMENO TÍPICO DE LA NIÑA

REPÚBLICA DE COLOMBIA

2014

Leyenda y Convenciones

Leyenda (%)

- Déficit Severo (< 40)
- Déficit (40 - 80)
- Normal (80 - 120)
- Excedente (120 - 160)
- Excedente Severo (> 160)

Convenciones

Límites

- Límite Departamental
- Límite Internacional
- Límite Marítimo

Localización

Información de Referencia

PROYECCIÓN	Conforme de Gauss
DATÚM	MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA	BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS	4° 35' 46,3215" Lat.Norte 77° 04' 39,0285" Long.Oeste
COORDENADAS PLANAS	1'000.000 metros Norte 1'000.000 metros Este

Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000

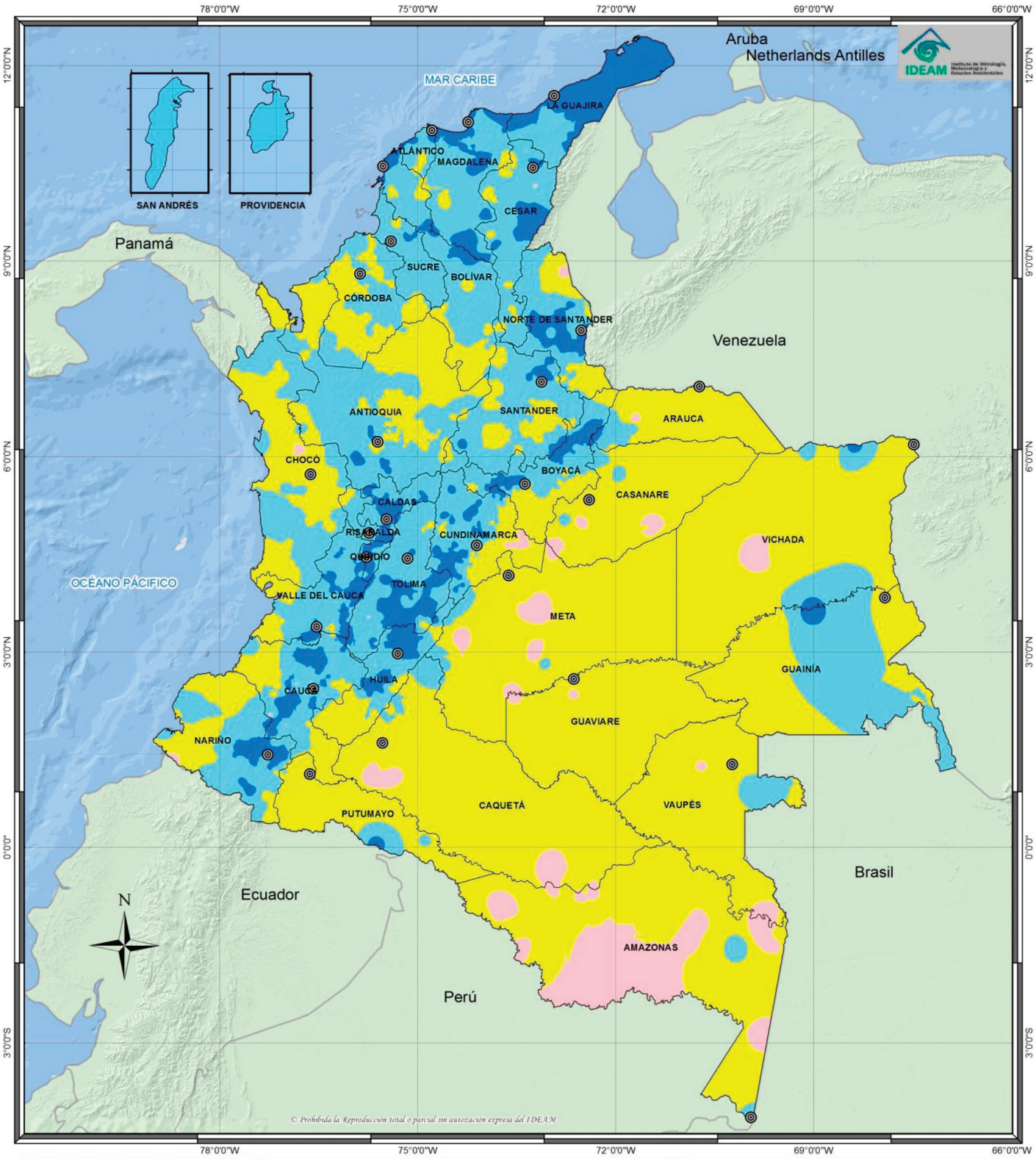
Fuente: Grupo de Climatología y Agrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC

Elaborado Por: William Leonardo Peraza Herrera
Ing. Ambiental

© Prohibida la Reproducción total o parcial sin autozación expresa del Ideam

Colombia

MAPA 20: Alteraciones más probables de la precipitación, durante el Tercer Trimestre del primer año en presencia de un fenómeno típico de La Niña



INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM

ALTERACIONES MÁS PROBABLES DE LA PRECIPITACIÓN, DURANTE EL TERCER TRIMESTRE DEL PRIMER AÑO EN PRESENCIA DE UN FENÓMENO TÍPICO DE LA NIÑA

REPÚBLICA DE COLOMBIA

2014

Leyenda y Convenciones

Leyenda (%)

- Déficit Severo (< 40)
- Déficit (40 - 80)
- Normal (80 - 120)
- Excedente (120 - 160)
- Excedente Severo (> 160)

Convenciones

Límites

- Límite Departamental
- Límite Internacional
- Límite Marítimo

Localización

Información de Referencia

PROYECCIÓN	Conforme de Gauss
DATÚM	MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA	BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS	4° 35' 46,3215" Lat.Norte 77° 04' 39,0285" Long.Oeste
COORDENADAS PLANAS	1'000.000 metros Norte 1'000.000 metros Este

Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000

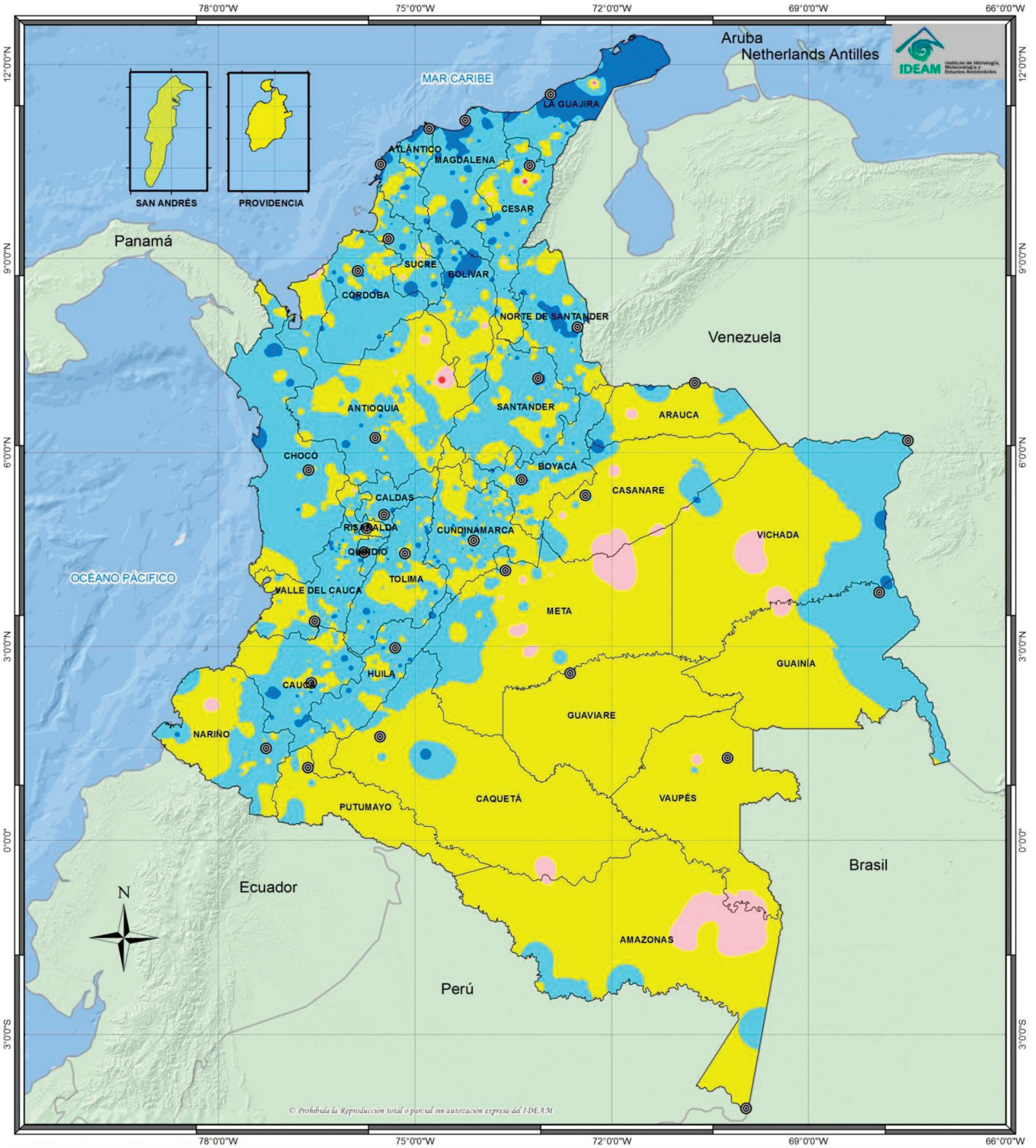
Fuente: Grupo de Climatología y Agrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartográfia Básica IGAC

Elaborado Por: William Leonardo Peraza Herrera
Ing. Ambiental

© Prohibida la Reproducción total o parcial sin autozación expresa del Ideam

Colombia

MAPA 21: Alteraciones más probables de la precipitación, durante el Cuarto Trimestre del primer año en presencia de un fenómeno típico de La Niña



INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM

ALTERACIONES MÁS PROBABLES DE LA PRECIPITACIÓN, DURANTE EL CUARTO TRIMESTRE DEL PRIMER AÑO EN PRESENCIA DE UN FENÓMENO TÍPICO DE LA NIÑA

REPÚBLICA DE COLOMBIA

2014

Leyenda y Convenciones

Leyenda (%)

- Déficit Severo (< 40)
- Déficit (40 - 80)
- Normal (80 - 120)
- Excedente (120 - 160)
- Excedente Severo (> 160)

Convenciones

Límites

- Límite Departamental
- Límite Internacional
- Límite Marítimo

Localización

Información de Referencia

PROYECCIÓN	Conforme de Gauss
DATÚM	MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA	BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS	4° 35' 46,3215" Lat.Norte 77° 04' 39,0285" Long.Oeste
COORDENADAS PLANAS	1'000.000 metros Norte 1'000.000 metros Este

Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000

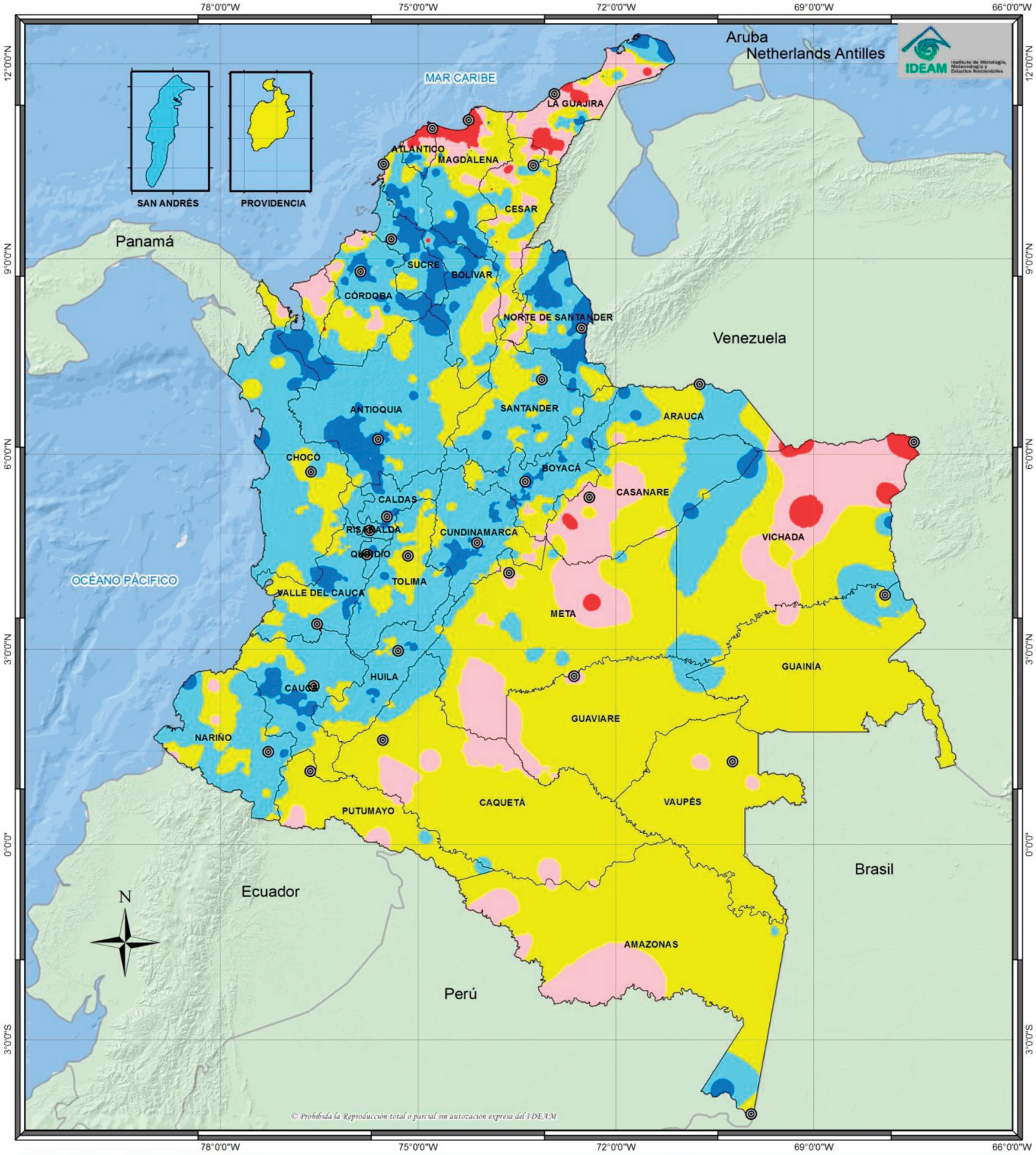
Fuente: Grupo de Climatología y Agrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartográfia Básica IGAC

Elaborado Por: William Leonardo Peraza Herrera
Ing. Ambiental

© Prohibida la Reproducción total o parcial sin autorización expresa del Ideam

Colombia

MAPA 22: Alteraciones más probables de la precipitación, durante el Primer Trimestre del segundo año en presencia de un fenómeno típico de La Niña



INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM

ALTERACIONES MÁS PROBABLES DE LA PRECIPITACIÓN, DURANTE EL PRIMER TRIMESTRE DEL SEGUNDO AÑO EN PRESENCIA DE UN FENÓMENO TÍPICO DE LA NIÑA

REPÚBLICA DE COLOMBIA

2014

Leyenda y Convenciones

Leyenda (%)

- Déficit Severo (< 40)
- Déficit (40 - 80)
- Normal (80 - 120)
- Excedente (120 - 160)
- Excedente Severo (> 160)

Convenciones

Límites

- Límite Departamental
- Límite Internacional
- Límite Marítimo

Localización

Información de Referencia

PROYECCIÓN	Conforme de Gauss
DATUM	MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA	BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS	4° 35' 46.3215" Lat.Norte 77° 04' 39.0285" Long.Oeste
COORDENADAS PLANAS	1'000.000 metros Norte 1'000.000 metros Este

Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000

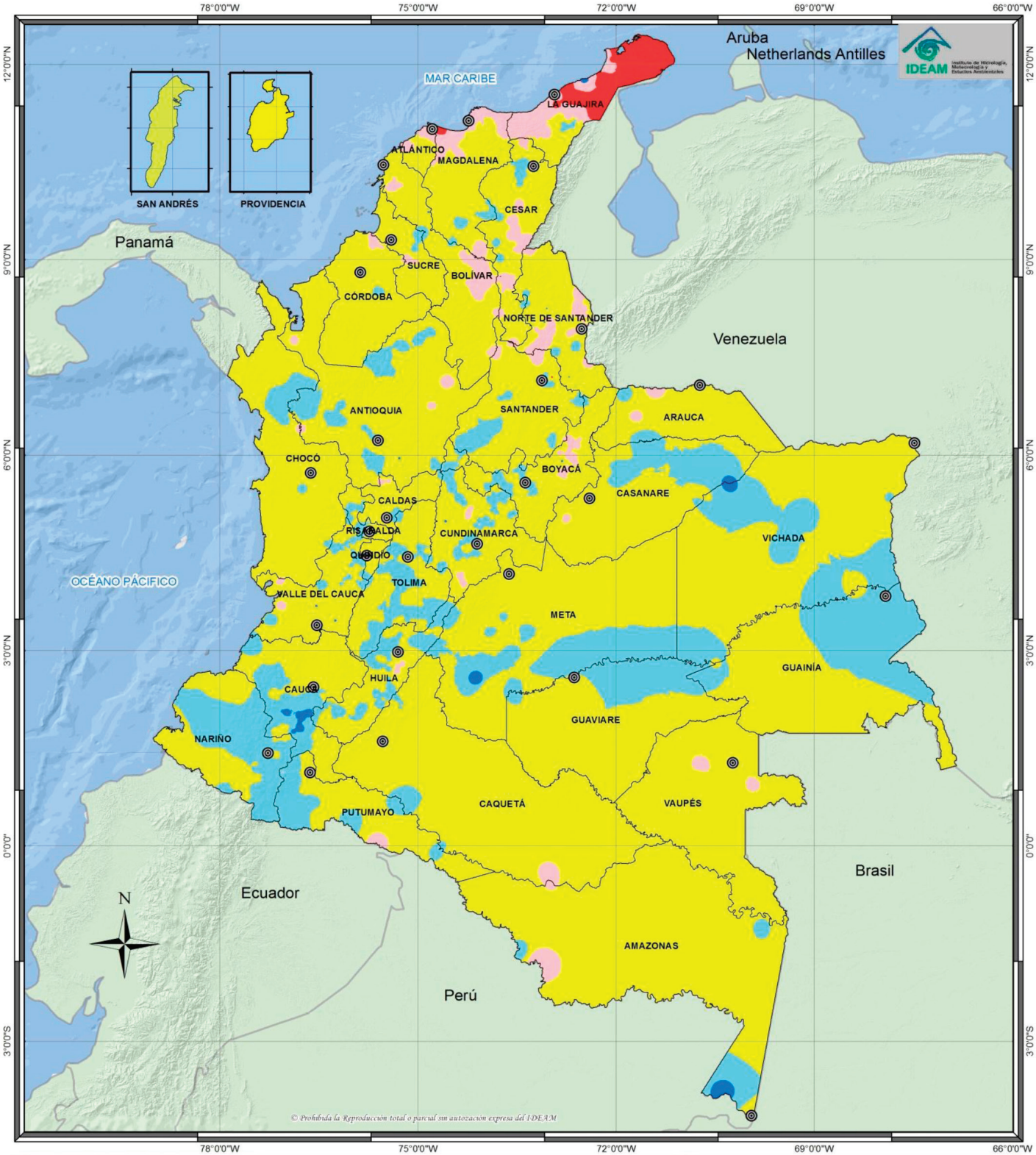
Fuente: Grupo de Climatología y Agrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC

Elaborado Por: William Leonardo Peraza Herrera
Ing. Ambiental

© Prohibida la Reproducción total o parcial sin autozación expresa del Ideam

Colombia

MAPA 23: Alteraciones más probables de la precipitación, durante el Segundo Trimestre del segundo año en presencia de un fenómeno típico de La Niña



INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM

ALTERACIONES MÁS PROBABLES DE LA PRECIPITACIÓN, DURANTE EL SEGUNDO TRIMESTRE DEL SEGUNDO AÑO EN PRESENCIA DE UN FENÓMENO TÍPICO DE LA NIÑA

REPÚBLICA DE COLOMBIA

2014

Leyenda y Convenciones

Leyenda (%)

- Déficit Severo (< 40)
- Déficit (40 - 80)
- Normal (80 - 120)
- Excedente (120 - 160)
- Excedente Severo (> 160)

Convenciones

Límites

- Límite Departamental
- Límite Internacional
- Límite Marítimo

Localización

Información de Referencia

PROYECCIÓN	Conforme de Gauss
DATÚM	MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA	BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS	4° 35' 46,3215" Lat.Norte 77° 04' 39,0285" Long.Oeste
COORDENADAS PLANAS	1'000.000 metros Norte 1'000.000 metros Este

Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000

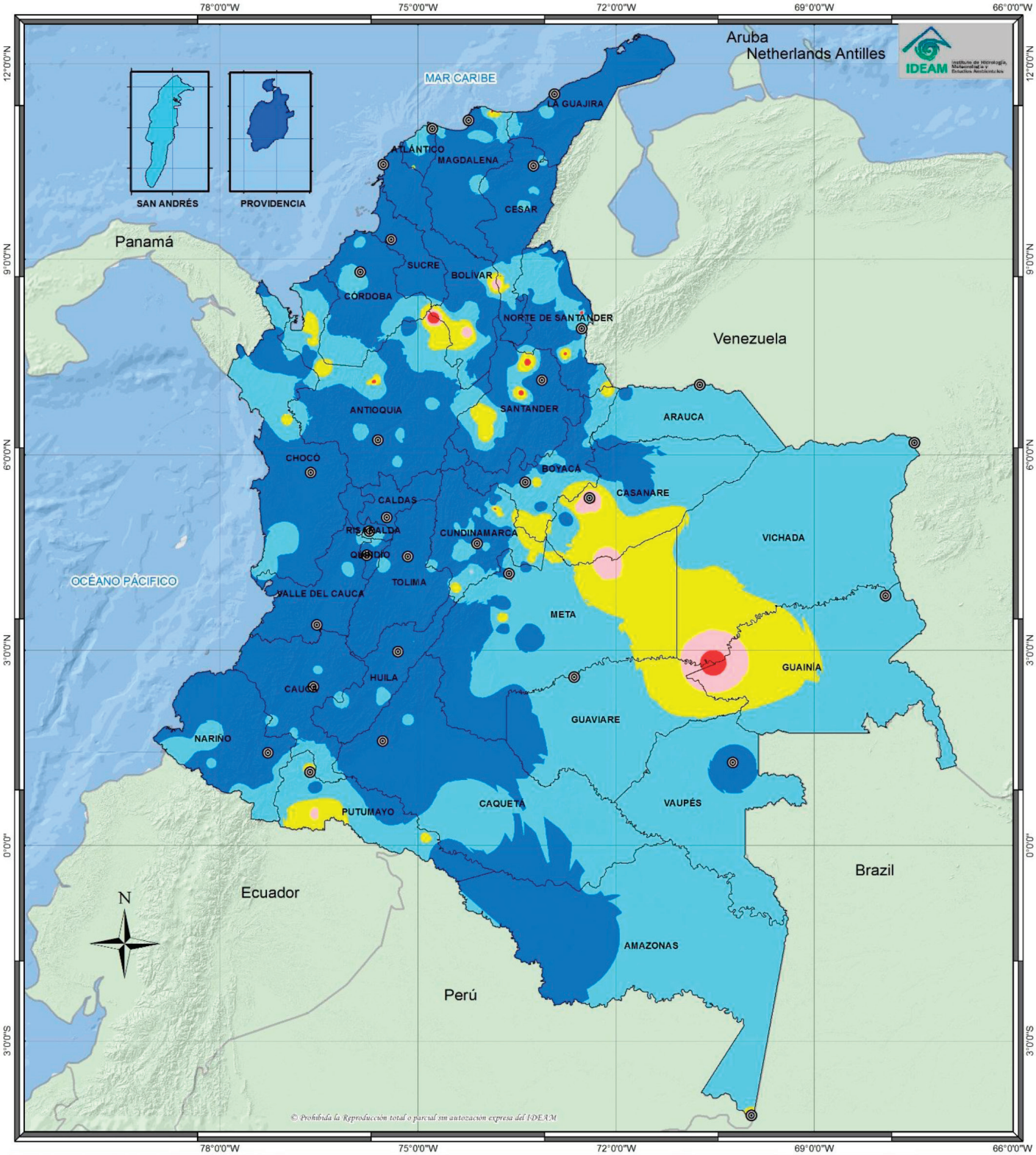
Fuente: Grupo de Climatología y Agrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartográfia Básica IGAC

Elaborado Por: William Leonardo Peraza Herrera
Ing. Ambiental

© Prohibida la Reproducción total o parcial sin autorización expresa del Ideam

Colombia

MAPA 24: Alteraciones más probables de la temperatura del aire, durante la ocurrencia de un fenómeno típico de La Niña



INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM

ALTERACIONES MÁS PROBABLES DE LA TEMPERATURA DEL AIRE, DURANTE LA OCURRENCIA DE UN FENÓMENO TÍPICO DE LA NIÑA

REPÚBLICA DE COLOMBIA

2014

Leyenda y Convenciones

Leyenda (°C)

- Enfriamiento Severo (< -0,5)
- Enfriamiento (-0,5 - -0,2)
- Normal (-0,2 - 0,2)
- Calentamiento (0,2 - 0,5)
- Calentamiento Severo (> 0,5)

Convenciones

Límites

- Límite Departamental
- Límite Internacional
- Límite Marítimo

Localización

Información de Referencia

PROYECCIÓN	Conforme de Gauss
DATÚM	MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA	BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS	4° 35' 46,3215" Lat.Norte 77° 04' 39,0285" Long.Oeste
COORDENADAS PLANAS	1'000.000 metros Norte 1'000.000 metros Este

Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000

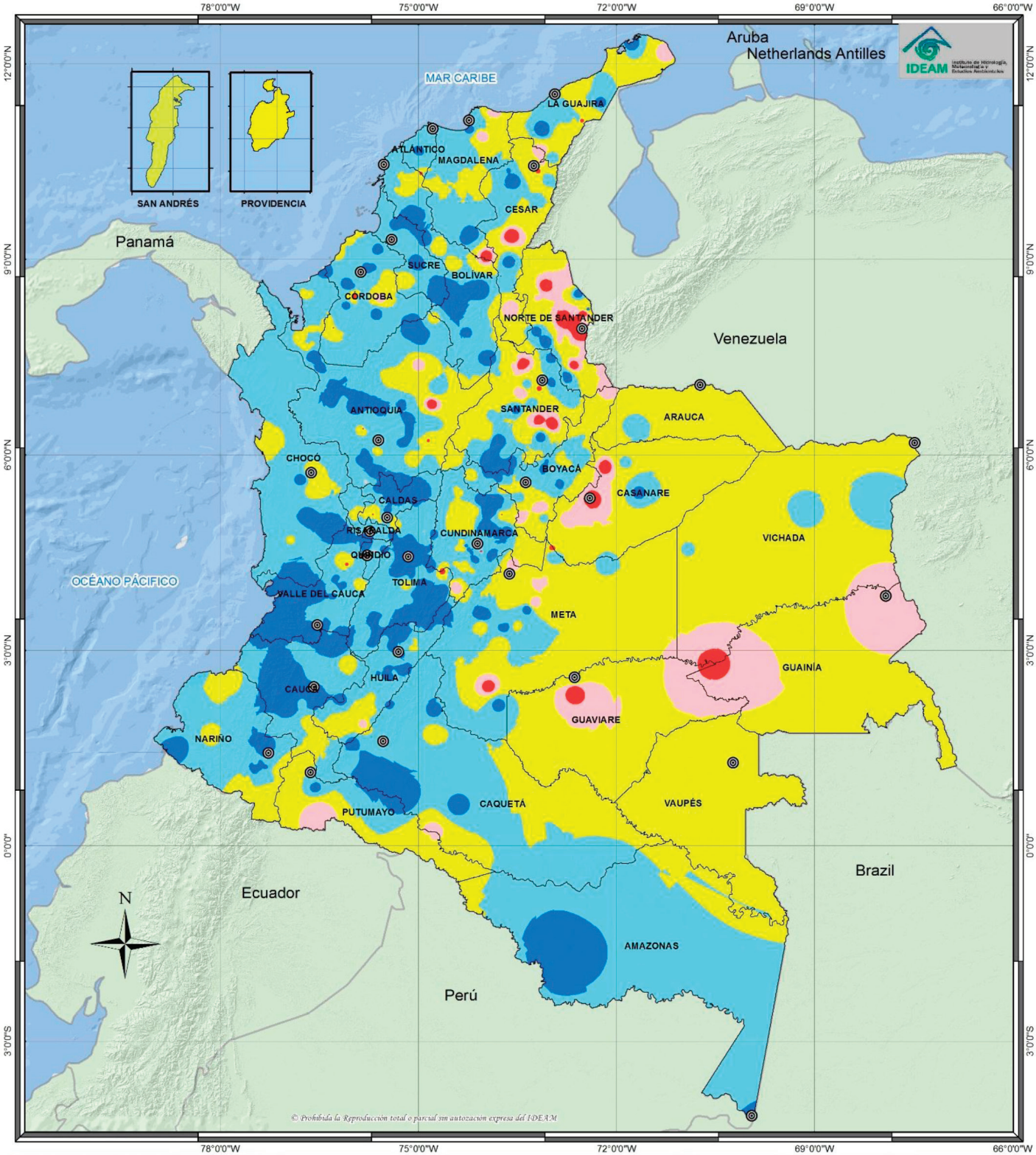
Fuente: Grupo de Climatología y Agrometeorología Subdirección de Meteorología - IDEAM Cartográfia Básica IGAC

Elaborado Por: William Leonardo Peraza Herrera Ing. Ambiental

© Prohibida la Reproducción total o parcial sin autorización expresa del Ideam

Colombia

MAPA 25: Alteraciones más probables de la temperatura del aire, durante el Segundo Trimestre del primer año de ocurrencia de un fenómeno típico de La Niña



INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM

ALTERACIONES MÁS PROBABLES DE LA TEMPERATURA DEL AIRE, DURANTE EL SEGUNDO TRIMESTRE DEL PRIMER AÑO DE OCURRENCIA DE UN FENÓMENO TÍPICO DE LA NIÑA

REPÚBLICA DE COLOMBIA

2014

Leyenda (°C)

- Enfriamiento Severo (< -0,5)
- Enfriamiento (-0,5 - -0,2)
- Normal (-0,2 - 0,2)
- Calentamiento (0,2 - 0,5)
- Calentamiento Severo (> 0,5)

Convenciones

Límites

- Límite Departamental
- Límite Internacional
- Límite Marítimo

Información de Referencia

PROYECCIÓN	Conforme de Gauss
DATÚM	MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA	BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS	4° 35' 46.3215" Lat.Norte 77° 04' 39,0285" Long.Oeste
COORDENADAS PLANAS	1'000.000 metros Norte 1'000.000 metros Este

Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000

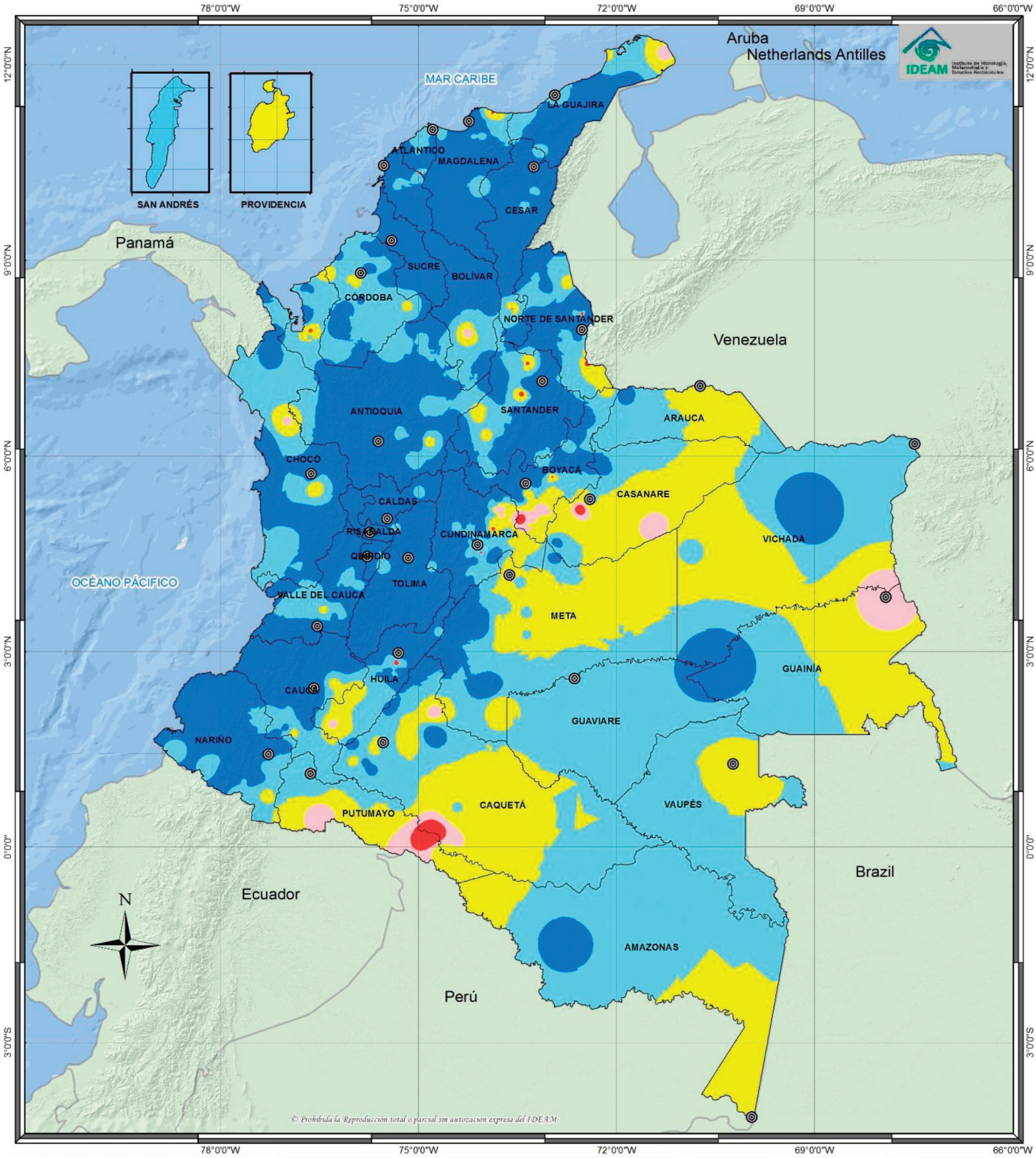
Fuente: Grupo de Climatología y Agrometeorología Subdirección de Meteorología - IDEAM Cartografía Básica IGAC

Elaborado Por: William Leonardo Peraza Herrera Ing. Ambiental

© Prohibida la Reproducción total o parcial sin autozación expresa del Ideam

Colombia

MAPA 26: Alteraciones más probables de la temperatura del aire, durante el Tercer Trimestre del primer año de ocurrencia de un fenómeno típico de La Niña



INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM

ALTERACIONES MÁS PROBABLES DE LA TEMPERATURA DEL AIRE, DURANTE EL TERCER TRIMESTRE DEL PRIMER AÑO DE OCURRENCIA DE UN FENÓMENO TÍPICO DE LA NIÑA

REPÚBLICA DE COLOMBIA

2014

Leyenda y Convenciones

Leyenda (°C)

- Enfriamiento Severo (< -0,5)
- Enfriamiento (-0,5 - -0,2)
- Normal (-0,2 - 0,2)
- Calentamiento (0,2 - 0,5)
- Calentamiento Severo (> 0,5)

Convenciones

Límites

- Límite Departamental
- Límite Internacional
- Límite Marítimo

Localización

Información de Referencia

PROYECCIÓN	Conforme de Gauss
DATÚM	MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA	BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS	4° 35' 46.3215" Lat.Norte 77° 04' 39,0285" Long.Oeste
COORDENADAS PLANAS	1'000.000 metros Norte 1'000.000 metros Este

Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000

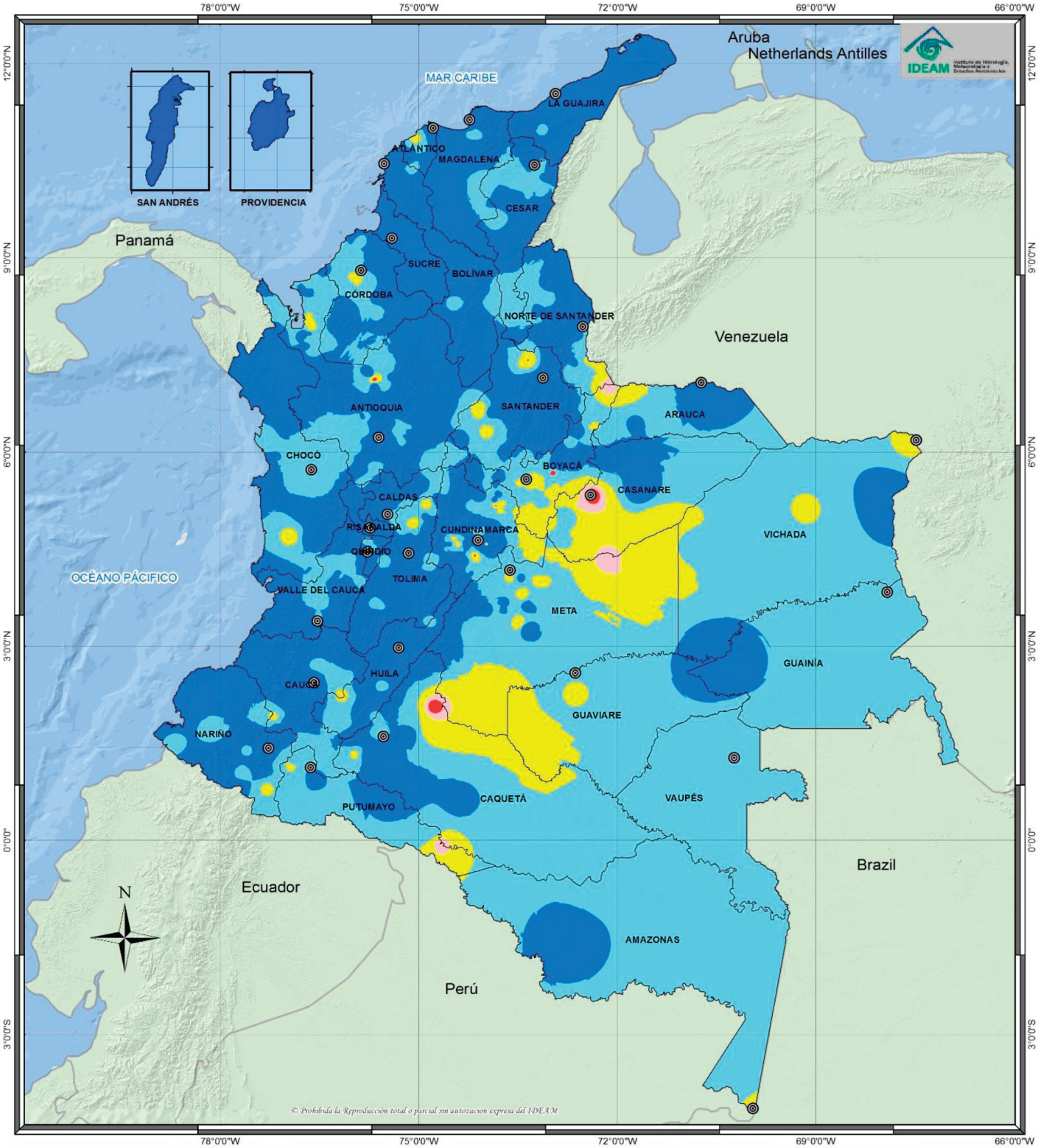
Fuente: Grupo de Climatología y Agrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC

Elaborado Por: William Leonardo Peraza Herrera
Ing. Ambiental

© Prohibida la Reproducción total o parcial sin autozación expresa del Ideam

Colombia

MAPA 27: Alteraciones más probables de la temperatura del aire, durante el Cuarto Trimestre del primer año de ocurrencia de un fenómeno típico de La Niña



INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM

ALTERACIONES MÁS PROBABLES DE LA TEMPERATURA DEL AIRE, DURANTE EL CUARTO TRIMESTRE DEL PRIMER AÑO DE OCURRENCIA DE UN FENÓMENO TÍPICO DE LA NIÑA

REPÚBLICA DE COLOMBIA

2014

Leyenda (°C)

- Enfriamiento Severo (< -0,5)
- Enfriamiento (-0,5 - -0,2)
- Normal (-0,2 - 0,2)
- Calentamiento (0,2 - 0,5)
- Calentamiento Severo (> 0,5)

Convenciones

Límites

- Límite Departamental
- Límite Internacional
- Límite Marítimo

Información de Referencia

PROYECCIÓN	Conforme de Gauss
DATÚM	MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA	BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS	4° 35' 46,3215" Lat.Norte 77° 04' 39,0285" Long.Oeste
COORDENADAS PLANAS	1'000.000 metros Norte 1'000.000 metros Este

Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000

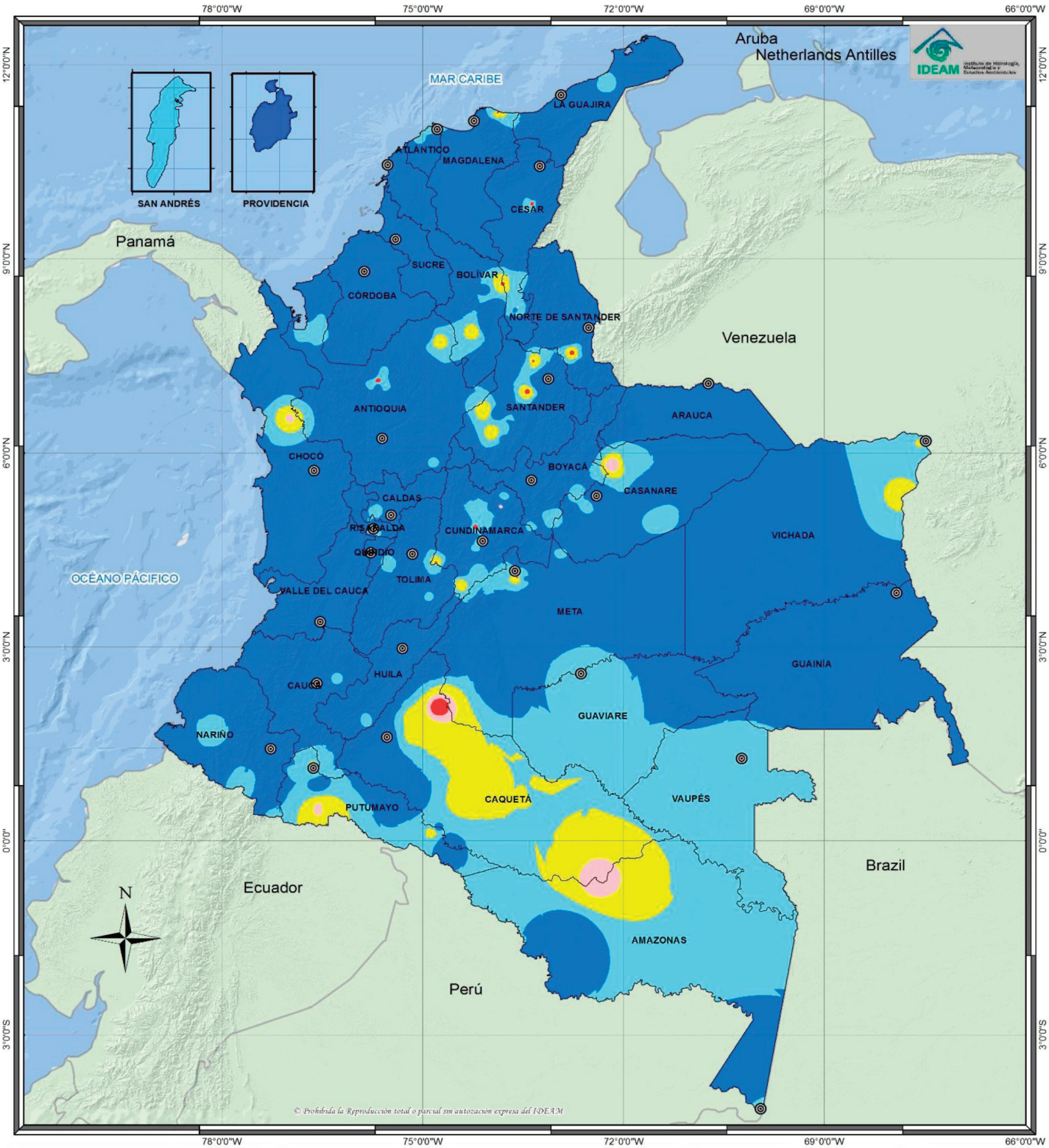
Fuente: Grupo de Climatología y Agrometeorología Subdirección de Meteorología - IDEAM Cartografía Básica IGAC

Elaborado Por: William Leonardo Peraza Herrera Ing. Ambiental

© Prohibida la Reproducción total o parcial sin autorización expresa del Ideam

Colombia

MAPA 28: Alteraciones más probables de la temperatura del aire, durante el Primer Trimestre del segundo año de ocurrencia de un fenómeno típico de La Niña



INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM

ALTERACIONES MÁS PROBABLES DE LA TEMPERATURA DEL AIRE, DURANTE EL PRIMER TRIMESTRE DEL SEGUNDO AÑO DE OCURRENCIA DE UN FENÓMENO TÍPICO DE LA NIÑA

REPÚBLICA DE COLOMBIA

2014

Leyenda (°C)

- Enfriamiento Severo (< -0,5)
- Enfriamiento (-0,5 - -0,2)
- Normal (-0,2 - 0,2)
- Calentamiento (0,2 - 0,5)
- Calentamiento Severo (> 0,5)

Convenciones

Límites

- Límite Departamental
- Límite Internacional
- Límite Marítimo

Información de Referencia

PROYECCIÓN	Conforme de Gauss
DATÚM	MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA	BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS	4° 35' 46.3215" Lat.Norte 77° 04' 39,0285" Long.Oeste
COORDENADAS PLANAS	1'000.000 metros Norte 1'000.000 metros Este

Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000

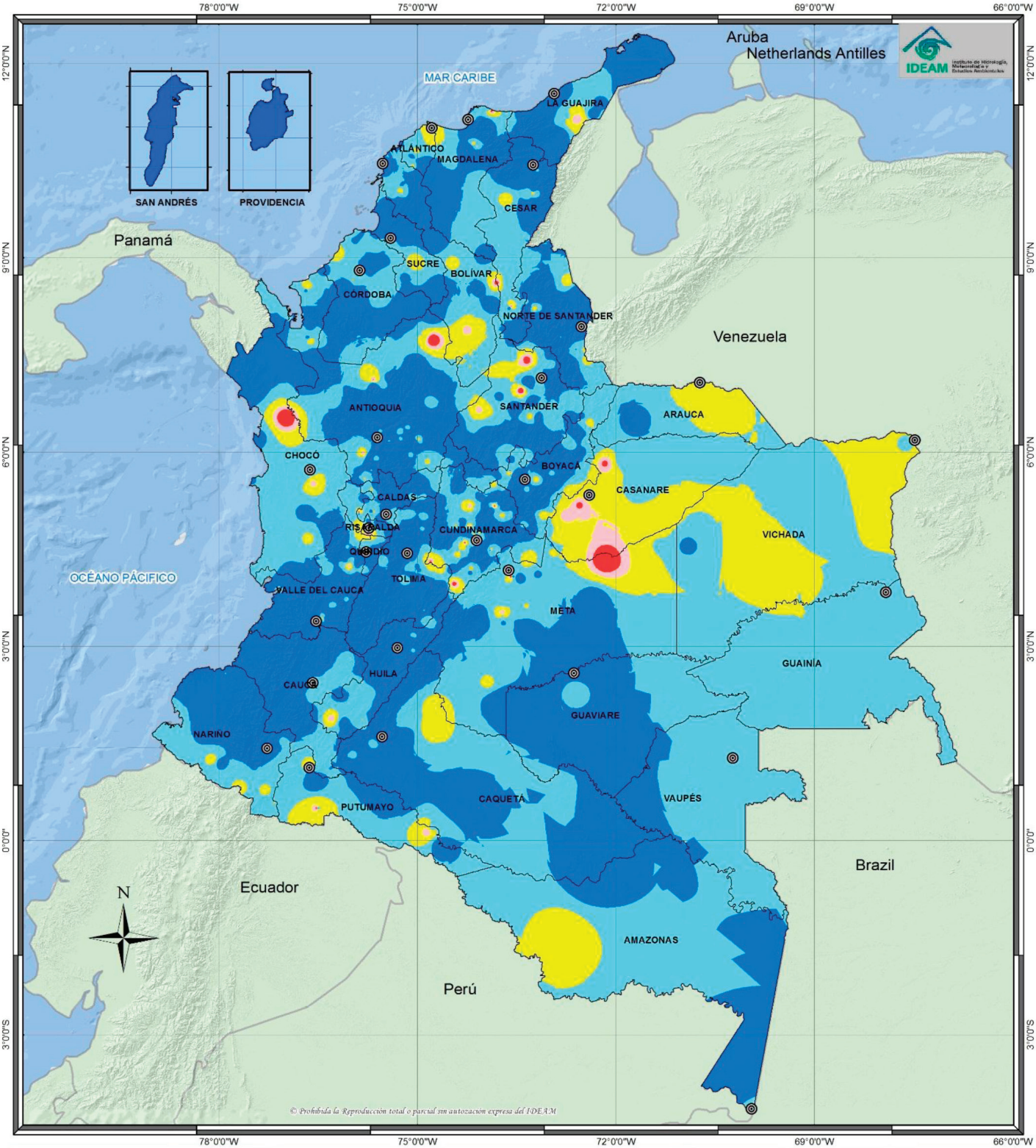
Fuente: Grupo de Climatología y Agrometeorología Subdirección de Meteorología - IDEAM Cartografía Básica IGAC

Elaborado Por: William Leonardo Peraza Herrera Ing. Ambiental

© Prohibida la Reproducción total o parcial sin autorización expresa del Ideam

Colombia

MAPA 29: Alteraciones más probables de la temperatura del aire, durante el Segundo Trimestre del segundo año de ocurrencia de un fenómeno típico de La Niña



INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM

ALTERACIONES MÁS PROBABLES DE LA TEMPERATURA DEL AIRE, DURANTE EL SEGUNDO TRIMESTRE DEL SEGUNDO AÑO DE OCURRENCIA DE UN FENÓMENO TÍPICO DE LA NIÑA

REPÚBLICA DE COLOMBIA

2014

Leyenda (°C)

- Enfriamiento Severo (< -0,5)
- Enfriamiento (-0,5 - -0,2)
- Normal (-0,2 - 0,2)
- Calentamiento (0,2 - 0,5)
- Calentamiento Severo (> 0,5)

Convenciones

Límites

- Límite Departamental
- Límite Internacional
- Límite Marítimo

Información de Referencia

PROYECCIÓN	Conforme de Gauss
DATÚM	MAGNA - SIRGAS
ORIGEN DE LA ZONA	BOGOTÁ
COORDENADAS GEOGRÁFICAS	4° 35' 46,3215" Lat.Norte 77° 04' 39,0285" Long.Oeste
COORDENADAS PLANAS	1'000.000 metros Norte 1'000.000 metros Este

Escala Colombia: 1:9.000.000
Escala San Andrés y Providencia: 1:600.000

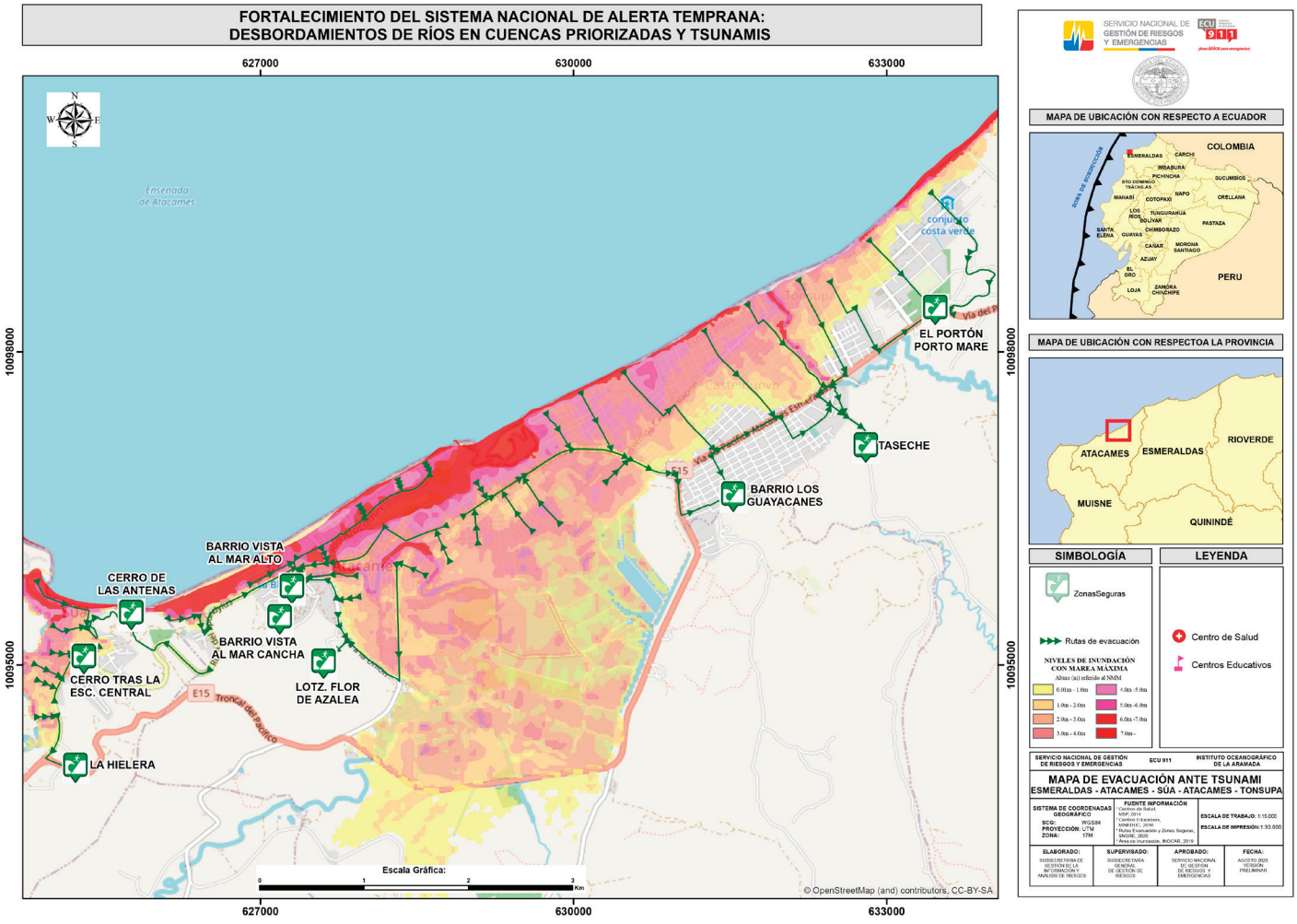
Fuente: Grupo de Climatología y Agrometeorología
Subdirección de Meteorología - IDEAM
Cartografía Básica IGAC

Elaborado Por: William Leonardo Peraza Herrera
Ing. Ambiental

© Prohibida la Reproducción total o parcial sin autorización expresa del Ideam

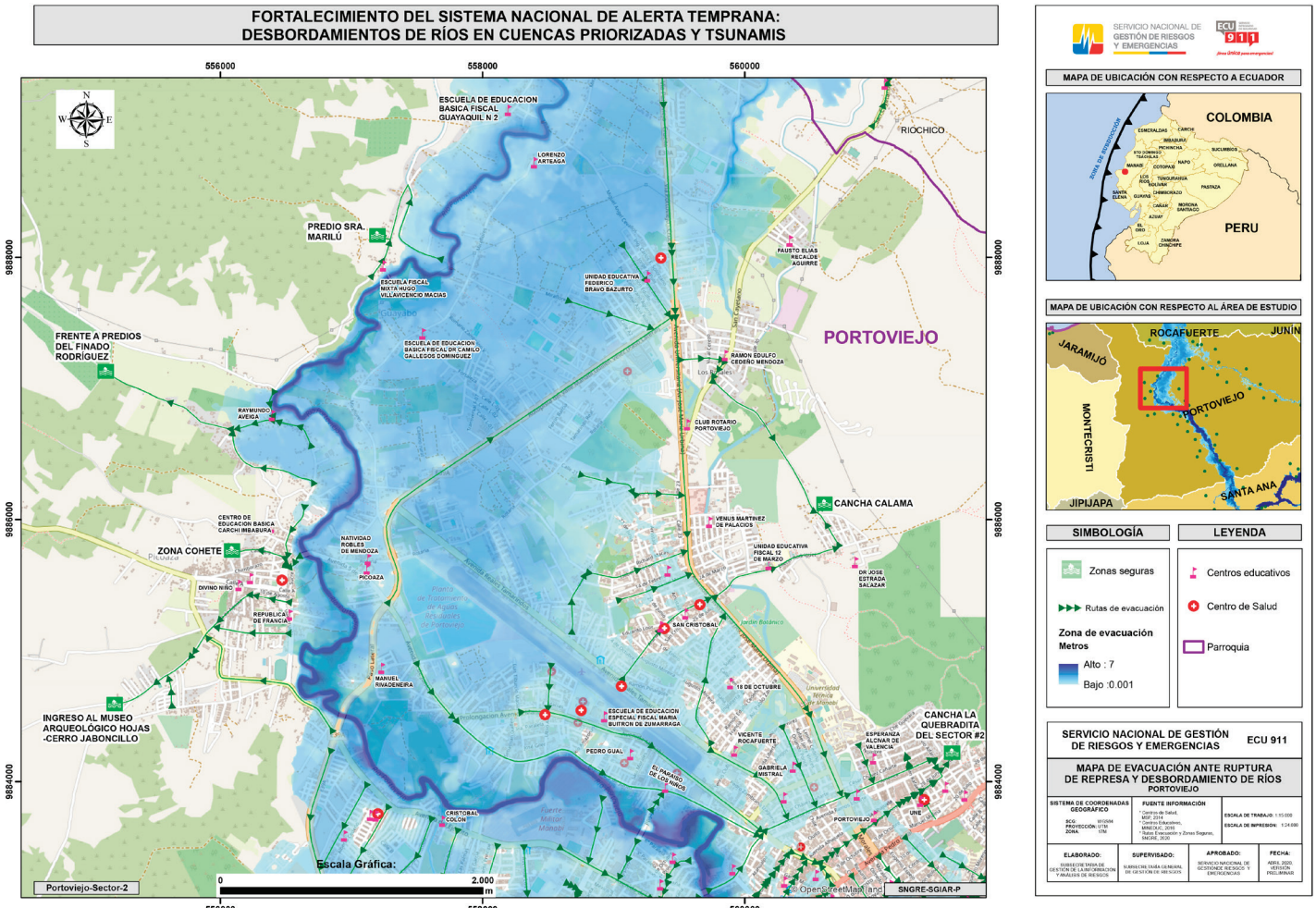
Ecuador

MAPA 30: Mapa de Evacuación ante Tsunami: Esmeraldas - Atacames - Súa - Tonsupa



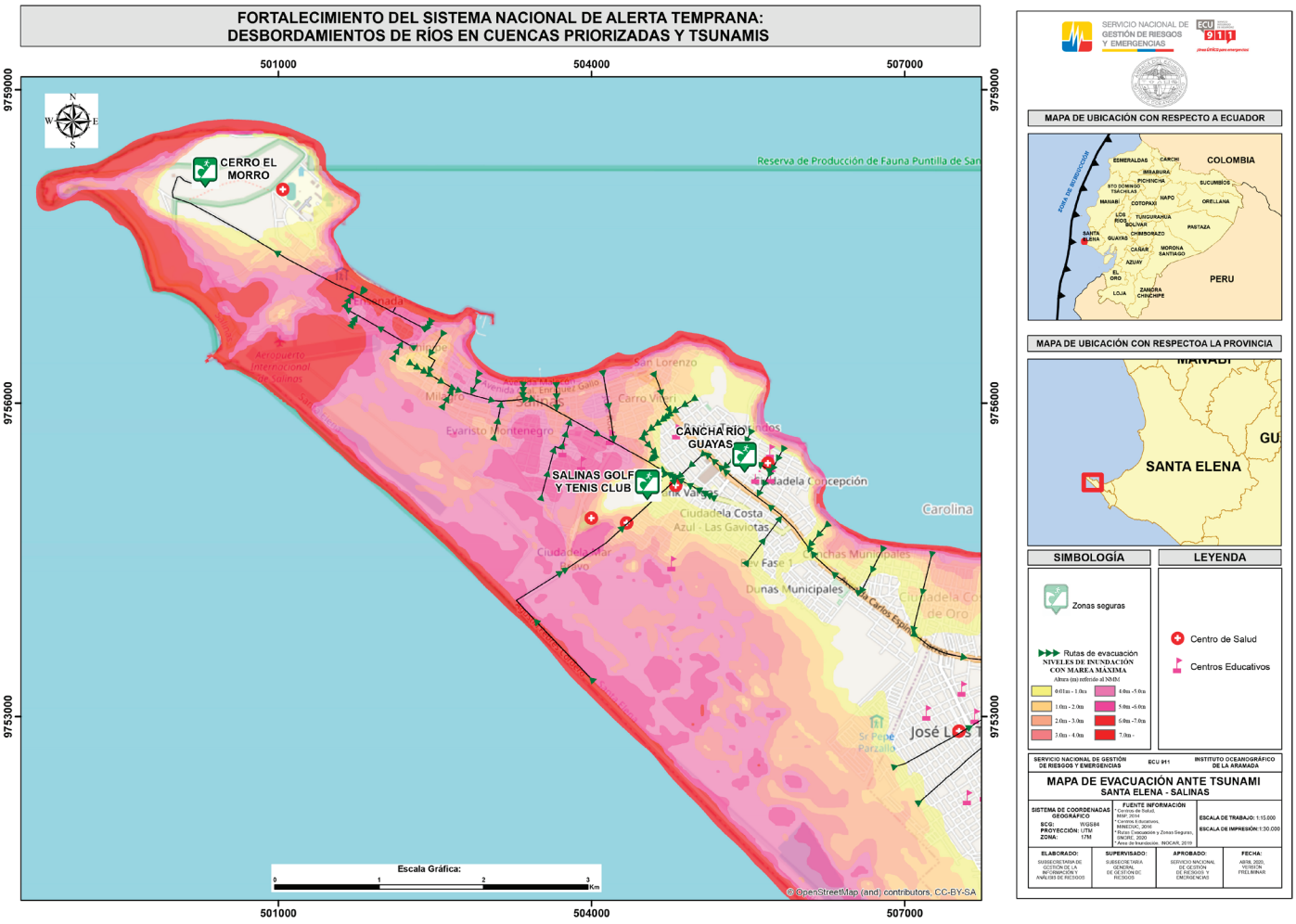
Ecuador

MAPA 31: Mapa de Evacuación ante Ruptura de Represa y Desbordamiento de Ríos: Portoviejo



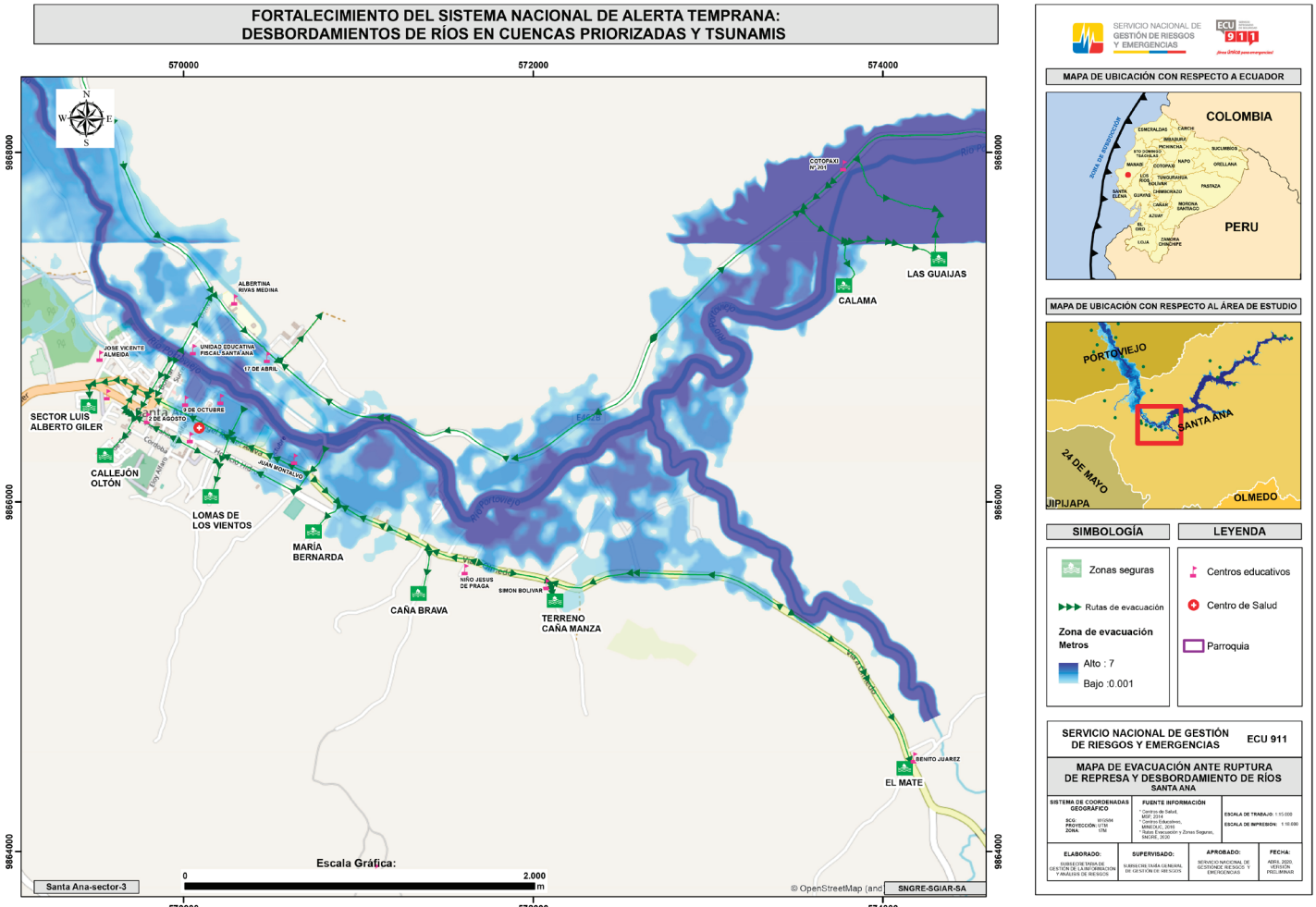
Ecuador

MAPA 32: Mapa de Evacuación ante Tsunami: Santa Elena - Salinas



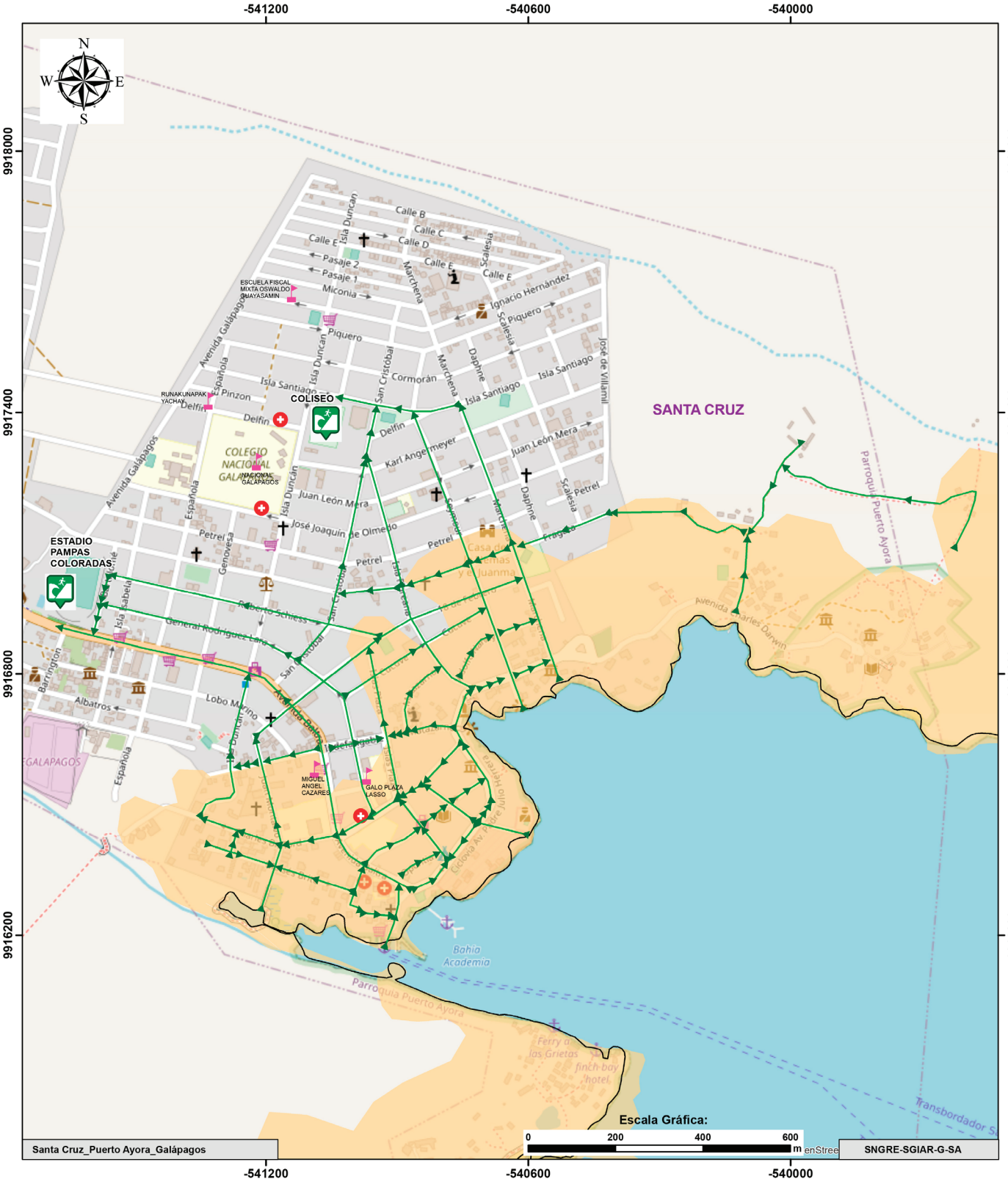
Ecuador

MAPA 33: Mapa de Evacuación ante Ruptura de Represa y Desbordamiento de Ríos: Santa Ana

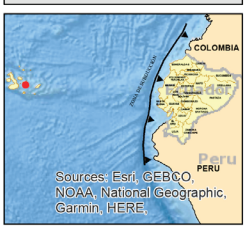


Ecuador

MAPA 34: Mapa de evacuación anteTsunami (Galápagos - Puerto Ayora)



MAPA DE UBICACIÓN



SERVICIO NACIONAL DE GESTIÓN DE RIESGOS Y EMERGENCIAS

ECU 911 ¡línea única para emergencias!

MAPA DE EVACUACIÓN ANTE TSUNAMI
GALÁPAGOS - PUERTO AYORA

SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICO	FUENTE INFORMACIÓN	
SCG: WGS84 PROYECCIÓN: UTM ZONA: 17M	Centros de Salud, MSP, 2014 Centros Educativos, MINEDUC, 2016 División Política Administrativa, CONALI, 2019 Rutas Evacuación y Zonas Seguras, SNGRE, 2020	ESCALA DE TRABAJO: 1:15.000 ESCALA DE IMPRESIÓN: 1:8.000

ELABORADO POR:	SUPERVISADO POR:	APROBADO POR:	FECHA:
SUBSECRETARÍA DE GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN Y ANÁLISIS DE RIESGOS	SUBSECRETARÍA GENERAL DE GESTIÓN DE RIESGOS	SERVICIO NACIONAL DE GESTIÓN DE RIESGOS Y EMERGENCIAS	ABRIL 2020, VERSIÓN PRELIMINAR

SIMBOLOGÍA

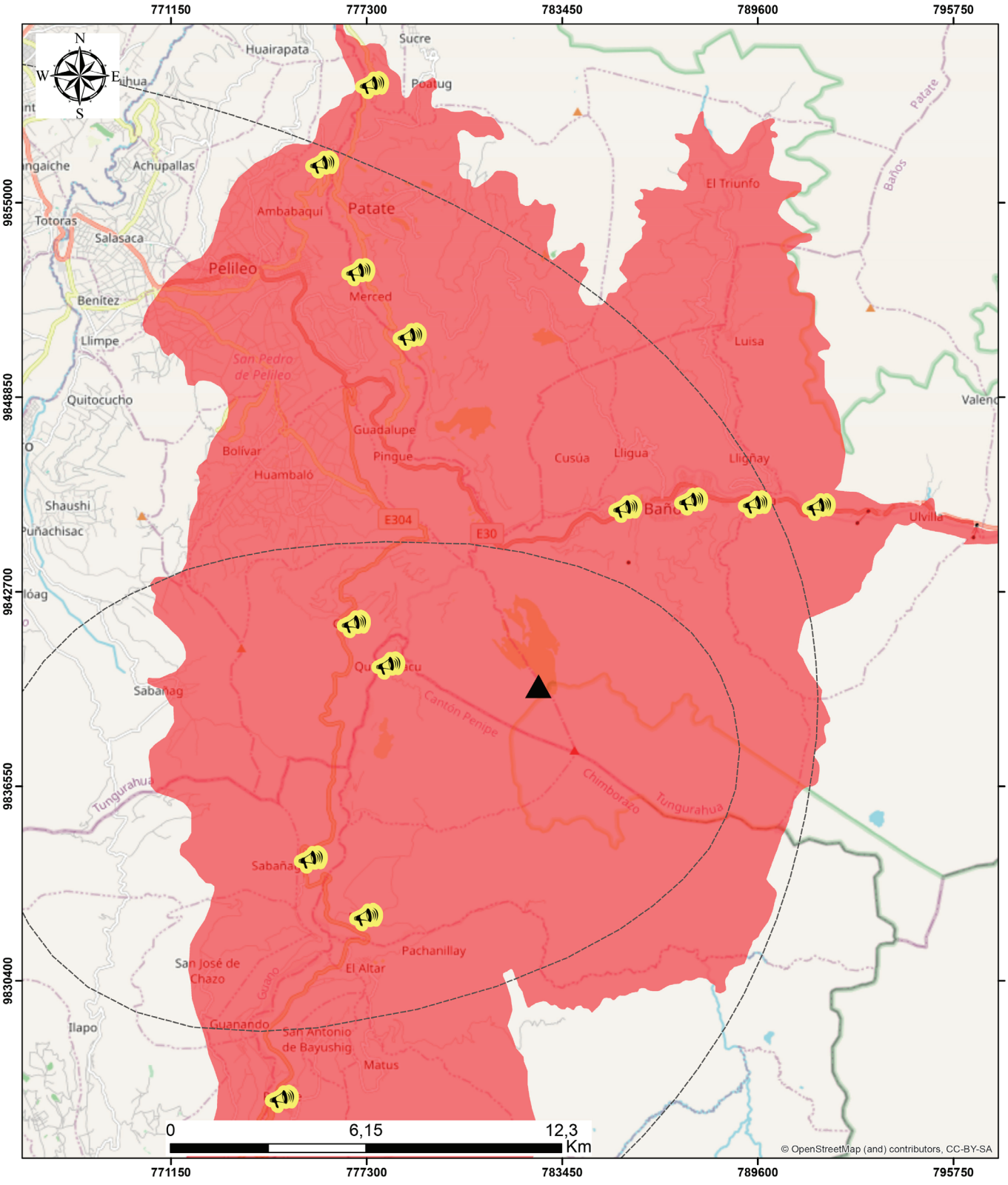
- Zonas seguras
- Rutas de evacuación
- Zona de evacuación

LEYENDA

- Centro de Salud
- Centros Educativos
- Cantón

Ecuador

MAPA 35: Mapa del Sistema de Alerta Temprana del volcán Tungurahua (Chimborazo, Guano y Penipe)



MAPA DE UBICACIÓN

MAPA DE UBICACIÓN CON RESPECTO AL ÁREA DE ESTUDIO

SERVICIO NACIONAL DE GESTIÓN DE RIESGOS Y EMERGENCIAS

Lenín Toda una Vida

EL GOBIERNO DE TODOS

MAPA DEL SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA DEL VOLCÁN TUNGURAHUA
CHIMBORAZO - GUANO - PENIPE
TUNGURAGUA - BAÑOS DE AGUA SANTA - PATATE - SAN PEDRO DE PELILEO

SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICO	FUENTE INFORMACIÓN	ESCALA DE TRABAJO: 1:15.000
SCG: WGS84 PROYECCIÓN: UTM ZONA: 17M	Instituto Geofísico, IG EPN 2016 Centros de Salud, MSP, 2014 Centros Educativos, MINEDUC, 2016 División Política Administrativa, CONALI, 2019 Rutas Evacuación y Zonas Seguras, SNGRE, 2019	ESCALA DE IMPRESIÓN: 1:110.000

ELABORADO POR:	SUPERVISADO POR:	APROBADO POR:	FECHA:
SUBSECRETARÍA DE GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN Y ANÁLISIS DE RIESGOS	SUBSECRETARÍA GENERAL DE GESTIÓN DE RIESGOS	SERVICIO NACIONAL DE GESTIÓN DE RIESGOS Y EMERGENCIAS	AGOSTO 2020, VERSIÓN PRELIMINAR

SIMBOLOGÍA

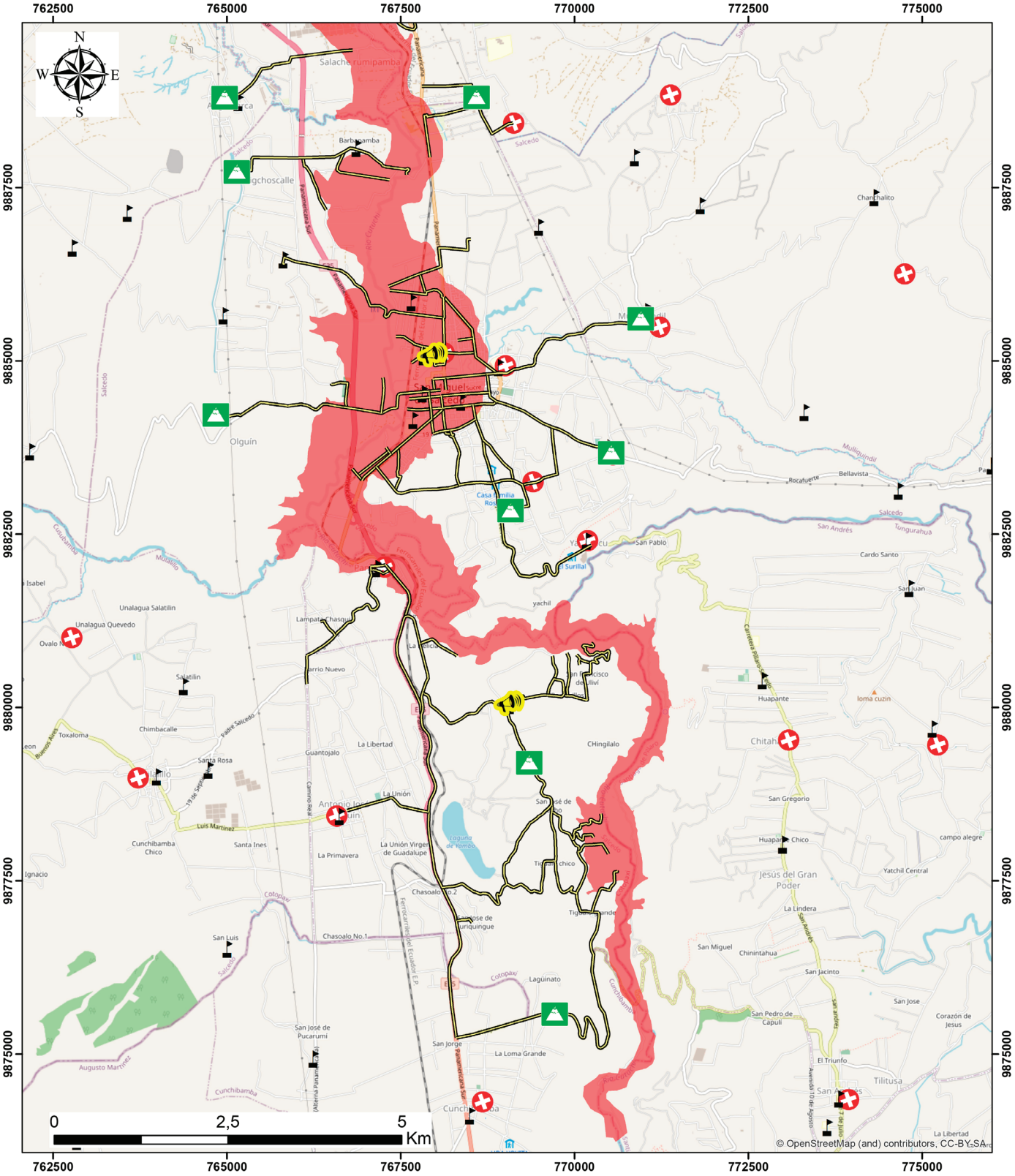
- Ruta de evacuación
- Sirenas de volcanes
- Volcán Tungurahua

LEYENDA

- Caida de ceniza
- Peligro volcánico

Ecuador

MAPA 36: Mapa del Sistema de Alerta Temprana del volcán Cotopaxi (Cotopaxi: Salcedo - Tungurahua: Ambato y Santiago de Píllaro)



MAPA DE UBICACIÓN

MAPA DE UBICACIÓN CON RESPECTO AL ÁREA DE ESTUDIO

SERVICIO NACIONAL DE GESTIÓN DE RIESGOS Y EMERGENCIAS

Lenín Todo una Vida

EL GOBIERNO DE TODOS

MAPA DEL SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA DEL VOLCÁN COTOPAXI
COTOPAXI - SALCEDO
TUNGURAHUA - AMBATO - SANTIAGO DE PÍLLARO

SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICO	FUENTE INFORMACIÓN	ESCALA DE TRABAJO: 1:15.000
SCG: WGS84 PROYECCIÓN: UTM ZONA: 17M	Instituto Geofísico, IG EPN 2016 Centros de Salud, MSP, 2014 Centros Educativos, MINEDUC, 2016 División Política Administrativa, CONALI, 2019 Rutas Evacuación y Zonas Seguras, SNGRE, 2019	ESCALA DE IMPRESIÓN: 1:50.000

ELABORADO POR:	SUPERVISADO POR:	APROBADO POR:	FECHA:
SUBSECRETARÍA DE GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN Y ANÁLISIS DE RIESGOS	SUBSECRETARÍA GENERAL DE GESTIÓN DE RIESGOS	SERVICIO NACIONAL DE GESTIÓN DE RIESGOS Y EMERGENCIAS	AGOSTO 2020, VERSIÓN PRELIMINAR

SIMBOLOGÍA

- Ruta de evacuación
- Zona Segura
- Centro Salud
- Centros Educativos
- Sirenas de volcanes

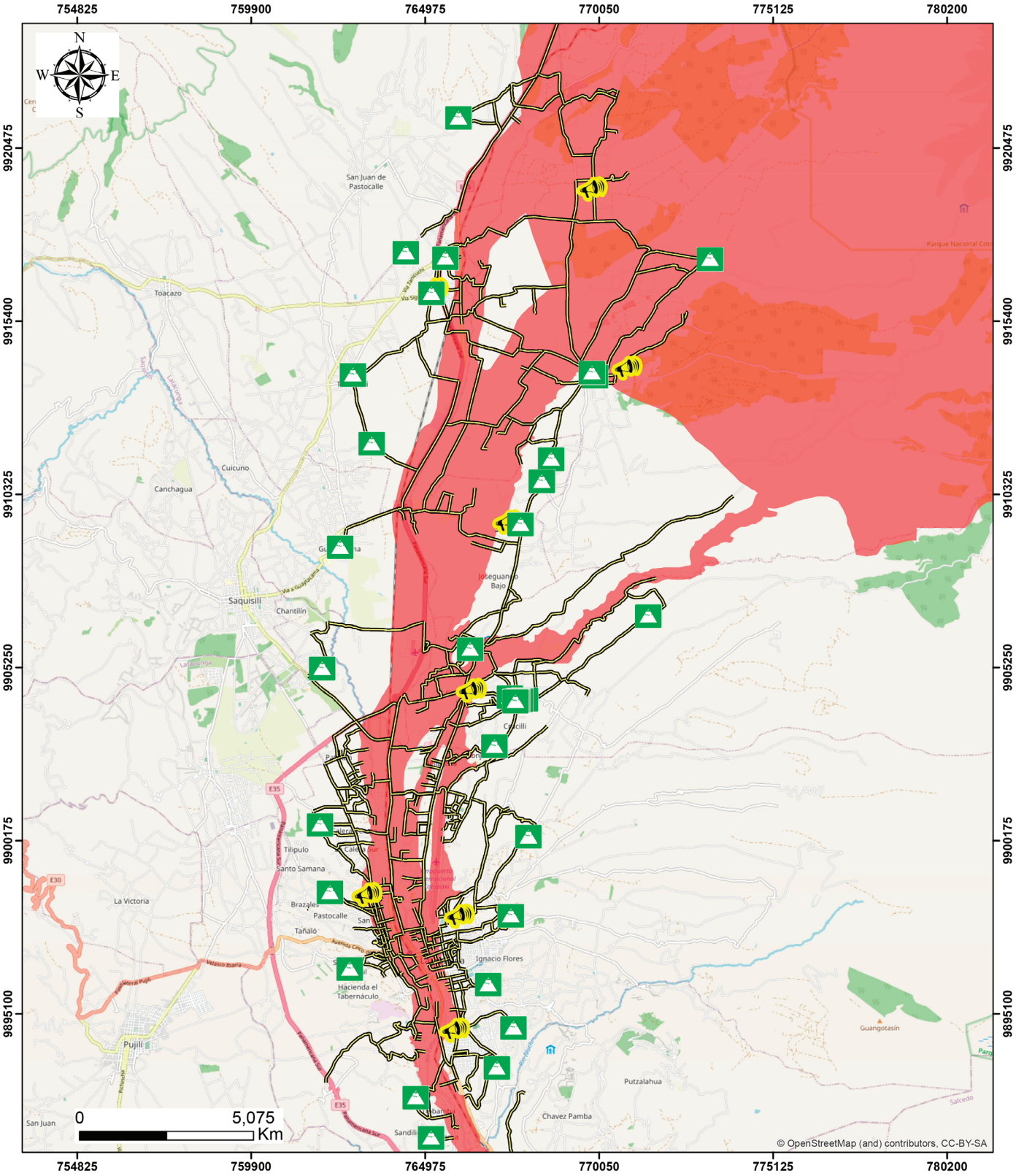
LEYENDA

- Peligro volcánico

Probabilidad alta de ser afectada por flujos de lodo y escombro o lahares en caso de que ocurra una erupción moderada a grande (VEI 3-4 o VEI>4).

Ecuador

MAPA 37: Mapa del Sistema de Alerta Temprana del volcán Cotopaxi (Cotopaxi: Latacunga)



MAPA DE UBICACIÓN

MAPA DE UBICACIÓN CON RESPECTO AL ÁREA DE ESTUDIO

SERVICIO NACIONAL DE GESTIÓN DE RIESGOS Y EMERGENCIAS

Lenín Todo una Vida

EL GOBIERNO DE TODOS

MAPA DEL SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA DEL VOLCÁN COTOPAXI COTOPAXI - LATACUNGA

SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICO	FUENTE INFORMACIÓN	ESCALA DE TRABAJO: 1:15.000
SCG: WGS84 PROYECCIÓN: UTM ZONA: 17M	Instituto Geofísico, IG EPN 2016 División Política Administrativa, CONALI, 2019 Rutas Evacuación y Zonas Seguras, SNGRE, 2019	ESCALA DE IMPRESIÓN: 1:101.500

ELABORADO POR:	SUPERVISADO POR:	APROBADO POR:	FECHA:
SUBSECRETARÍA DE GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN Y ANÁLISIS DE RIESGOS	SUBSECRETARÍA GENERAL DE GESTIÓN DE RIESGOS	SERVICIO NACIONAL DE GESTIÓN DE RIESGOS Y EMERGENCIAS	AGOSTO 2020, VERSIÓN PRELIMINAR

SIMBOLOGÍA

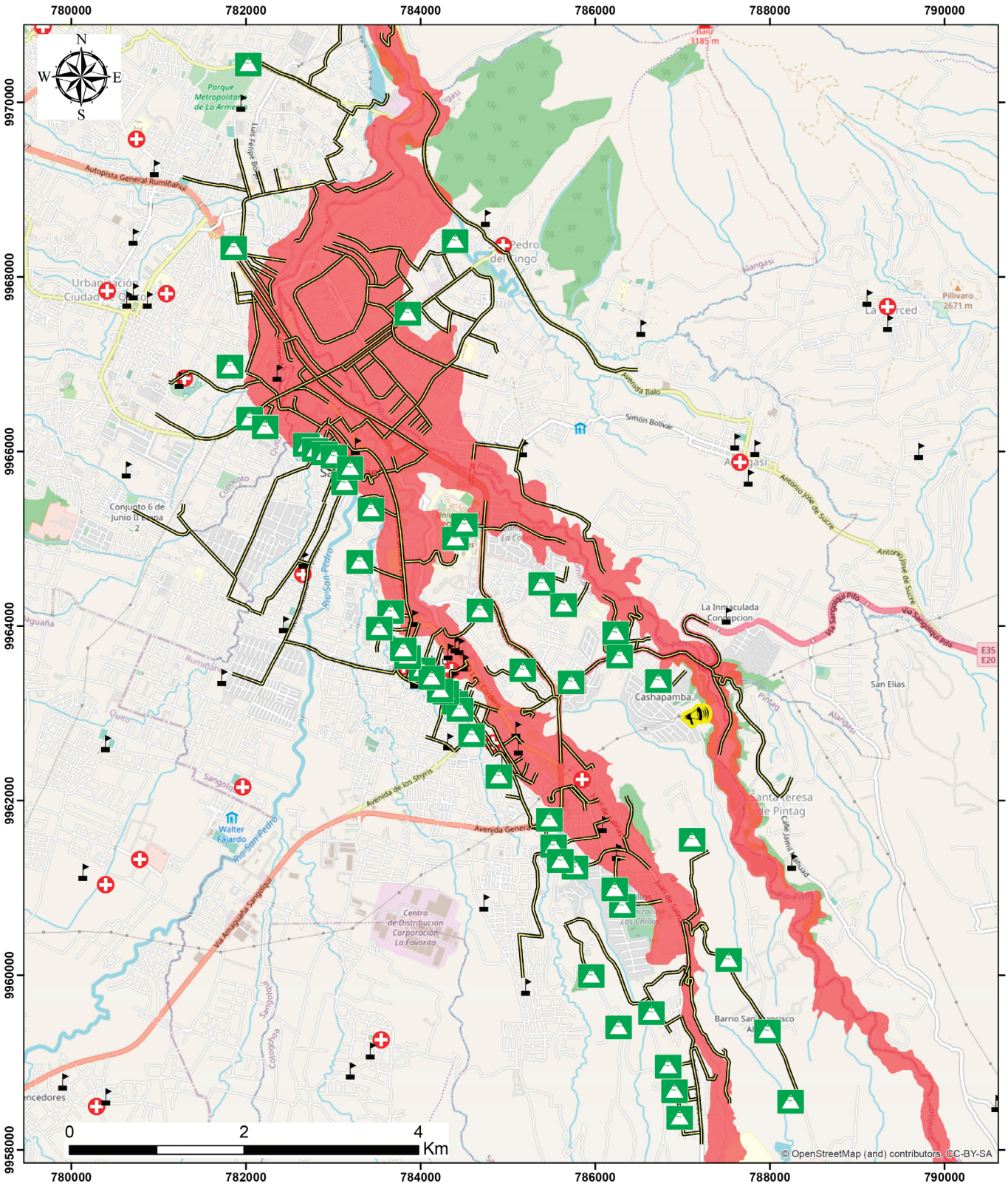
- Ruta de evacuación
- Zona Segura
- Sirenas de volcanes

LEYENDA

- Peligro volcánico: Probabilidad alta de ser afectada por flujos de lodo y escombro o lahares en caso de que ocurra una erupción moderada a grande (VEI 3-4 o VEI>4).

Ecuador

MAPA 38: Mapa del Sistema de Alerta Temprana del volcán Cotopaxi (Pichincha: Rumiñahui y Quito)



MAPA DE UBICACIÓN

MAPA DE UBICACIÓN CON RESPECTO AL ÁREA DE ESTUDIO

SERVICIO NACIONAL DE GESTIÓN DE RIESGOS Y EMERGENCIAS

Lenín Toda una Vida

EL GOBIERNO DE TODOS

MAPA DEL SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA DEL VOLCÁN COTOPAXI PICHINCHA - RUMIÑAHUI - QUITO

SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICO	FUENTE INFORMACIÓN	ESCALA DE TRABAJO: 1:15.000
SCG: WGS84 PROYECCIÓN: UTM ZONA: 17M	Instituto Geofísico, IG EPN 2016 Centros de Salud, MSP, 2014 Centros Educativos, MINEDUC, 2016 División Política Administrativa, CONALI, 2019 Rutas Evacuación y Zonas Seguras, SNGRE, 2019	ESCALA DE IMPRESIÓN: 1:40.000

ELABORADO POR:	SUPERVISADO POR:	APROBADO POR:	FECHA:
SUBSECRETARÍA DE GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN Y ANÁLISIS DE RIESGOS	SUBSECRETARÍA GENERAL DE GESTIÓN DE RIESGOS	SERVICIO NACIONAL DE GESTIÓN DE RIESGOS Y EMERGENCIAS	AGOSTO 2020, VERSIÓN PRELIMINAR

SIMBOLOGÍA

- Ruta de evacuación
- Zona Segura
- Centro Salud
- Centros Educativos
- Sirenas de volcanes

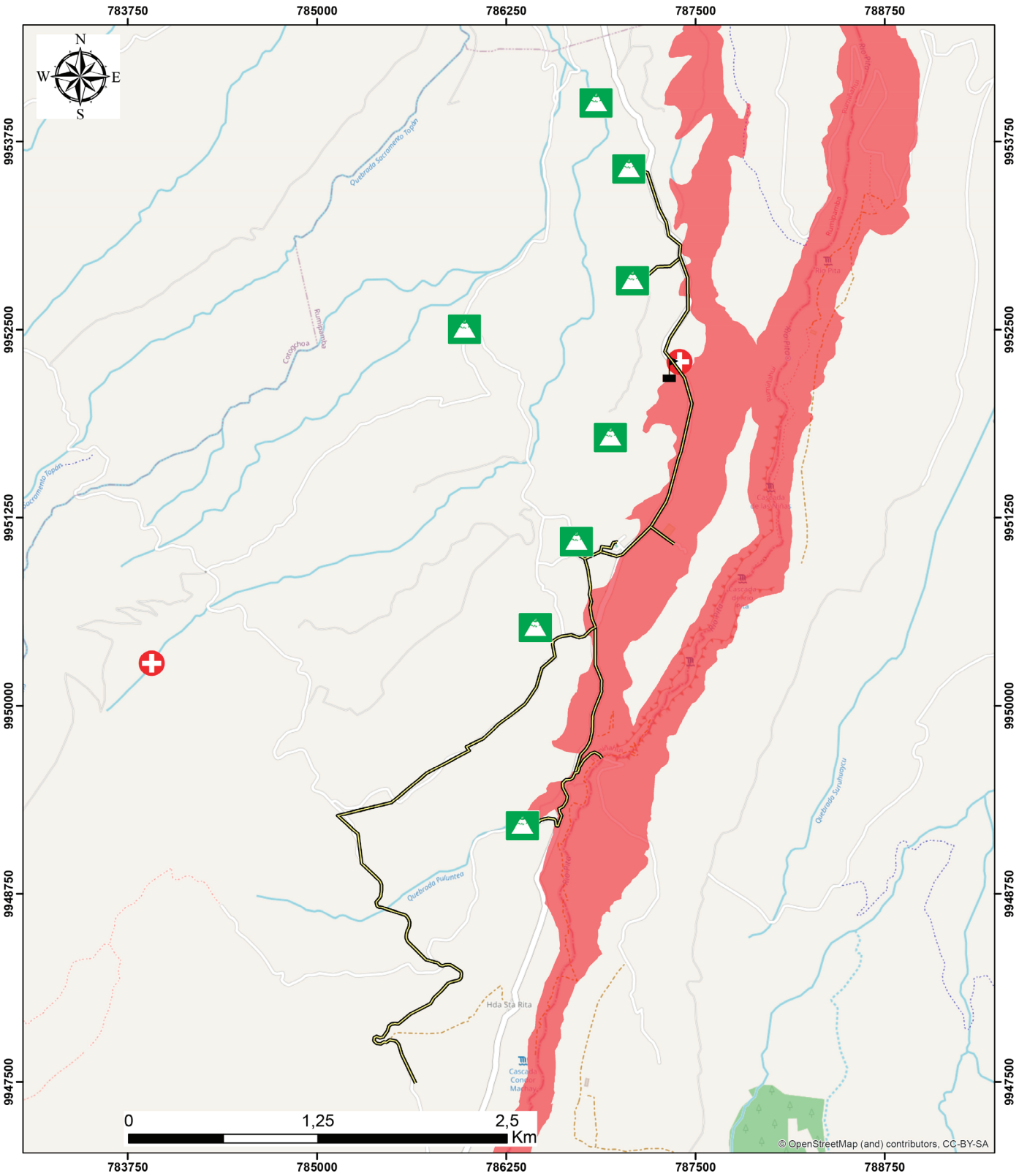
LEYENDA

- Peligro volcánico

Probabilidad alta de ser afectada por flujos de lodo y escombro o lahares en caso de que ocurra una erupción moderada a grande (VEI 3-4 o VEI>4).

Ecuador

MAPA 39: Mapa del Sistema de Alerta Temprana del volcán Cotopaxi (Pichincha: Rumiñahui)



MAPA DE UBICACIÓN

MAPA DE UBICACIÓN CON RESPECTO AL ÁREA DE ESTUDIO

SERVICIO NACIONAL DE GESTIÓN DE RIESGOS Y EMERGENCIAS

Lenín Todo una Vida

EL GOBIERNO DE TODOS

MAPA DEL SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA DEL VOLCÁN COTOPAXI PICHINCHA - RUMIÑAHUI

SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICO	FUENTE INFORMACIÓN	ESCALA DE TRABAJO: 1:15.000
SCG: WGS84 PROYECCIÓN: UTM ZONA: 17M	Instituto Geofísico, IG EPN 2016 Centros de Salud, MSP, 2014 Centros Educativos, MINEDUC, 2016 División Política Administrativa, CONALI, 2019 Rutas Evacuación y Zonas Seguras, SNGRE, 2019	ESCALA DE IMPRESIÓN: 1:23.000

ELABORADO POR:	SUPERVISADO POR:	APROBADO POR:	FECHA:
SUBSECRETARÍA DE GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN Y ANÁLISIS DE RIESGOS	SUBSECRETARÍA GENERAL DE GESTIÓN DE RIESGOS	SERVICIO NACIONAL DE GESTIÓN DE RIESGOS Y EMERGENCIAS	AGOSTO 2020, VERSIÓN PRELIMINAR

SIMBOLOGÍA

- Ruta de evacuación
- Zona Segura
- Centro Salud
- Centros Educativos
- Sirenas de volcanes

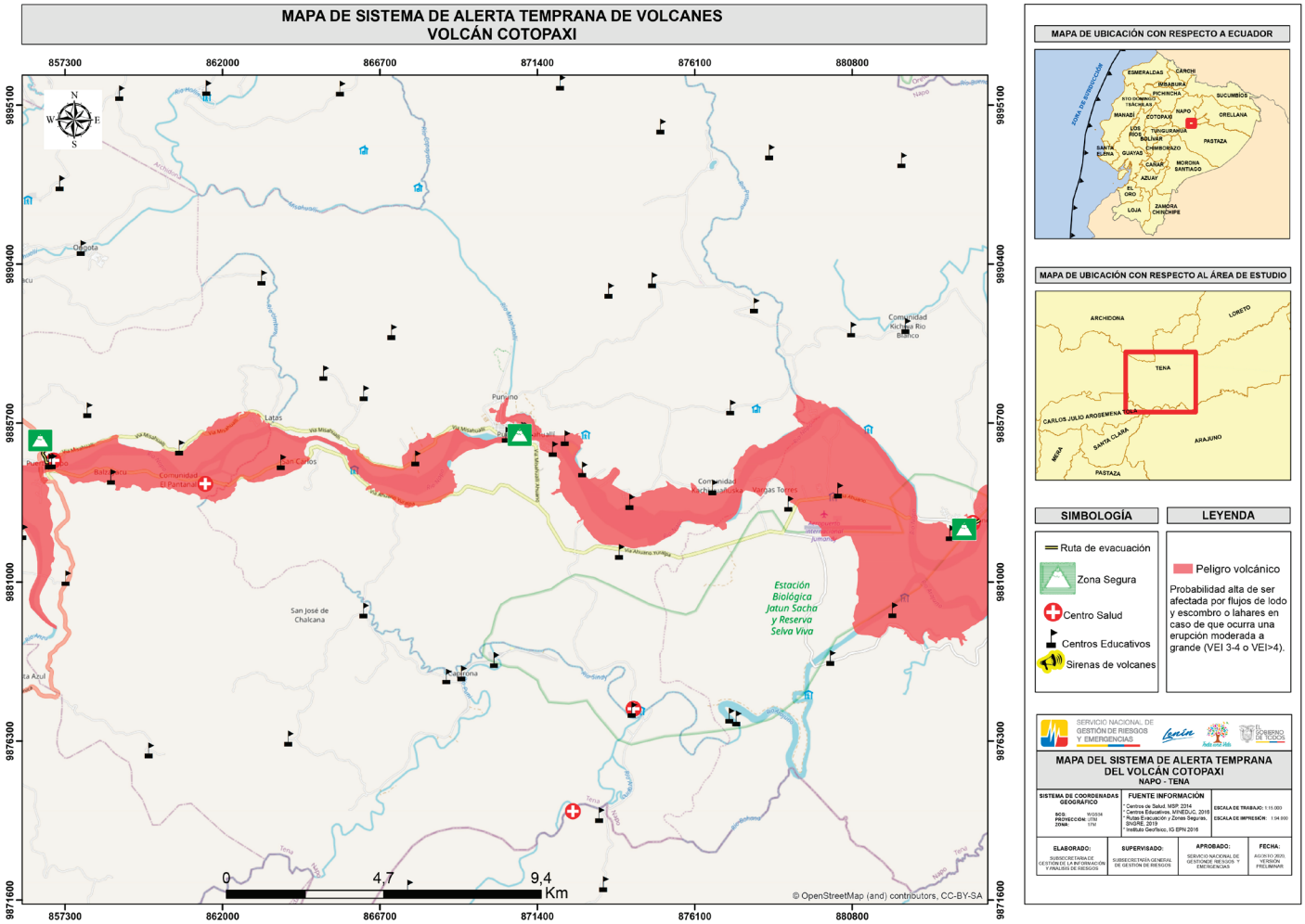
LEYENDA

- Peligro volcánico

Probabilidad alta de ser afectada por flujos de lodo y escombro o lahares en caso de que ocurra una erupción moderada a grande (VEI 3-4 o VEI>4).

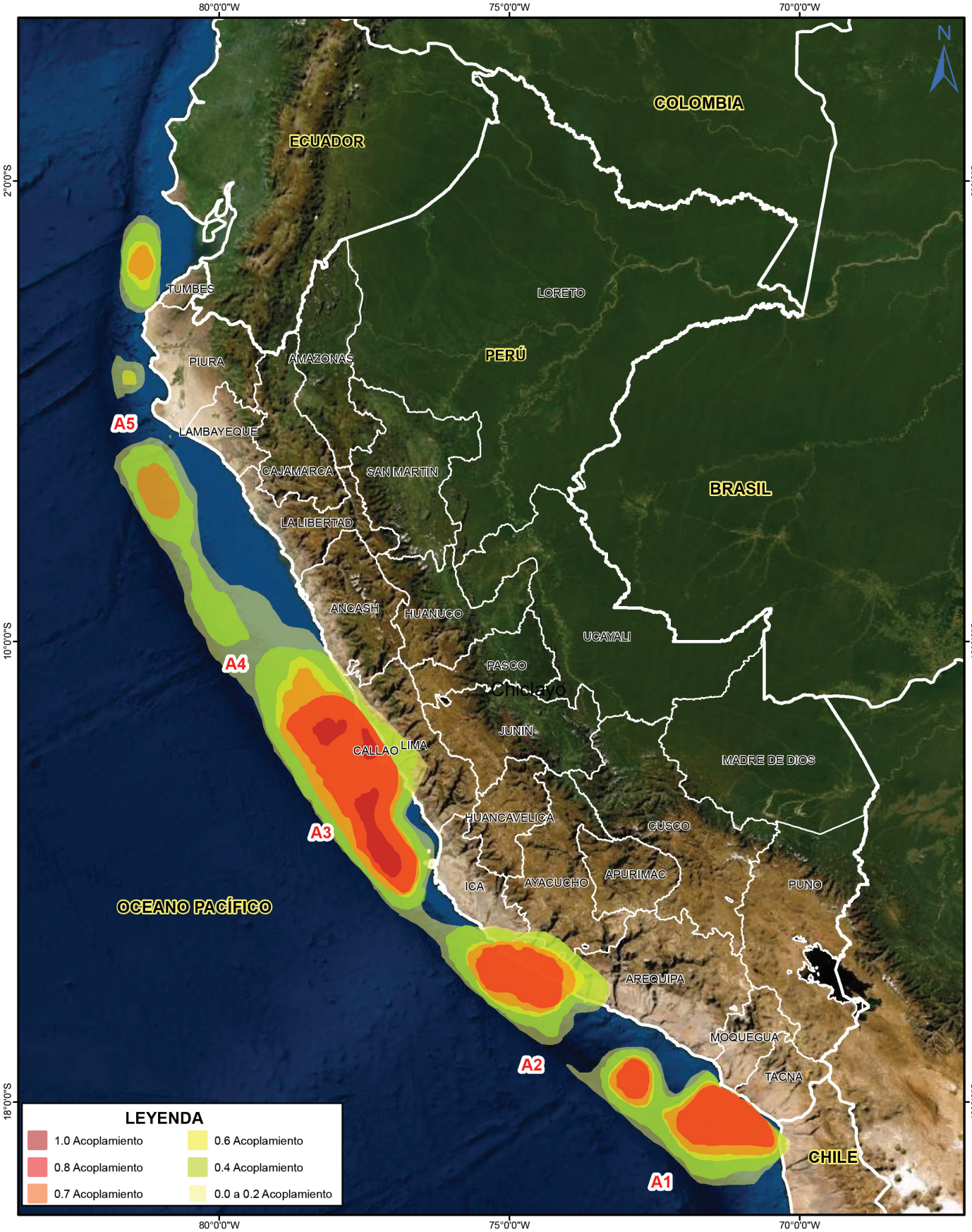
Ecuador

MAPA 40: Mapa del Sistema de Alerta Temprana del volcán Cotopaxi



Perú

MAPA 41: Mapa de peligros de Acoplamiento Sísmico



INDECI DEFENSA CIVIL, tarea de todos	INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL
	Dirección de Preparación
	Sub Dirección de Monitoreo y Alerta Temprana
MAPA DE PELIGROS DE ACOPLAMIENTO SISMICO	
FUENTE : IGP	ESCALA: 1 / 9 000 000
ELABORADO : INDECI	FECHA : Febrero del 2021

Nota

Acomplamiento Sísmico: Define a la superficie en la cual dos placas tectónicas se encuentran trabadas con la consecuente acumulación de deformación y energía

A1 = Aspereza 1 (Arequipa,Moquegua,Tacna)
A2 = Aspereza 2 (Arequipa (Yauca,Acarí))
A3 = Aspereza 3 (Lima)
A4 = Aspereza 4 (Lima)
A5 = Aspereza 5 (Chiclayo)

(A1) asociada con el terremoto de 1868.el sismo podría alcanzar una magnitud de 8.8 Mw El reciente sismo del año 2001 (8.0 Mw)habría liberado parte de esta energía

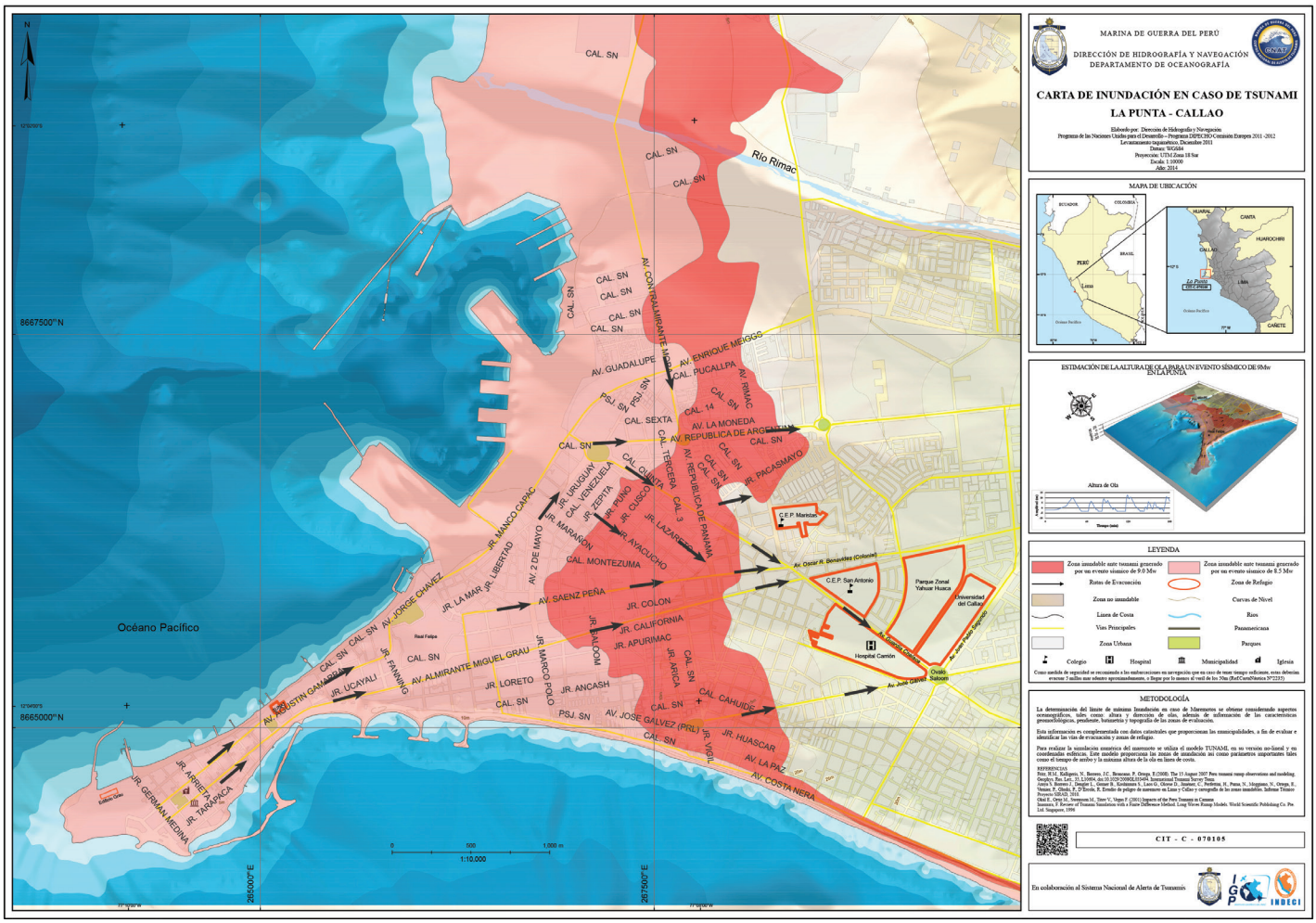
(A2) asociada con el terremoto de 1913.sismo con magnitud del orden de 7,5 Mw

(A3-A4) asociada con el terremoto de 1746.el sismo podría presentar una magnitud de 8,8 Mw

(A5) asociada con el terremoto de 1619. Sismo con magnitud del orden de 7,7 Mw

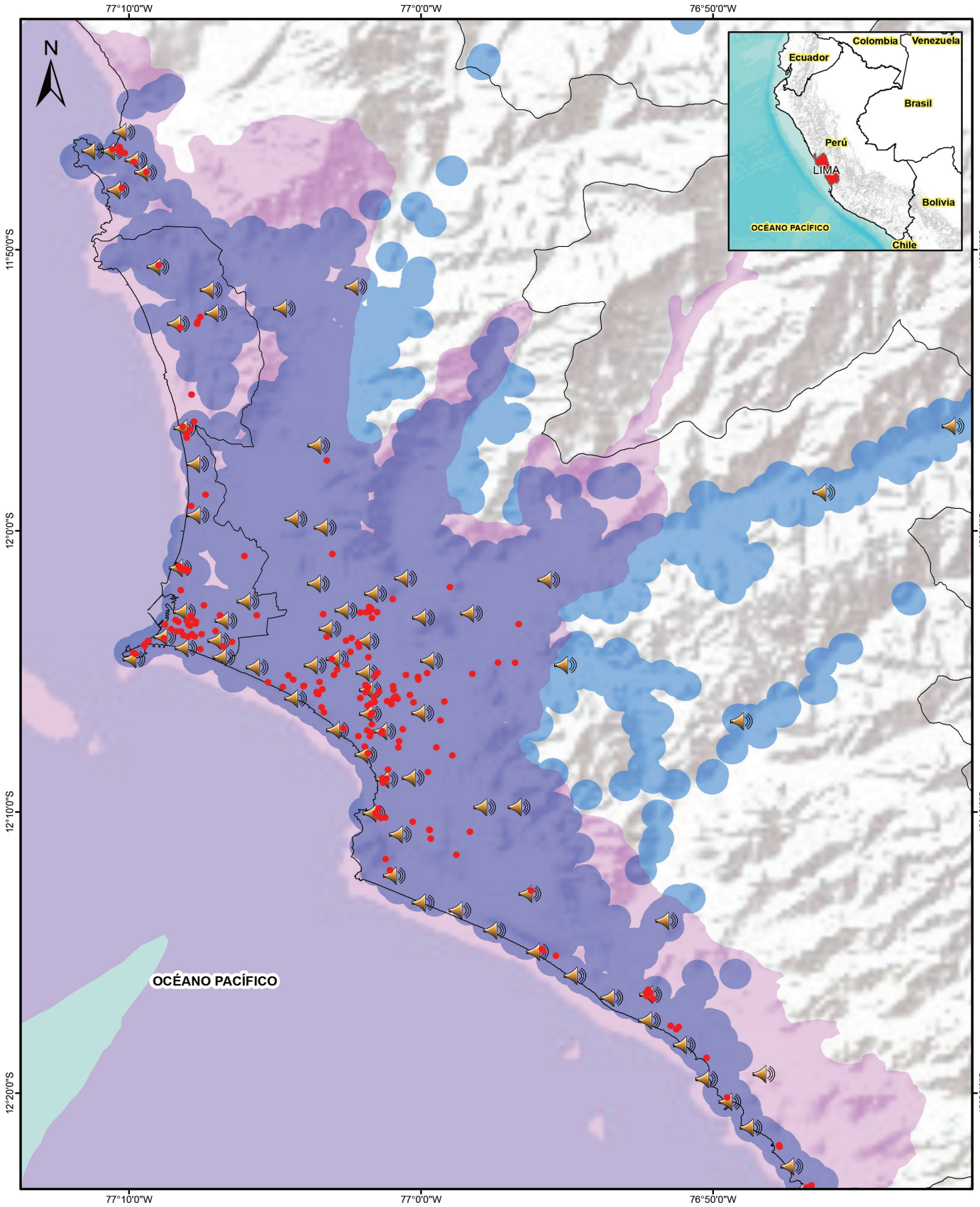
Perú

MAPA 42: Carta de Inundación en caso de Tsunami (La Punta - Callao)



Perú

MAPA 43: Mapa del Servicio de Alerta Temprana ante Sismo y Tsunami



INDECI DEFENSA CIVIL, tarea de todos	INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL (INDECI) Dirección de Preparación
MAPA DEL SERVICIO DE ALERTA TEMPRANA ANTE SISMO Y TSUNAMI	
Fuente: INDECI	Escala: 1/300 000
Elaborado: INDECI	Fecha: Febrero del 2021

LEYENDA

CANALES DE COMUNICACIÓN PARA ALERTA TEMPRANA	EQUIPOS DE RECEPTORES Y DIFUSORES DE ALERTA TEMPRANA
Cobertura EWBS	Sirenas Difusoras Multipeligro
Cobertura 3G-4G	Equipos receptores y difusores EWBS
Estaciones repetidoras de radio VHF	

NOTA

- Sistema de Radio Difusion de Alerta de Emergencia (EWBS).
- Los equipos receptores y difusores se implementarán en 2021 y 2022 en el marco del Proyecto de Inversión del SAT Sismos (114 Sirenas Multipeligro) y SAT Tsunami (400 EWBS y 141 Sirenas Multipeligro), respectivamente.

www.comunidadandina.org