

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

PROVINCIA DE BUENOS AIRES

"ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO: RED
DE MONITOREO Y ALERTA AMBIENTAL (RMAA)"

CENTRO DE ESTUDIOS FEDERALES

INFORME FINAL

MARZO DE 2014

AUTORIDADES
Provincia de Buenos Aires

Gobernador
Sr. Daniel Osvaldo Scioli

Ministro de Economía
Lic. Silvina Batakis

Director Ejecutivo del Organismo Provincial
para el Desarrollo Sostenible (OPDS)
Ing. Hugo Javier Bilbao



Consejo Federal de Inversiones

Secretario General
Ing. Juan José Ciáccera

Director de Recursos Financieros
Ing. Ramiro Otero

EQUIPO DE PROYECTO

Coordinador

Dr. Vicente Barros

Colaboradores

Dra. Moira Doyle

Dra. Inés Camilloni

Lic. Laura Dawidosky

Ing. Guillermo Bauer

Lic. Damián Glaz

CPN Pedro Lusarreta

Lic. Adolfo Puccio

Dra. Claudia Nátenzon

Ing. Pablo Suarez

Ing. Ricardo Petroni

Ing. Agr. Mirian Presutti

Pasante Gonzalo Díaz

Contraparte técnica provincial

Responsable Área Cambio Climático OPDS

Ing. Agr. Mónica Casanovas

Contraparte técnica CFI

Lic. Verónica Cueto Tonnelier

Índice

1	INTRODUCCIÓN	- 13 -
2	OBJETIVOS	- 16 -
3	RED DE MONITOREO Y ALERTA AMBIENTAL (ReMAA) EN LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES. ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACIÓN	- 18 -
3.1	Relevamiento de equipamiento de registro de datos preexistente en la provincia de Buenos Aires	- 18 -
3.1.1	LISTADO DE INSTITUCIONES/ORGANISMOS CON EQUIPAMIENTO INSTALADO	- 18 -
3.1.2	REFERENTES DE LOS ORGANISMOS RELEVADOS	- 22 -
3.1.3	RELEVAMIENTO DE EQUIPAMIENTO PARA REGISTRO DE DATOS	- 28 -
3.2	Mapa de necesidades	- 35 -
3.2.1	MAPA DE UBICACIÓN DE LOS EQUIPOS EXISTENTES EN LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES	- 35 -
3.2.2	TALLER DE INTERCAMBIO CON REFERENTES EN LA TEMÁTICA DE RIESGO DE DESASTRES	- 48 -
3.3	Lineamientos metodológicos para la generación de un Plan de Acción	- 65 -
3.3.1	RIESGO HIDROMETEOROLÓGICO	- 65 -
3.3.1.1	Introducción	- 65 -
3.3.1.2	Tipología de los eventos extremos adversos	- 66 -
3.3.1.2.1	Inundaciones muy localizadas y de corta duración	- 66 -
3.3.1.2.2	Inundaciones de grandes áreas de llanura	- 68 -
3.3.1.2.3	Desbordes en el delta y la costa del Río Paraná	- 69 -
3.3.1.2.4	Inundación por sudestada en la costa del Río de la Plata	- 69 -
3.3.1.2.5	Otros riesgos meteorológicos	- 69 -
3.3.1.2.6	Posibles sinergias físicas entre las distintas tipologías de eventos hidroclimáticos adversos	- 70 -
3.3.2	TENDENCIAS OBSERVADAS Y PROYECTADAS EN EL CONTEXTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO.	- 72 -
3.3.2.1	Tendencias observadas en las precipitaciones medias anuales	- 72 -
3.3.2.2	Tendencias observadas en los eventos extremos de precipitaciones	- 78 -
3.3.2.3	Tendencias en la temperatura	- 80 -
3.3.2.4	Proyecciones del clima futuro: marco de referencia	- 82 -

3.3.2.4.1	¿Cómo se hacen las proyecciones? _____	- 82 -
3.3.2.4.2	Limitaciones e incertidumbres _____	- 82 -
3.3.2.4.3	Escenarios _____	- 83 -
3.3.2.5	Proyecciones de la precipitación media _____	- 87 -
3.3.2.5.1	Escenarios del futuro cercano _____	- 87 -
3.3.2.5.2	Escenarios de fin de siglo _____	- 91 -
3.3.2.6	Proyecciones de las precipitaciones extremas _____	- 92 -
3.3.2.7	Proyecciones de la temperatura _____	- 93 -
3.3.2.7.1	Escenarios de temperaturas medias anuales del futuro cercano ____	- 93 -
3.3.2.7.2	Escenarios de fin de siglo _____	- 97 -
3.3.2.8	Consecuencias de las tendencias y proyecciones climáticas ____	- 98 -
3.3.3	EL MANEJO DEL RIESGO DE DESASTRES _____	- 98 -
3.3.3.1	La configuración del riesgo de desastres _____	- 98 -
3.3.3.2	Minimización del riesgo de desastres _____	- 100 -
3.3.3.3	El alerta hidrometeorológico _____	- 100 -
3.3.3.3.1	Objetivos generales _____	- 100 -
3.3.3.3.2	Articulación con la política sobre el territorio _____	- 101 -
3.3.3.4	Necesidades de alerta hidrometeorológico _____	- 102 -
3.3.3.4.1	Inundaciones repentinas de corta duración _____	- 102 -
3.3.3.4.2	Inundaciones de grandes áreas de llanura _____	- 103 -
3.3.3.4.3	Inundaciones en el delta y la costa del Río Paraná por sudestada en la costa del Río de la Plata _____	- 104 -
3.3.3.4.4	Otros riesgos meteorológicos _____	- 104 -
3.3.4	. ESTADO DE SITUACIÓN EN LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES _____	- 106 -
3.3.4.1	Sistemas de alerta temprana _____	- 106 -
3.3.4.1.1	El Servicio Meteorológico Nacional _____	- 106 -
3.3.4.1.2	Instituto de Hidrología de Llanuras “Dr. Eduardo Jorge Usunoff” (IHLLA) - 106 -	
3.3.4.1.3	Desbordes en el delta y la costa del Río Paraná _____	- 106 -
3.3.4.1.4	Inundación por sudestada en la costa del Río de la Plata _____	- 107 -
3.3.4.2	Redes de observación hidroclimática _____	- 107 -
3.3.4.3	Sensoramiento remoto _____	- 108 -
3.3.5	ESTRUCTURA DE LOS SISTEMAS DE ALERTA TEMPRANA DE INUNDACIONES _____	- 108 -
3.3.5.1	Centro de operaciones _____	- 109 -
3.3.5.2	Redes de observación para el sistema de alertas sobre crecidas repentinas _____	- 110 -

3.3.5.3	Comunicaciones _____	- 110 -
3.3.5.4	Operación y Mantenimiento _____	- 111 -
3.3.5.5	Formación y entrenamiento del personal _____	- 112 -
3.3.5.6	Desarrollo y calibración de modelos _____	- 112 -
3.3.5.7	Costos _____	- 113 -
3.3.5.7.1	Inversión inicial _____	- 113 -
3.3.5.7.2	Costos operativos _____	- 114 -
3.3.6	. _____	- 114 -
3.3.7	ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACIÓN _____	- 114 -
3.3.7.1	Condicionantes _____	- 114 -
3.3.7.2	Plan de corto plazo _____	- 115 -
4	ESQUEMAS DE DIAGNÓSTICO Y DE IMPLEMENTACIÓN _____	- 117 -
4.1	Árbol de problemas _____	- 117 -
4.2	Árbol de objetivos _____	- 119 -
5	Bases conceptuales y lineamientos para la formulación de un PIF (Project Identification Form) _____	- 121 -
6	CONCLUSIONES _____	- 123 -
7	GLOSARIO, SIGLAS Y ACRÓNIMOS _____	- 130 -
	ANEXO I. PRIMERA ETAPA. ENCUESTA A MUNICIPIOS _____	- 132 -
	ANEXO II. ESTACIONES DE MEDICIÓN METEOROLÓGICA EN LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES _____	- 136 -
	ANEXO III. INVITACIÓN IV JORNADA “ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO Y GESTIÓN DE RIESGO” _____	- 147 -
	ANEXO IV. AGENDA DE ACTIVIDADES IV JORNADA “ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO Y GESTIÓN DE RIESGO” _____	- 148 -
	ANEXO V. GEF. PIF _____	- 151 -

Índice de tablas

TABLA 1. PROVINCIA DE BUENOS AIRES. REFERENTES MUNICIPALES DE DEFENSA CIVIL	- 27 -
TABLA 2. ENCUESTA A MUNICIPIOS. IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO	- 29 -
TABLA 3. MODELOS CLIMÁTICOS GLOBALES. PROYECTO DE INTERCOMPARACIÓN DE MODELOS CMIP5	- 86 -
TABLA 4. LA PLATA. CAMBIOS DE PRECIPITACIÓN PROYECTADOS (%) PARA DIFERENTES CORTES TEMPORALES Y ESCENARIOS. PROMEDIO ANUAL	- 88 -
TABLA 5. CAMBIOS DE PRECIPITACIÓN PROYECTADOS PARA LA CIUDAD DE LA PLATA (%) PARA DIFERENTES CORTES TEMPORALES Y ESCENARIOS	- 90 -
TABLA 6. CAMBIOS DE TEMPERATURA PROYECTADOS PARA LA CIUDAD DE LA PLATA (°C) PARA DIFERENTES CORTES TEMPORALES Y ESCENARIOS. PROMEDIO ANUAL	- 94 -
TABLA 7. CAMBIOS DE TEMPERATURA PROYECTADOS PARA LA CIUDAD DE LA PLATA (°C) PARA DIFERENTES CORTES TEMPORALES Y ESCENARIOS DE EMISIONES DE GEI	- 97 -
TABLA 8. NECESIDADES DE ALERTA HIDROMETEOROLÓGICO EN LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES	- 105 -

Índice de mapas

- MAPA 1.** PROVINCIA DE BUENOS AIRES. DIRECCIÓN PROVINCIAL DE DEFENSA CIVIL. ZONIFICACIÓN POR REGIONES Y MUNICIPIOS INTEGRANTES DE LA REGIÓN XI - 30 -
- MAPA 2.** PROVINCIA DE BUENOS AIRES. LOCALIZACIÓN DE LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS DE MEDICIÓN POR TIPO DE DATO HIDROLÓGICO MEDIDO - 39 -
- MAPA 3.** PROVINCIA DE BUENOS AIRES. LOCALIZACIÓN DE LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS DE MEDICIÓN POR OPERADOR - 40 -
- MAPA 4.** PROVINCIA DE BUENOS AIRES. LOCALIZACIÓN DE LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS DE MEDICIÓN POR FRECUENCIA DE MEDICIÓN - 41 -
- MAPA 5.** PROVINCIA DE BUENOS AIRES. LOCALIZACIÓN DE LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS DE MEDICIÓN POR VARIABLE METEOROLÓGICA MEDIDA- 42 -
- MAPA 6.** PROVINCIA DE BUENOS AIRES. LOCALIZACIÓN DE LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS AUTOMÁTICAS. RADIO DE COBERTURA: 15 KM - 43 -
- MAPA 7.** PROVINCIA DE BUENOS AIRES. LOCALIZACIÓN DE LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS AUTOMÁTICAS. RADIO DE COBERTURA: 20 KM - 44 -
- MAPA 8.** RED IHLLA. LOCALIZACIÓN DE LAS ESTACIONES DE MEDICIÓN POR TIPO - 46 -
- MAPA 9.** RED IHLLA. LOCALIZACIÓN DE LAS ESTACIONES DE LA RED TELEMÉTRICA DE MEDICIÓN - 47 -
- MAPA 10.** TENDENCIA DE LA PRECIPITACIÓN ANUAL EN MM/AÑO. PERÍODO 1960-2000 - 73 -
- MAPA 11.** CORRIMIENTO DE LAS ISOHIETAS HACIA EL OESTE. 1950-1969 (NEGRO) - 1980-1999 (ROJO) - 77 -
- MAPA 12.** DIFERENCIA ENTRE LA FRECUENCIA ANUAL DE CASOS ENTRE EL PERÍODO 1991-2002 Y EL PERÍODO 1959-1970. PRECIPITACIONES DE DOS DÍAS CON MÁS DE 100 MM (IZQUIERDA) Y POR ENCIMA DE 150 MM (DERECHA) - 79 -

- MAPA 13.** FRECUENCIA ANUAL DE CASOS DE PRECIPITACIONES DE DOS DÍAS CON MÁS DE 100 MM (*IZQUIERDA*) Y POR ENCIMA DE 150 MM (*DERECHA*) - 80 -
- MAPA 14.** CAMBIO EN LA PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL ENTRE ESCENARIOS INDICADOS EN LA TABLA “MODELOS CLIMÁTICOS GLOBALES. PROYECTO DE INTERCOMPARACIÓN DE MODELOS CMIP5”. PERÍODO 2016-2035 VS. 1986-2005 - 88 -
- MAPA 15.** CAMBIO EN LAS PRECIPITACIONES MEDIAS ESTACIONALES ENTRE LOS PERÍODOS Y ESCENARIOS INDICADOS EN LA TABLA “MODELOS CLIMÁTICOS GLOBALES. PROYECTO DE INTERCOMPARACIÓN DE MODELOS CMIP5” - 89 -
- MAPA 16.** CAMBIO EN LA PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL ENTRE ESCENARIOS INDICADOS EN LA TABLA “MODELOS CLIMÁTICOS GLOBALES. PROYECTO DE INTERCOMPARACIÓN DE MODELOS CMIP5”. PERÍODO 2081-2100 VS. 1986-2005 - 91 -
- MAPA 17.** CAMBIOS EN LA TEMPERATURA MEDIA ANUAL ENTRE LOS PERÍODOS 2016-2035 Y 1986-2005 Y ENTRE LOS ESCENARIOS INDICADOS EN LA TABLA “MODELOS CLIMÁTICOS GLOBALES. PROYECTO DE INTERCOMPARACIÓN DE MODELOS CMIP5” - 94 -
- MAPA 18.** CAMBIOS EN LA TEMPERATURA MEDIA ESTACIONAL ENTRE LOS PERÍODOS 2016-2035 Y 1986-2005 Y ENTRE LOS ESCENARIOS INDICADOS EN LA TABLA “MODELOS CLIMÁTICOS GLOBALES. PROYECTO DE INTERCOMPARACIÓN DE MODELOS CMIP5” - 96 -
- MAPA 19.** CAMBIOS EN LA TEMPERATURA MEDIA ANUAL ENTRE LOS PERÍODOS 2081-2100 Y 1986-2005 Y ENTRE LOS ESCENARIOS INDICADOS EN LA TABLA “MODELOS CLIMÁTICOS GLOBALES. PROYECTO DE INTERCOMPARACIÓN DE MODELOS CMIP5” - 98 -

Índice de gráficos

GRÁFICO 1. LA PLATA. PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL Y TENDENCIA LINEAL (1960-2010)	- 74 -
GRÁFICO 2. AZUL. PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL Y TENDENCIA LINEAL (1960-2010)	- 74 -
GRÁFICO 3. BOLÍVAR. PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL Y TENDENCIA LINEAL (1960-2010)	- 75 -
GRÁFICO 4. DOLORES. PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL Y TENDENCIA LINEAL (1960-2010)	- 75 -
GRÁFICO 5. JUNÍN. PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL Y TENDENCIA LINEAL (1960-2010)	- 76 -
GRÁFICO 6. NÚMERO DE CASOS CON PRECIPITACIONES MAYORES A 100 MM	- 78 -
GRÁFICO 7. DISTRIBUCIÓN DE LA PRECIPITACIÓN MENSUAL SEGÚN EL MODELO REGCM3 PARA EL FUTURO CERCANO (<i>AZUL</i>) Y PARA FIN DE SIGLO (<i>VERDE</i>). VALORES OBSERVADOS EN EL PERIODO 1990/2004 (<i>NEGRO</i>)	- 93 -

Índice de fotos

- FOTO 1.** TRENQUE LAUQUEN (21/11/2013). TALLER CON REPRESENTANTES DE DEFENSA CIVIL DE MUNICIPIOS DE LA REGIÓN XI - 33 -
- FOTO 2.** LA PLATA (11/12/2013). TALLER CON REPRESENTANTES DE DEFENSA CIVIL DE MUNICIPIOS DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES - 35 -
- FOTO 3.** APERTURA DE LA IV JORNADA “ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO Y GESTIÓN DEL RIESGO” - 50 -
- FOTO 4.** IV JORNADA “ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO Y GESTIÓN DEL RIESGO”. CONFERENCIA DEL DR. VICENTE BARROS - 52 -
- FOTO 5.** IV JORNADA “ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO Y GESTIÓN DEL RIESGO”. JUEGO DE ROL: SIMULACIÓN DE SISTEMAS DE ALERTA ANTE DESASTRES NATURALES - 55 -
- FOTO 6.** IV JORNADA “ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO Y GESTIÓN DEL RIESGO”. ESPACIO FACILITADO DE INTERACCIÓN ENTRE LOS ASISTENTES - 64 -

Índice de ilustraciones

ILUSTRACIÓN 1. LA CONFIGURACIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES EN UN CONTEXTO DE CAMBIO CLIMÁTICO	- 99 -
ILUSTRACIÓN 2. REMAA DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES. ÁRBOL DE PROBLEMAS	- 119 -
ILUSTRACIÓN 3. REMAA DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES. ÁRBOL DE OBJETIVOS	- 120 -

1 INTRODUCCIÓN

La gestión del riesgo de desastres producidos como consecuencia del Cambio Climático es un proceso complejo, de fases concatenadas y horizontalmente integradas (prevención, mitigación, respuesta) que implica tanto la gestión del riesgo en general, entendida como el enfoque y la práctica sistemática de gestionar la incertidumbre para minimizar los daños y las pérdidas potenciales; como la gestión del riesgo de desastres en particular, visualizada como el proceso sistemático de utilizar directrices administrativas, organizacionales, destrezas y capacidades operativas para ejecutar políticas y fortalecer las capacidades de afrontamiento de las comunidades con el fin de reducir el impacto adverso de las amenazas naturales y la posibilidad de que ocurra un desastre.

Adicionalmente, al interior del concepto surgen aristas específicas que lo constituyen y definen, determinando con mayor precisión sus alcances e impactos. Tales son los casos de la Gestión Prospectiva del Riesgo de Desastres, entendida como el conjunto de actividades de gestión que abordan y buscan evitar el aumento o el desarrollo de nuevos riesgos de desastres; y de la Gestión Correctiva del Riesgo de Desastres, que comprende las actividades de gestión que abordan y buscan corregir o reducir el riesgo de desastres ya existente.

Dentro del conjunto de respuestas que caben a los gobiernos como actores principales del proceso, interesa resaltar en este caso las vinculadas principalmente a las acciones que trascienden a los eventos puntuales y apuntan a políticas de desarrollo y gestión integral de las regiones sometidas a eventos recurrentes de catástrofes debidas al Cambio Climático.

Dichas políticas apuntan a soluciones (medidas) de tipo estructural tales como la construcción física para reducir o evitar los posibles impactos de las amenazas, la aplicación de técnicas de ingeniería para lograr la resistencia y resiliencia de las estructuras o de los sistemas frente a las amenazas; y no estructural, que involucran medidas que no supongan una construcción física y que utilizan el conocimiento, las prácticas o los consensos existentes para reducir el riesgo y sus impactos, especialmente a través de políticas y leyes, una mayor concientización pública, capacitación y educación.

Las respuestas entendidas como responsabilidades de los gobiernos incluyen también el desarrollo de estrategias estables e institucionalizadas de prevención y mitigación de desastres. Las medidas implicadas en éste tipo de respuesta suponen el mediano y largo plazo, y entre las principales acciones contemplan la planificación de sistemas de alerta y evacuación, los planes de defensa, la zonificación y determinación de grados de riesgo, y la educación de la población en el manejo del riesgo y en la decisión respecto al uso y manejo de los recursos.

Tanto la incidencia como la frecuencia de los desastres y las pérdidas asociadas a eventos climáticos extremos se han incrementado dramáticamente en los últimos años. En la provincia de Buenos Aires ya son tangibles los impactos derivados de fenómenos asociados al Cambio Climático tales como inundaciones, desertificación, impacto costero, y actividades productivas agropecuarias; evidenciando la importancia fundamental de contar con adecuadas políticas públicas de adaptación y prevención.

Es por ello que, no obstante reconocer al Cambio Climático como un problema global que requiere medidas de mitigación a esa misma escala, el impacto de los eventos (catástrofes) generado a nivel local requiere la adopción de medidas de adaptación del mismo nivel y alcance territorial.

La naturaleza y gravedad de los impactos debidos a fenómenos climáticos extremos no dependen sólo de los propios fenómenos, sino también de la exposición y la vulnerabilidad; ambos influenciados por una amplia gama de factores, entre los que se incluyen el cambio climático antropogénico, la variabilidad natural del clima y el desarrollo socioeconómico. La provincia de Buenos Aires no está exenta de ésta problemática, y el aumento en la intensidad, frecuencia y duración de los eventos extremos ya inciden en su territorio, hecho que puede verificarse con los episodios recientes de inundaciones y sequías.

En este marco, la Red Remota de Monitoreo y Alerta Ambiental (ReMAA) provincial se plantea como un sistema que registre, interprete y transmita en tiempo real variables desencadenantes de procesos naturales y antrópicos con consecuencias sobre el medio natural y la población, complementándose con tecnologías existentes y con nuevas estaciones de muestreo provinciales, manteniendo una base de

datos conjunta y un sistema de alerta temprana; y contribuyendo así a reducir el riesgo y aumentar la resiliencia de las comunidades ante los desastres.

Conceptualmente, una Alerta Temprana se define como un aviso urgente y anticipado de un potencial peligro inminente. Luego, su efectividad depende de los medios técnicos y humanos de los que se dispone para anticipar el peligro y de la capacidad para generar una respuesta adecuada con anterioridad a la ocurrencia del suceso.

En el caso de los eventos hidrometeorológicos, los Sistemas de Alerta Temprana se basan en datos observados y transmitidos en forma inmediata y en pronósticos meteorológicos e hidrológicos de eventos capaces de provocar desastres. Adicionalmente, en su implementación, el sistema debe tener identificados a los potenciales usuarios de la información, fortaleciendo así los criterios para mejorar la toma de decisiones.

El paraguas conceptual de “alerta temprana” abarca tanto las acciones de prevención (anticipación) destinadas a reducir el riesgo o atenuar las consecuencias del impacto ambiental desfavorable sobre la población, como así también los bienes, servicios y medio ambiente; y la preparación (conjunto de medidas) para reducir al mínimo las pérdidas humanas y materiales.

2 OBJETIVOS

Mediante la implementación del presente proyecto se planteó establecer, a partir del diagnóstico y mapeo del estado de situación del equipamiento y recursos existentes en el territorio bonaerense, las bases para la implementación de una Red Remota de Monitoreo y Alerta Ambiental (ReMAA) y los lineamientos metodológicos para la implementación de un plan de acción ante desastres.

En este punto cabe mencionar que en la etapa de formulación del proyecto y de la definición de su marco lógico se consideró como un factor relevante, dentro de las limitaciones que podrían surgir al logro de los objetivos propuestos, el significativo grado de incertidumbre e incluso incerteza de la falta de información de base o la existencia parcial de la misma en forma no sistematizada, y por lo tanto de escasa o nula utilidad para el análisis inicial.

Asimismo, la certeza respecto a la inexistencia de simulación de modelos matemáticos y estadísticos y escenarios de configuración de desastre específicos para el territorio de la provincia de Buenos Aires se incorporó a un mismo tiempo como una debilidad preexistente al abordaje metodológico y como un factor central en la configuración propuesta para la ReMAA provincial.

Sobre esta base, se plantearon los siguientes objetivos específicos:

a) Relevamiento (inventario) y mapeo del estado de situación del equipamiento existente en materia de estaciones y sensores de medición de variables meteorológicas, hidrológicas y ambientales (e.g. cantidad de estaciones y grado de operatividad, variables actual o potencialmente medibles, etc.) con vistas a la posterior implementación de una Red Remota de Monitoreo y Alerta Ambiental.

b) Identificación y mapeo de áreas estratégicas de factibilidad para la instalación, renovación, adaptación, modernización y/o reparación de equipamiento, en función de la necesidad de provisión de datos en tiempo y forma. Así planteado, en esta primera etapa, las acciones se orientaron a definir los lineamientos de confección del mapa de estado de situación, y la realización de una aproximación del posible grado de cumplimiento de los objetivos planteados a partir de la información pública existente.

c) Estimación técnica y económica de las necesidades de equipamiento, recursos humanos y capacitación para la implementación y puesta en marcha de la ReMAA. En base a las mismas premisas mencionadas en el inciso precedente, en esta primera etapa, se intentó definir los lineamientos a tener en cuenta para la implementación de la ReMAA provincial, identificando al mismo tiempo a las instituciones públicas, privadas y de la sociedad civil que deberían estar involucradas.

d) Sistematización de las guías directrices de un plan de acción que comprenda las acciones incluidas en los incisos precedentes, y se proyecte hasta el análisis de la variabilidad climática y verificación regional de los modelos climáticos CMIP5 (última generación de modelación de escenarios climáticos) y el desarrollo de un sistema provincial de alerta temprana ante eventos extremos.

e) Con la información obtenida, definir los lineamientos iniciales de una propuesta adaptada al formato de Formulario de Identificación del Proyecto (PIF, ó *Project Implementation Form* por su sigla en inglés) del Fondo Global de Medio Ambiente (GEF, ó *Global Environmental Facility* por su sigla en inglés) de Naciones Unidas; para sentar las bases de elaboración del Formulario *per se* en una segunda etapa del proyecto, con el fin de solicitar apoyo financiero a organismos de financiamiento internacional.

3 RED DE MONITOREO Y ALERTA AMBIENTAL (ReMAA) EN LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES. ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACIÓN

3.1 Relevamiento de equipamiento de registro de datos preexistente en la provincia de Buenos Aires

3.1.1 Listado de instituciones/organismos con equipamiento instalado

Con el objeto de elaborar el listado de las instituciones, organismos y empresas (nacionales, provinciales y municipales) que posean o administran equipamiento de registro de datos dentro del territorio de la provincia de Buenos Aires, se realizó en primer lugar un taller interno con la dotación de consultores del proyecto en el cual, bajo la modalidad de “torbellino de ideas” se elaboró un listado preliminar de entidades. En dicha nómina se incluyeron también las instituciones, organismos y empresas que, sin ser propietarias o administradoras de equipos, están en contacto con quienes sí los son.

Posteriormente, se coordinaron diferentes encuentros con referentes provinciales vinculados a la temática del agua, el aire y la gestión del riesgo de desastres, con el objeto de validar y ampliar dicho listado. Así, se programaron y efectuaron entrevistas exhaustivas a funcionarios del gobierno provincial, de entre quienes cabe mencionar la colaboración recibida por parte del Director de Usos y Aprovechamiento del Recurso Hídrico y Coordinación Regional de la Autoridad del Agua (AdA), dependiente del Ministerio de Infraestructura provincial, Ing. Guillermo Jelisnki; la Jefa del Departamento de Estudios Ambientales de la Dirección de Saneamiento y Obras Hidráulicas (DIPSOH), dependiente de la Subsecretaría de Obras Públicas del Ministerio de Infraestructura provincial, Dra. Nancy Carolina Neschuk; y el Director Provincial de Defensa Civil¹, del Ministerio de Seguridad de la Provincia de Buenos Aires, Sr. Luciano Timerman.

Respecto al último de los organismos mencionados, a partir de la entrevista realizada se generó la posibilidad de vinculación e interacción con los directores y responsables de Defensa Civil a nivel de los municipios de la provincia de Buenos Aires. Esto viabilizó la articulación de acciones conjuntas concretas y específicas a

¹ Durante el transcurso del presente proyecto, el área de Defensa Civil cambió su ubicación en el organigrama de autoridades, así como también su dependencia jerárquica. Así, hasta el 11/09/2013, la Dirección General de Defensa Civil se encontraba en la órbita de la Subsecretaría de Coordinación Legal, Técnica y Administrativa, dependiente del Ministerio de Justicia y Seguridad de la Provincia de Buenos Aires. A partir de esa fecha, la Dirección Provincial de Defensa Civil pertenece a la Subsecretaría de Planificación del Ministerio de Seguridad de la Provincia de Buenos Aires.

nivel operativo con el personal de la Oficina de Alerta Temprana de la Dirección Provincial de Defensa Civil, lo cual permitió identificar a dichos referentes, contactarlos, y contar con sus aportes en cuanto al registro de equipamiento a nivel distrital en sus respectivas jurisdicciones².

Finalmente, y como una de las actividades puntuales realizadas en el marco de la “IV Jornada Adaptación al Cambio Climático y Gestión del Riesgo”³, se sometió el listado de instituciones ya existente a la consideración de los asistentes, a fin de alcanzar un nuevo listado integral y definitivo.

Como resultado de esta tarea de intercambio de información y opiniones, se identificó un número significativo de instituciones y organismos que cuentan actualmente con redes de observación y/o registro de variables meteorológicas instaladas en el territorio de la provincia de Buenos Aires. La nómina completa de instituciones se presenta a continuación, en base a una discriminación entre los niveles jurisdiccionales nacional, provincial y municipal.

Organismos nacionales

- Departamento de estaciones del Servicio Meteorológico Nacional (SMN).
- Instituto de Clima y Agua del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).
- Red colaborativa con estaciones de terceros. Dirección de Información Agropecuaria y Forestal (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación).
- Servicio de Hidrografía Naval (SHN).
- Prefectura Naval Argentina.
- Subsecretaría de Recursos Hídricos (Secretaría de Obras Públicas. Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios de la Nación).

² El listado de referentes de Defensa Civil a nivel de municipios de la provincia se presenta en la Tabla 1.

³ La “IV Jornada Adaptación al Cambio Climático y Gestión del Riesgo”, fue organizada en el marco del presente proyecto, y se llevó a cabo el día jueves 5 de septiembre de 2013 en el Salón de Usos Múltiples (SUM) de la Gobernación de la Provincia de Buenos Aires. Una descripción de esta actividad se incluye en secciones posteriores del presente documento.

- Departamento de Hidráulica (Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de La Plata; UNLP).
- Departamento de Aeronáutica (Facultad de Ingeniería. UNLP).
- Instituto Nacional del Agua (INA).
- Departamento de Sismología e Información Meteorológica (UNLP).
- Centro de Investigaciones del Medio Ambiente (Universidad Nacional de La Plata; UNLP).
- Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas (Universidad Nacional del Litoral).
- Cátedra de Climatología (Facultad de Agronomía – Universidad de Buenos Aires; UBA).
- Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos (Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - UBA).
- Instituto Geográfico Nacional (IGN).
- Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE).
- Centro de Monitoreo de gases inorgánicos. Facultad Regional La Plata. Universidad Tecnológica Nacional; UTN).
- Estación meteorológica del Instituto de Investigaciones y Políticas del Ambiente Construido (IIPAC) (Facultad de Arquitectura y Urbanismo. UNLP).
- YPF (Yacimientos Petrolíferos Fiscales)
- COPETRO S.A.
- Red de transmisión de datos Centro Interdisciplinario Universitario para la Salud (INUS) (Facultad de Ciencias Médicas - UNLP).
- Facultad de Astronomía y Geofísica (UNLP).

- Fundación para la Conservación y Uso Sustentable de los Humedales.
- Cruz Roja Argentina.

Organismos provinciales

- Ministerio de Desarrollo Social de la Provincia de Buenos Aires.
- Ministerio de Salud de la Provincia de Buenos Aires.
- Secretaría de Comunicación Pública de la Provincia de Buenos Aires.
- Autoridad del Agua (AdA) (Ministerio de Infraestructura de la Provincia de Buenos Aires)
- Dirección de Saneamiento y Obras Hidráulicas (DIPSOH) (Ministerio de Infraestructura de la Provincia de Buenos Aires).
- Instituto de Hidrología de Llanuras “Dr. Eduardo Jorge Usunoff” (IHLLA)
- Departamento de Suelos y Agua (Ministerio de Asuntos Agrarios de la Provincia de Buenos Aires).
- Dirección Provincial de Defensa Civil (Ministerio de Seguridad de la Provincia de Buenos Aires).
- Sistemas de Apoyo a la Gestión de Usuarios de Agua (SISAGUA).
- Consejo Hídrico Federal (COHIFE).

Organismos municipales y de la sociedad civil

- Áreas de Defensa Civil de de los distritos de la provincia de Buenos Aires.
- Centro de Calidad de Aire de Campana-Zárate (CICACZ).

- ClimasurGBA (www.climasurGBA.com.ar).
- Direcciones/Organismos de Defensa Civil municipales.

3.1.2 Referentes de los organismos relevados

A fin de identificar a los distintos referentes de cada una de las instituciones, organismos o entidades de la nómina confeccionada, se utilizaron los datos de contacto existentes en los portales de Internet y los contactos personales de los integrantes de la dotación, llevándose a cabo consultas telefónicas específicas.

Este conjunto de acciones permitió contactar a un número significativo de referentes de las instituciones identificadas, con el objetivo de llevar a cabo el relevamiento de información planteado en los objetivos descriptos de la sección precedente. Los datos así obtenidos fueron complementados con la información técnica específica que cada institución posee, registrada en su correspondiente página web.

En el orden nacional, cabe destacar la valiosa información -que sirvió como punto de partida para el relevamiento posterior- brindada por el personal del Departamento de estaciones del Servicio Meteorológico Nacional; como así también la proporcionada por la Lic. Romina Mezher y el Ing. Marcelo Belloni del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), responsables de la red de estaciones automáticas que posee dicha institución; el Ing. Agr. Claudio Fonda y el Ing. Agr. Federico Claus, de la Dirección de Información Agropecuaria y Forestal del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación; la Dra. Silvia Romero y el Dr. Enrique D'Onofrio, del Servicio de Hidrografía Naval (SHN); y el Sr. Gerardo Marini, de la Prefectura Naval Argentina.

En el ámbito provincial tuvieron especial relevancia los contactos establecidos con el Director de Usos y Aprovechamiento del Recurso Hídrico y Coordinación Regional de la Autoridad del Agua (AdA), dependiente del Ministerio de Infraestructura provincial, Ing. Guillermo Jeliski; la Jefa del Departamento de Estudios Ambientales de la Dirección de Saneamiento y Obras Hidráulicas (DIPSOH), dependiente de la Subsecretaría de Obras Públicas del Ministerio de Infraestructura provincial, Dra.

Nancy Carolina Neschuk; el Director Provincial de Defensa Civil, del Ministerio de Seguridad de la Provincia de Buenos Aires, Sr. Luciano Timerman; los referentes de la Oficina de Alerta Temprana de la Dirección antes mencionada, Juan Pablo Uhalde, Nicolás Monza y Julio Pérez; y la Analista Karina Olivera, del Instituto de Hidrología de Llanuras “Dr. Eduardo Jorge Usunoff” (IHLLA), de la localidad de Azul, información esta última que fue complementada con la disponible en el sitio web de la institución:

http://www.azul.bdh.org.ar/bdh3/index_contenido.php?xgap_historial=reset.

Para el caso de los municipios bonaerenses, el contacto se estableció principalmente con técnicos vinculados a las áreas de infraestructura, servicios, y medio ambiente, quienes proporcionaron información obtenida desde sus propios equipos de monitoreo, y de otros pertenecientes a organismos públicos o propietarios independientes. Cabe señalar que en numerosos establecimientos agropecuarios de municipios del interior de la provincia de Buenos Aires existe actualmente equipamiento de medición meteorológica.

Debe resaltarse el contacto establecido con los Directores y Responsables del Área de Defensa Civil a nivel municipal, cuyo listado se presenta en la siguiente tabla, discriminada según la zonificación territorial establecida por la Dirección de Defensa Civil provincial.

DISTRITO	CARGO	NOMBRE
ZONA 1		
Almirante Brown	Subsecretario de seguridad	Miguel Ángel Arechaga
Avellaneda	Director	Juan Santos
Berazategui	Responsable	Cristian Ribeyrol
Ezeiza	Coordinador	Walter Ortiz
Florencio Varela	Director	Franco Riso
Esteban Echeverría	Jefe de Gabinete	Miguel Ángel Urchipia
Lanús	Director	Claudio Cibeira
La Matanza	Director General	Rolando Palacios
Lomas de Zamora	Coordinador	Cristian Green
Quilmes	Director	Néstor Gugliemino
ZONA 2		
General Rodríguez	Secretario de Seguridad y Def. Civil	Daniel Evangelista
General San Martín	Coordinador	Juan Meraldi
Hurlingham	Jefe de Departamento	Gustavo Calveiro
Ituzaingó	Director de Defensa Civil	Roberto Gondar
José C. Paz	Coordinador	Roque Caggiano
Malvinas Argentinas	Director	Mariano Aguilar
Marcos Paz	Coordinador de Emergencia Crítica	Pablo Sffoglia
Merlo	Coordinador	Juan José Zapata
Morón	Director	Martín Carvalho
Moreno	Coordinador	Carlos Algañaraz
San Miguel	Director./Jefe de Bomberos	Oscar Ferrari
Tres de Febrero	Director	Ricardo Torres
ZONA 3		
Alberti	Director	Jose María Gandini
Bragado	Director de Seguridad	Jorge Peña
Carmen de Areco	Director	Felipe Espil
Chivilcoy	Secretario de Seguridad	Juan Andrés Salinardi
Chivilcoy	Jefe de Bomberos	Esteban Daniel Genaro
General las Heras	Director	Sergio Cameron
Lobos	Coordinador	Nahuel Robles
Luján	Secretario de Seguridad	Ricardo Re
Mercedes	Coordinador	Juan José Alterino
Navarro	Director de Polít. de Seg. y Def. Civil	Silvio Carrizo
Nueve de Julio	Director	Luis Belloni
Roque Pérez	Coordinador	Iván Racero
San Andrés de Giles	Secretario de Gobierno	Tomás Arriondo
Saladillo	Director	Aldo Sánchez
Salto	Secretario de Gobierno	Alberto Perz
San Antonio de Areco	Coordinador	Guillermo Testoni
Suipacha	Coordinador	Jorge Iranzo
Veinticinco de Mayo	Secretario de Gobierno	Julieta Masagué

LOCALIDAD	CARGO	NOMBRE
ZONA 4		
Chacabuco	Director	Gustavo Menghi
Colón	Secretario de Seguridad	Eduardo Delgado
Florentino Ameghino	Director	Alberto Vicente
General Arenales	Directora de Seguridad	Alicia Rodríguez
General Pinto	Coordinador	Luis Mario Barreto
General Viamonte	Director	Juan Carlos Romero
Junín	Director	Marcos Conte
Leandro N. Alem	Coordinador	Carlos Giorgi
Lincoln	Coordinador–Jefe Zonal	Fernando Esnaola
Rojas	Secretaria de Desarr. Social	Marcela Rosset
ZONA 5		
Azul	Secretario de Gobierno	Mauro Grandicelli
Benito Juárez	Intendente	Julio Marini
Bolívar	Director	Juan Luis Albanese
General Alvear	Secretario de Gobierno	Diego Garaventa
General La Madrid	Coordinador	José Rastelli
Laprida	Coordinador	Marcos Duhau
Olavarría	Coordinador	Marcelo Petels
Rauch	Coordinador	Gastón Rivero
Tandil	Dir. De Prevención Ciudadana	Pablo Esquivel
Tapalqué	Secretario de Gobierno	Roberto Rivas
ZONA 6		
Adolfo Alsina	Coordinadora	Sandra Pérez
Adolfo Gonzáles Chaves	Coordinador y Jefe de Bomberos	Marcelo Costa
Bahía Blanca	Director	Federico S. Montero
Coronel Dorrego	Inspector General de Seguridad	Eduardo Valle
Coronel Pringles	Coordinador	Claudio Omar Giorgi
Coronel Rosales	Coordinador	Gustavo Malatesta
Coronel Suárez	Secretario de Gobierno	Gustavo Di Battista
Guaminí	Coordinador	Marcelo Granara
Monte Hermoso	Secretario de Seguridad	Ricardo Triches
Patagones	Subsec. Seguridad y Control Urbano	Pablo Fintel
Puán	Coordinador	Alberto Lavirgen
Saavedra-Pigué	Coordinador	Guillermo González
Tornquist	Coordinador	Rodrigo Furh
Tres Arroyos	Secretario de Gobierno	Hugo Alberto Fernández
Villarino Norte	Coordinador	Paulo Villagra
Villarino Sur	Coordinador	Hugo Verón

LOCALIDAD	CARGO	NOMBRE
ZONA 7		
Balcarce	Coordinador	Guillermo Canto
General Alvarado	Coordinador General	Jorge Meiraz
General Pueyrredón	Jefe de Departamento	Alberto Quintana
Lobería	Secretario de Gobierno	Fernando Gordon
Mar Chiquita	Coordinador	Marcelo Piglia Campos
Necochea	Director	Juan Llorens
San Cayetano	Coordinador	Marcos Cuesta
ZONA 8		
Campana	Director de Bomberos	Alberto Rodríguez
Escobar	Director	Adrian Peralta
Exaltación de la Cruz	Director	Diego rosa
Pilar	Director	Rubén Romero
San Fernando	Coordinador	Roberto Palliotta
San Isidro	Director de Defensa Civil y Jefe de Bomberos	Alejandro Marchetti
Tigre	Coordinador de Defensa Civil	Patricio La Vernicocca
Vicente López	Director General	Martin Gasulla
Zarate	Director	Claudio García
ZONA 9		
Berisso	Coordinador	Pablo Acosta
Brandsen	Coordinador	Guillermo Suárez
Brandsen	Secretario de Gobierno	Marcos Herens
Cañuelas	Director	Leonardo Mazzochi
Ensenada	Director	Miguel Cepero
General Paz	Secretario de Gobierno	Juan Manuel Álvarez
La Plata	Directora COEM	Angela Pérsico
Las Flores	Coordinador	Abel Garrido
Magdalena	Coordinador	Daniel Arguello
Presidente Perón	Director	Leonardo Muhame
Punta Indio	Secretario de Seguridad	Gabriel Pereyra
San Vicente	Jefe de Defensa Civil	Ramón E. Almonacid

LOCALIDAD	CARGO	NOMBRE
ZONA 10		
Arrecifes	Coordinador	Walter González
Baradero	Intendente	Aldo Carossi
Capitán Sarmiento	Secretario de Gobierno	Ángel David Defelipe
Pergamino	Coordinador	Ricardo Bari
Ramallo	Secretario de Prevención y Defensa Civil	Jorge Urquiza
San Nicolás	Coordinador	Ángel Darío Sánchez
San Pedro	Coordinadora	Mariela López
ZONA 11		
Carlos Casares	Coordinador	Aldo Calles
Carlos Tejedor	Coordinador	Walter Perinazzo
Daireaux	Coordinador	Daniel Herrero
General Villegas	Secretario de Gobierno	Horacio Daniel Pascual
Hipólito Yrigoyen	Coordinador	Jorge Luis Romero
Pehuajó	Intendente	Pablo Javier Zurro
Pellegrini	Coordinador	Víctor Ballesteros
Rivadavia	Secretario de Gobierno	Javier Ulises Reinoso
Saliquelló	Coordinador	Pablo Figueroa
Trenque Lauquen	Coordinador	Jorge Roy Cornejo
Tres Lomas	Coordinador	Carlos Pérez
ZONA 12		
Ayacucho	Secretario de Gobierno	Emilio Cordonnier
Castelli	Coordinador	Julio Marruedo
Chascomús	Coordinador	Andres Yalul
Dolores	Jefe de Gabinete	Andres Cretón
General Belgrano	Coordinador	Carlos Genin
General Guido	Intendente	Aníbal Eugenio Loubet
General Lavalle	Jefe de Gabinete	Marcelo Goycochea
General Madariaga	Coordinador	Isidro Lucio
La Costa	Director	Augusto Giachetti
Lezama	Secretario de Gobierno	Jorge Roca
Maipú	Secretario de Gobierno	Luis Gustavo Torres
Pila	Secretario de Gobierno	Martín Ulises Oria
Pinamar	Secretario de Gobierno	Juan José Rodríguez
Tordillo	Secretario de Gobierno	Mario García
Villa Gesell	Director	Claudio Ciambotti

Tabla 1. Provincia de Buenos Aires. Referentes municipales de Defensa Civil

3.1.3 Relevamiento de equipamiento para registro de datos

Con el objeto de incrementar el volumen de información referente a la existencia de equipos de medición meteorológica y de información sobre variables relacionadas con la existencia de eventos climáticos adversos (factores de riesgo), el equipo de trabajo confeccionó una encuesta⁴ destinada especialmente a los referentes municipales en la materia.

La encuesta remitida incluye las siguientes preguntas:

¿Identifica en su área de influencia alguna instalación de registro meteorológico, hidrológico, de calidad de aire, o red de transmisión de datos (privada o pública), para ser incorporada a una red de monitoreo y alerta temprana? Si su respuesta es positiva, mencione ubicación geográfica (coordenadas en lo posible), propietario o administrador, o donde se encuentra la información.

¿Qué tipo de instrumental poseen (automático, mecánico, etc.)?

¿Con qué frecuencia se realizan las mediciones (horaria, diaria, semanal, etc.)?

¿Desde cuándo se realizan las mediciones (año)?

¿Qué instituciones/organismos/empresas/etc. considera usted importante contactar para este relevamiento?

En el siguiente listado, señale por orden de prioridad (I-II-III-IV), aquellos factores de riesgo que considera deben ser abordados o profundizados en el territorio provincial. Identifique la zona/región.

⁴ La encuesta entregada a los referentes municipales en materia de Defensa Civil se incluye como Anexo I al presente informe.

Fenómeno	Prioridad	Área afectada (rural – urbana)	Observaciones
Inundaciones por desborde de ríos o arroyos			
Inundaciones por anegamiento de zonas bajas (no vinculadas a desbordes)			
Inundaciones por sudestadas			
Sequías			
Incendios Forestales			
Granizadas			
Lluvias intensas y prolongadas			
Vientos fuertes			
Oleajes			
Desertificación			
Contaminación del suelo			
Deforestación			
Contaminación del agua (superficiales y subterráneas)			
Contaminación del aire			

Tabla 2. Encuesta a municipios. Identificación de factores de riesgo

¿Qué iniciativas de prevención -del sector público o privado- se desarrollan en el área de influencia de alguna de las problemáticas mencionadas?

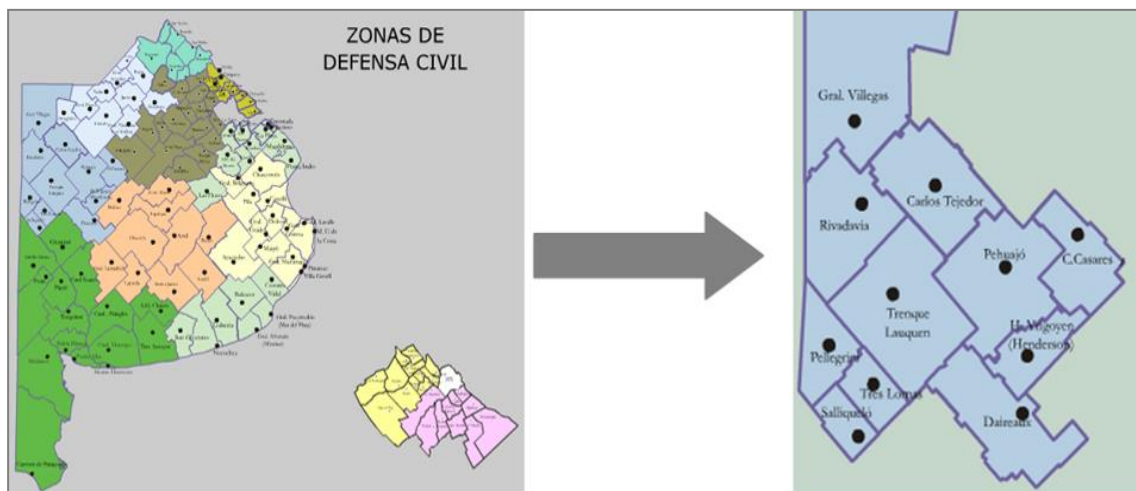
¿Qué aportes adicionales que no hayan sido considerados en la encuesta, cree que deberían ser incorporados?

El relevamiento de las instalaciones fue complementado con visitas específicas realizadas a los partidos de: Adolfo Alsina, Azul, Bahía Blanca, Balcarce, Bolívar, Bragado, Carlos Casares, Carlos Tejedor, Carmen de Areco, Chacabuco, Coronel Pringles, Coronel Suárez, Daireaux, General La Madrid, General Villegas, Junín, Leandro N. Alem, Lincoln, Lobería, Luján, Necochea, Nueve de Julio, Olavarría, Patagones, Pehuajó, Pergamino, Puán, Ramallo, Rivadavia, Rojas, Saavedra,

Saliqueló, Salto, San Antonio de Areco, San Cayetano, San Pedro, Suipacha, Tornquist, Trenque Lauquen, y Zárate⁵.

En el caso particular de los relevamientos realizados a través de los referentes de Defensa Civil a nivel municipal, se realizaron dos encuentros puntuales, organizados conjuntamente por el Área de Cambio Climático y Cooperación Internacional del OPDS y la Oficina de Alerta Temprana de la Dirección Provincial de Defensa Civil; con el objeto de sensibilizar a dichos referentes acerca de la importancia del relevamiento, explicar los alcances y necesidades de la encuesta específicamente elaborada para este caso, y facilitar su llenado.

El primer encuentro se llevó adelante en la ciudad de Trenque Lauquen, cabecera del distrito bonaerense del mismo nombre, el día 21 de noviembre de 2013, en un espacio facilitado por la Dirección Provincial de Defensa Civil (DPDC), dependiente del Ministerio de Seguridad de la Provincia de Buenos Aires, en el marco de una reunión de carácter anual organizada por dicha dependencia en conjunto con los referentes de Defensa Civil de los municipios involucrados, con motivo de la designación del nuevo referente a cargo de la Región XI.



**Mapa 1. Provincia de Buenos Aires. Dirección Provincial de Defensa Civil.
Zonificación por regiones y municipios integrantes de la Región XI**

⁵ La información relevada, referida a 320 estaciones de medición meteorológica distribuidas en el territorio de la provincia de Buenos Aires, se presenta como Anexo II al presente informe.

Al taller organizado asistieron los coordinadores de Defensa Civil de la Región XI, conformada por los distritos (municipios) de Carlos Casares, Carlos Tejedor, Daireaux, Trenque Lauquen, Tres Lomas, Pellegrini, General Villegas, Pehuajó, Salliqueló, Hipólito Yrigoyen y Rivadavia; así como también el Director Provincial de Defensa Civil, Sr. Luciano Timerman acompañado de dos técnicos de su área, y la Responsable del Área de Cambio Climático y Cooperación Internacional del OPDS, Ing. Mónica Casanovas, junto a un técnico de su área e investigadores del presente proyecto.

El encuentro se inició a las 9:00 hs. en el Centro Cívico “La Primera” de la ciudad de Trenque Lauquen, con la apertura a cargo del Intendente Municipal, CPN Raúl Feito, y el Sr. Luciano Timerman, quienes agradecieron la participación y el compromiso de los referentes e invitados, sumaron sus aportes y expusieron sus expectativas en relación al presente proyecto. Posteriormente, el Director Provincial de Defensa Civil realizó un balance anual de la gestión y planteó los lineamientos a seguir durante el año 2014. A continuación, presentó a los técnicos del Área de Alerta Temprana a su cargo, Juan Pablo Uhalde y Julio Pérez Mujica, quienes expusieron el Plan de Alerta Temprana que han comenzado a implementar, y que en esta primera etapa se centra en lograr un mecanismo y protocolo de activación frente a fenómenos hidrometeorológicos; por último, los técnicos explicaron el funcionamiento del programa ZELLO, ideado como una plataforma de interacción entre los referentes de Defensa Civil de cada municipio de la provincia, que permitirá comunicar novedades, alertas meteorológicas, y movimientos de masas de aire, entre otros fenómenos meteorológicos, con un menor costo operativo y de forma gratuita.

El segundo bloque estuvo a cargo de la Ing. Agr. Mónica Casanovas, quien durante su presentación bajo el título *“Adaptación al Cambio climático y Gestión de Riesgo de Desastre”*, explicó las características del efecto invernadero, el calentamiento global provocado por la emisión sin control de Gases de Efecto Invernadero (GEI), los cambios que ello provoca en las variables climáticas (temperaturas, precipitaciones) y sus proyecciones climáticas mundiales, las consecuencias ecológicas y sociales de estas variaciones (frecuencia de lluvias, inundaciones, sequías, cambios en la biodiversidad) y los impactos que ya se están observando en la provincia de Buenos Aires. Posteriormente, la Ing. Casanovas definió los riesgos

de desastre ante los eventos hidrometeorológicos extremos, las relaciones entre fenómenos, la vulnerabilidad y el grado de exposición.

Lo anterior sirvió como base para introducir el concepto de alerta temprana como mecanismo de información oportuna ante fenómenos extremos. En este punto, se abordaron los objetivos, bases y lineamientos para la implementación de una Red Remota de Monitoreo y Alerta Ambiental (ReMAA) en la provincia, y la intención de sincronizar las necesidades de los municipios frente a estos fenómenos climáticos con las necesidades operativas para la implementación de la red (tanto en equipamiento como en recursos humanos), para así minimizar los impactos de estos eventos extremos. En esta instancia se recibieron las encuestas distribuidas a los asistentes y se aclararon inquietudes puntuales surgidas en relación a las preguntas formuladas. Luego de ello, se registraron aquellos ejemplos concretos de sitios con relevamiento de información y su estado de situación, se repasaron eventos climáticos extremos ocurridos en el pasado y las consecuencias de los mismos a nivel de localidades, y se recibieron inquietudes sobre la problemática en la región y sus necesidades actuales.

En este último punto, la falta de información –una deficiencia constante tanto a nivel de debilidad detectada como de limitante para el cumplimiento integral de algunos de los objetivos específicos del presente proyecto- fue la característica distintiva. Los funcionarios del OPDS y los técnicos del presente proyecto compilaron los datos de contacto de los referentes, a fin de remitir información actualizada sobre Cambio Climático y la Gestión de Riesgo de Desastre, e interactuar en tiempo real en relación a las actividades previstas en el proyecto.



Foto 1. Trenque Lauquen (21/11/2013). Taller con representantes de Defensa Civil de municipios de la Región XI

El segundo encuentro se realizó en la ciudad de La Plata el 11 de diciembre de 2013, en el Centro de Altos Estudios en Especialidades Policiales (CAEP), como parte del “1^{er} Encuentro Provincial de Responsables de Defensa Civil de la Provincia de Buenos Aires”. En el marco de este encuentro, el equipo de trabajo del presente proyecto fue invitado a exponer con la misma información y metodología que la desarrollada en el taller realizado en la ciudad de Trenque Lauquen el 21 de noviembre de 2013.

La jornada se extendió desde las 9:00 y hasta las 17:00 horas, y se acordó con los organizadores tomar participación en el segundo bloque de disertaciones, a fin de aprovechar la oportunidad de la presencia de gran parte de los responsables municipales de Defensa Civil de la provincia en un mismo espacio, lo cual permitió una interacción efectiva en el marco del trabajo interinstitucional como uno de los ejes conceptuales de la Estrategia Provincial de Cambio Climático.

Al evento asistieron alrededor de 80 referentes municipales de Defensa Civil de las doce regiones en que se encuentran zonificados los distritos provinciales, así como también funcionarios del área ambiental de los municipios, y autoridades de la Dirección Provincial de Política y Seguridad Vial, dependiente del Ministerio de Infraestructura provincial.

La jornada se inició con las palabras a cargo del Director Provincial de Defensa Civil, Luciano Timerman, quien enfatizó que el objetivo de la jornada era llegar a efectuar un balance de lo acontecido y actuado durante el año 2013, intercambiando experiencias y buenas prácticas, como así también desarrollar un marco de prioridades de acción para el 2014, coordinando esfuerzos para tal fin.

Alrededor de las 14:00 hs, comenzó el bloque de disertaciones, a cargo de la Ing. Mónica Casanovas (OPDS) y de investigadores del presente proyecto, en el cual se replicó la secuencia desarrollada en el taller regional de Trenque Lauquen antes descripto, con nuevos intercambios de ideas y opiniones sobre preguntas y respuestas surgidas de las encuestas entregadas en días previos a los presentes. Como una consecuencia de la proactividad presente en la iniciativa, quedó abierta la posibilidad de posteriores encuentros en las localidades o regiones que demanden información específica sobre el presente proyecto por parte del equipo de consultores.



Foto 2. La Plata (11/12/2013). Taller con representantes de Defensa Civil de municipios de la provincia de Buenos Aires

3.2 Mapa de necesidades

3.2.1 Mapa de ubicación de los equipos existentes en la provincia de Buenos Aires

Como resultado de las tareas descritas en la subsección precedente, se efectuó el relevamiento de las estaciones de muestreo de datos meteorológicos e hidrológicos instaladas en el territorio de la provincia de Buenos Aires, consignándose en cada caso las variables medidas, la frecuencia de las mediciones, la identificación del organismo que opera la estación, y las coordenadas geográficas de su localización, además de numerosos datos accesorios de menor relevancia.

Tomando como base los resultados preliminares obtenidos, se estructuró un Sistema de Información Geográfica (SIG)⁶, el cual permitió analizar la distribución del equipamiento en el territorio provincial e identificar las áreas estratégicas de registro de variables faltantes o a modernizar.

El argumento principal que justifica la utilización de un SIG para esta tarea es su efectividad en la gestión de información espacial. En efecto, el SIG permite separar la información en diferentes capas temáticas y almacenarlas independientemente, permitiendo la edición de dichas capas y su posterior procesamiento, producto del cual es posible generar nuevas capas cuya obtención sería de otro modo imposible. De este modo, un SIG funciona como una base de datos con información geográfica (datos alfanuméricos), asociada por un identificador común a los objetos gráficos de un mapa digital.

Para generar el SIG del presente estudio se utilizó el software ArcView 3.2 (ESRI)[®]. Este programa almacena la información cartográfica digital, a la cual se anexa información atributiva (datos descriptivos) contenida en tablas realizadas con hojas electrónicas de cálculo en formato de base de datos (dBase). Este mecanismo permite que las tablas con los datos de las estaciones de registro de datos meteorológicos relevadas puedan ser desplegadas como puntos en un sistema de coordenadas a partir del dato de su localización (vectorización) en coordenadas geográficas (latitud y longitud), lo cual permite ubicar con precisión cada punto sobre la superficie territorial relevada.

Una vez vectorizados los puntos (estaciones) se anexa a cada uno de ellos el resto de sus atributos descriptivos, lo cual permite visualizar las diferencias en función de la característica seleccionada utilizando una simbología diferente para cada una. Posteriormente, a las estaciones de muestreo se le superponen otras capas temáticas⁷ (e.g. ríos y límites de los partidos de la provincia de Buenos Aires) generándose de este modo los mapas de presentación.

⁶ Un SIG puede definirse como un modelo digital de una porción de la realidad referido a un sistema de coordenadas terrestre, construido para satisfacer necesidades concretas de información. Es una integración organizada de hardware, software y datos geográficos, diseñada para capturar, almacenar, manipular, analizar y visualizar información referenciada geográficamente.
⁷ En ArcView, estas capas temáticas se denominan *shapefiles*.

La información relevada hasta el momento ha permitido identificar 57 estaciones que miden datos hidrológicos -variables de altura y caudal de ríos y arroyos-, y 233 estaciones meteorológicas, de las cuales algo más de la mitad (54%) miden sólo precipitaciones en forma diaria.

Del total de estaciones identificadas, el Servicio Meteorológico Nacional (SMN) opera en la provincia de Buenos Aires 34 estaciones convencionales y 6 estaciones automáticas, que registran variables de precipitación, temperatura, humedad relativa, viento, presión y radiación solar. Las estaciones convencionales relevan datos con una frecuencia de una hora, en tanto las estaciones automáticas lo hacen cada diez minutos. Una fortaleza significativa de algunas de las estaciones convencionales radica en que su serie de datos abarca intervalos de tiempo prolongados (en algunos casos remontándose a principios del siglo pasado) y en el hecho de que los datos se encuentran digitalizados⁸.

Cabe mencionar que un número reducido del total de 12 estaciones que integran la red del Servicio Meteorológico Nacional son operadas por el Servicio de Hidrografía Naval. No obstante, sus datos ingresan diariamente a la base digital del primero⁹.

Por su parte, el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) cuenta con 7 estaciones activas convencionales, que relevan datos con una frecuencia de tres horas. Al igual que en el caso de las estaciones operadas por el Servicio de Hidrografía Naval, sus datos se ingresan diariamente a la base del Servicio Meteorológico Nacional.

En tanto, la Dirección de Información Agropecuaria y Forestal, dependiente del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación, mantiene un sistema de información que registra precipitaciones sobre la totalidad del territorio argentino, con datos que provienen tanto de instituciones locales o provinciales como de particulares. Los datos que se relevan son registrados por productores, cooperativas, empresas proveedoras de insumos y servicios para el agro, policía y otros. Desde la provincia de Buenos Aires, el sistema recibe registros diarios de

⁸ La fecha de inicio de la digitalización se expone en el Anexo II al presente informe.

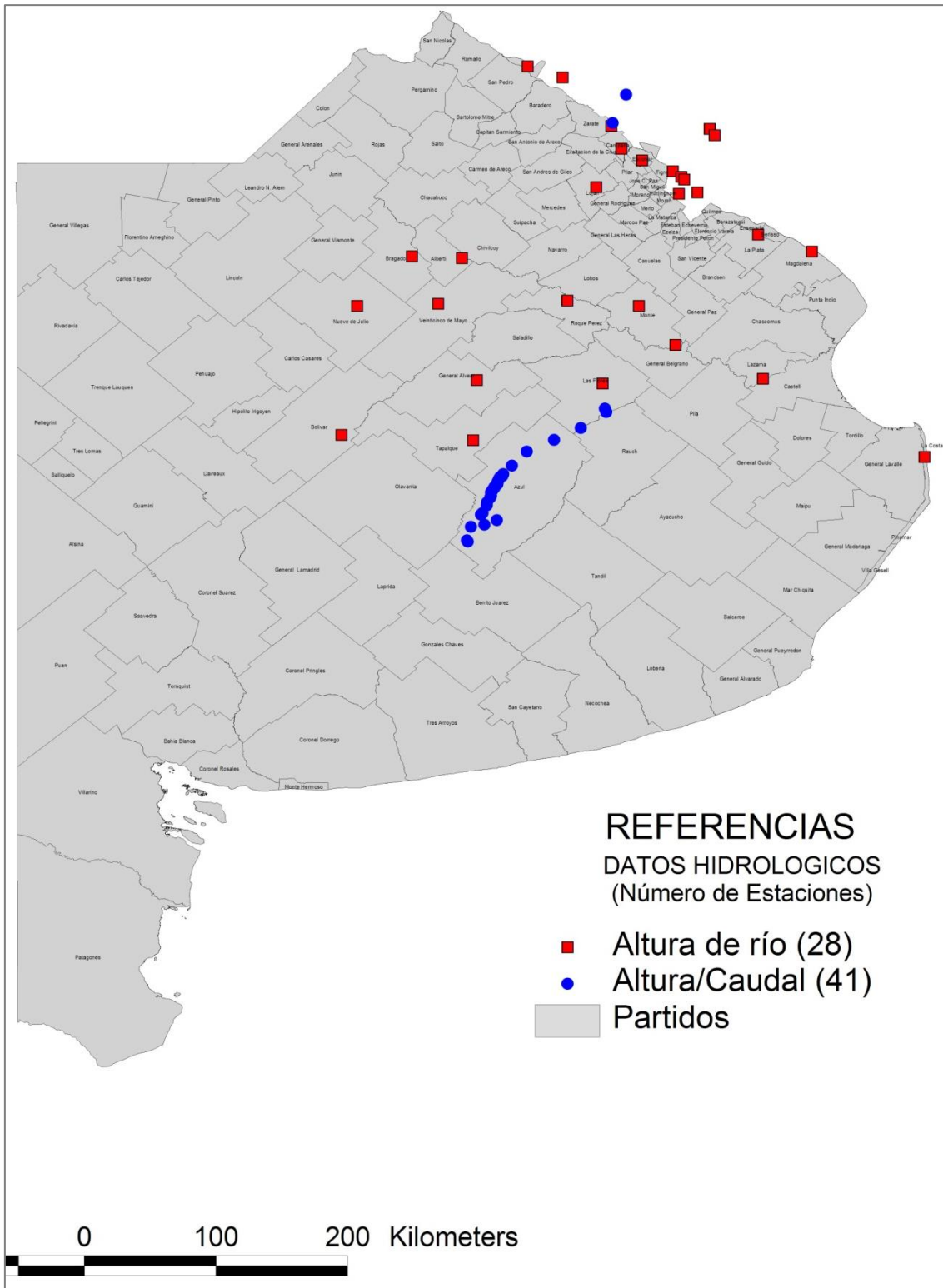
⁹ Las estaciones operadas por el Servicio de Hidrografía Naval, distribuidas en la provincia de Buenos Aires a lo largo del litoral marítimo y del Río de la Plata, registran datos de marea con una frecuencia de una hora. El inicio de sus operaciones data del año 1927.

precipitación para los 137 distritos que la conforman. A los efectos operativos, la información es almacenada por la Dirección de Información Agropecuaria y Forestal con una frecuencia semanal. Aunque estos datos no son verificados ni consistidos la experiencia indica que, analizados en forma estadística y en base a promedios regionales, presentan un grado aceptable de confiabilidad.

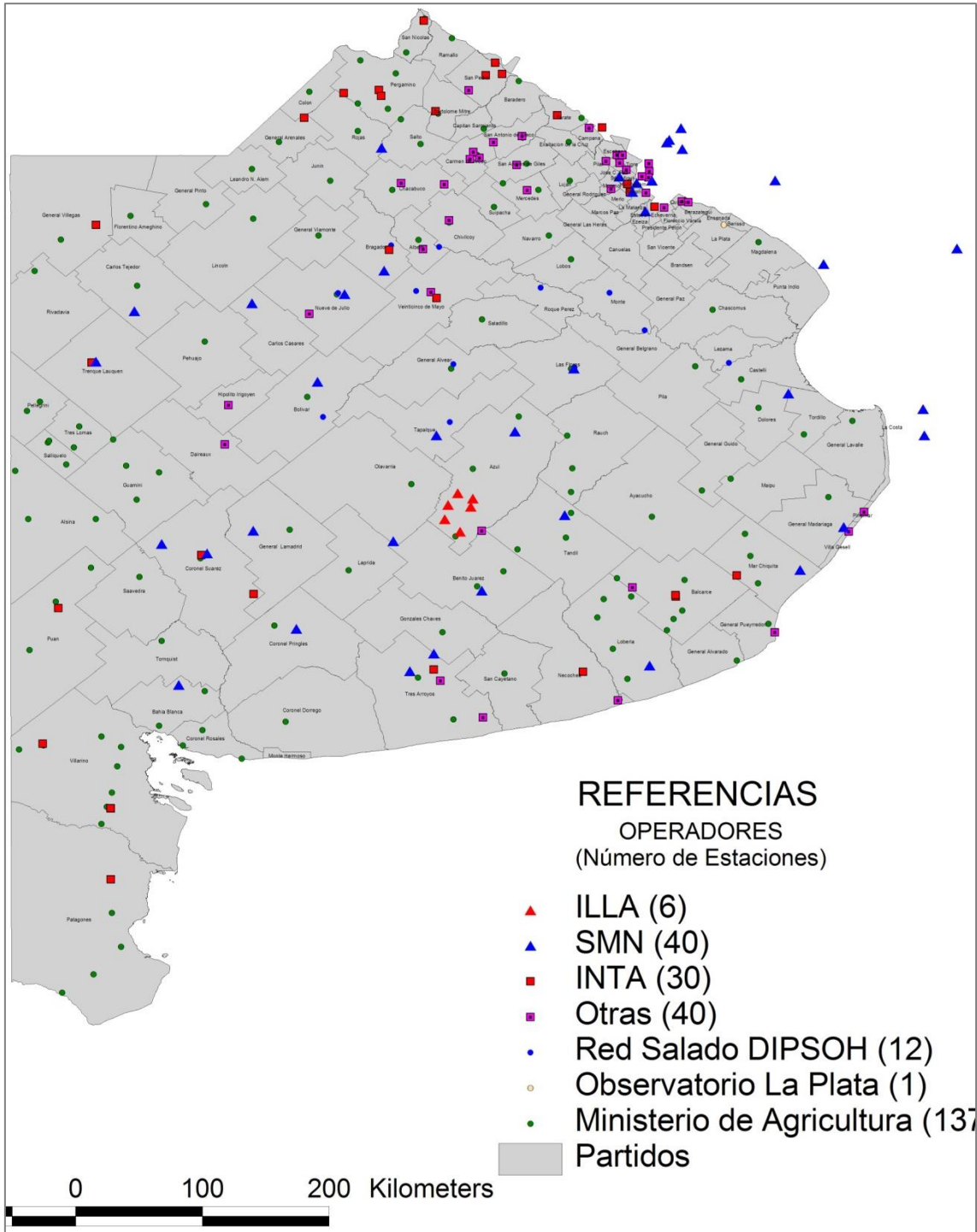
La Prefectura Naval cuenta con 16 estaciones ubicadas en la costa del Río de la Plata y el Delta del Paraná, que relevan datos de altura del río.

Por último, la Base de Datos Hidrológica Integrada (BDHI) de la Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación cuenta con estaciones meteorológicas de medición de altura y caudal en el tramo bonaerense del río Paraná.

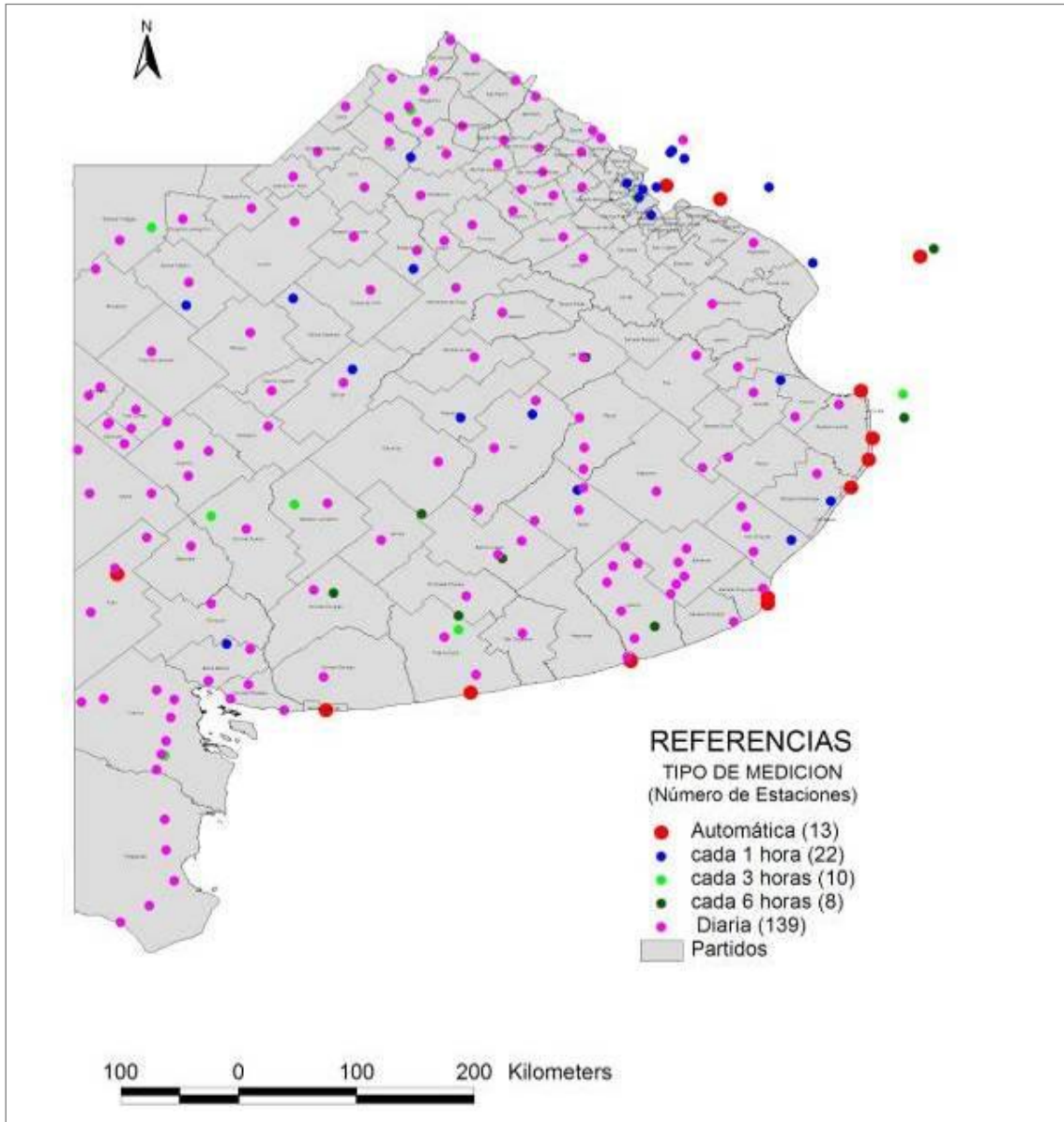
Seguidamente, se presenta un conjunto de mapas preliminares que muestran la distribución de las estaciones dentro del territorio provincial clasificadas según distintos parámetros característicos. Asimismo, se presentan dos mapas que señalan la ubicación de las estaciones automáticas de medición en el territorio provincial, con radios de cobertura teóricos asumidos de 15 km y 20 km respectivamente, a fin de contrastar la cobertura existente en materia de prevención de riesgo de desastre y la demanda existente que permita una cobertura integral del territorio.



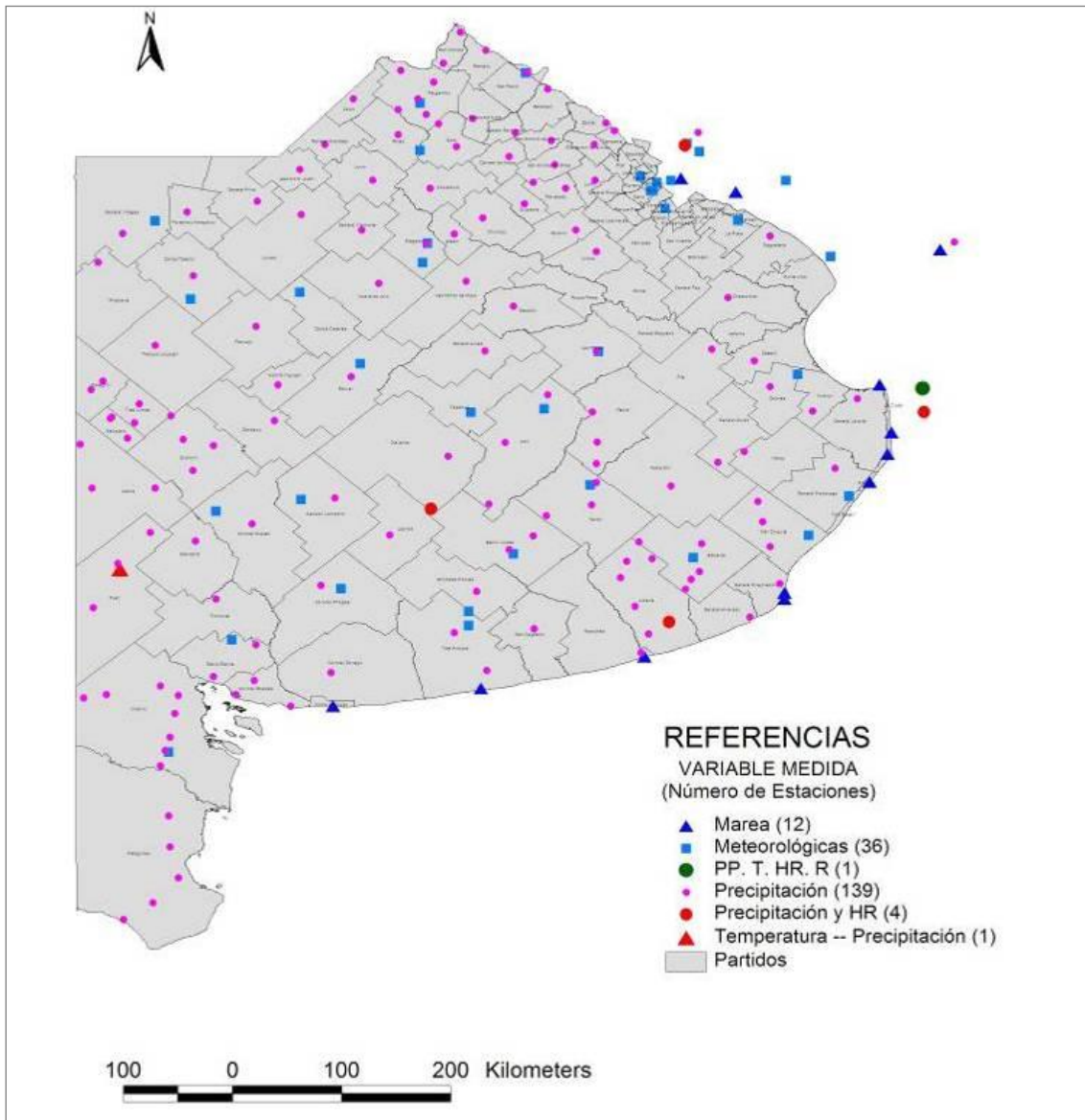
Mapa 2. Provincia de Buenos Aires. Localización de las estaciones meteorológicas de medición por tipo de dato hidrológico medido



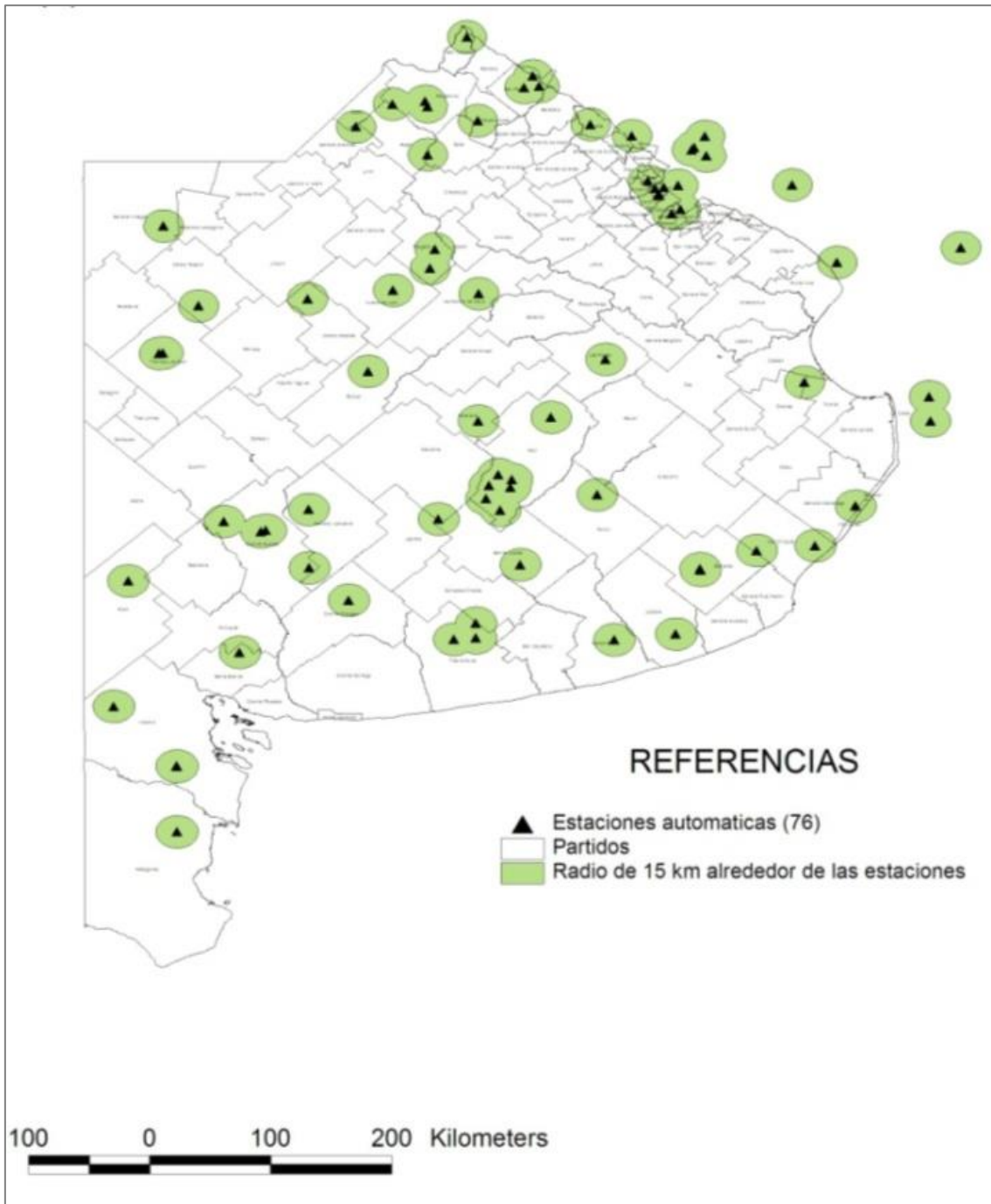
Mapa 3. Provincia de Buenos Aires. Localización de las estaciones meteorológicas de medición por operador



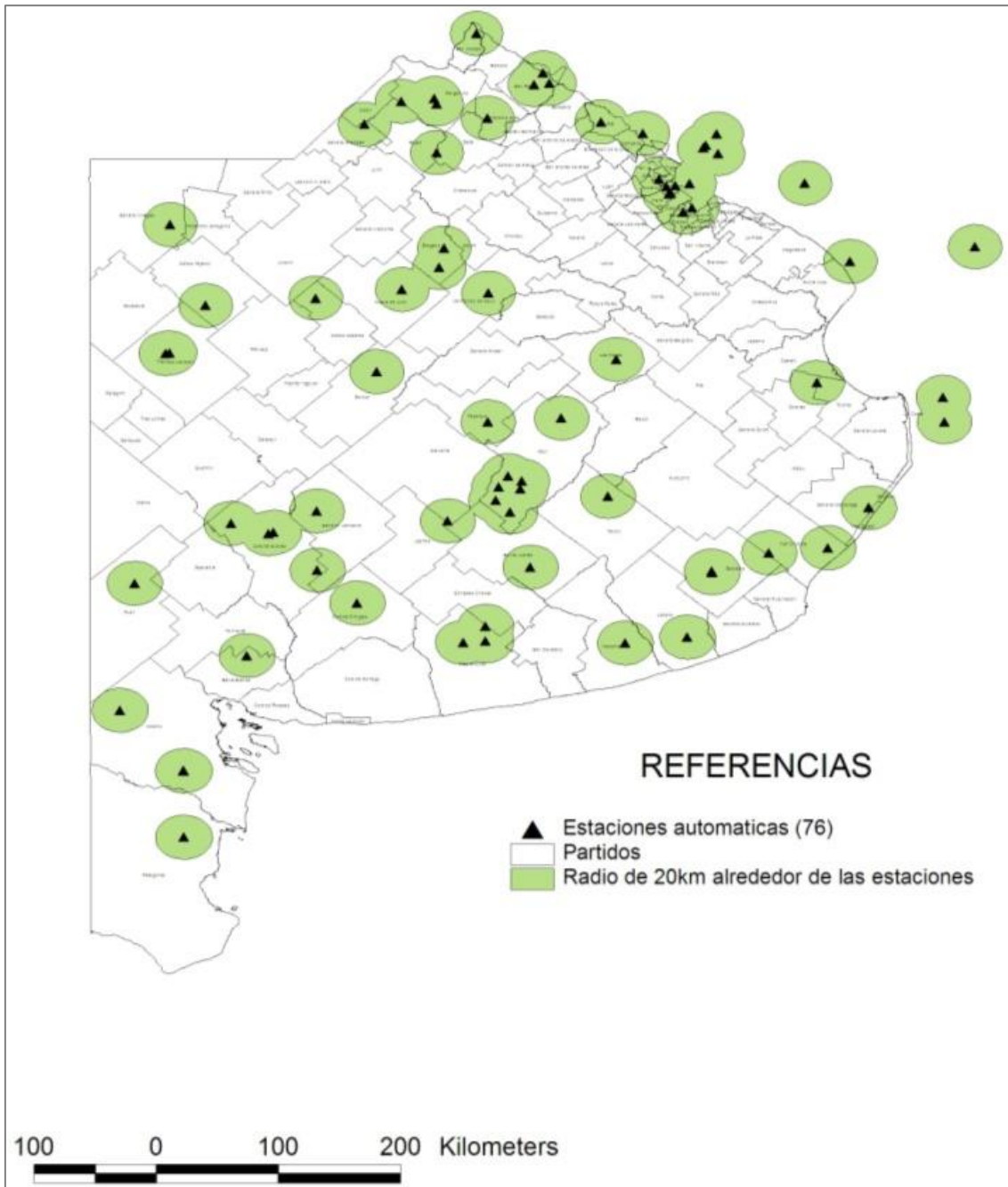
Mapa 4. Provincia de Buenos Aires. Localización de las estaciones meteorológicas de medición por frecuencia de medición



Mapa 5. Provincia de Buenos Aires. Localización de las estaciones meteorológicas de medición por variable meteorológica medida



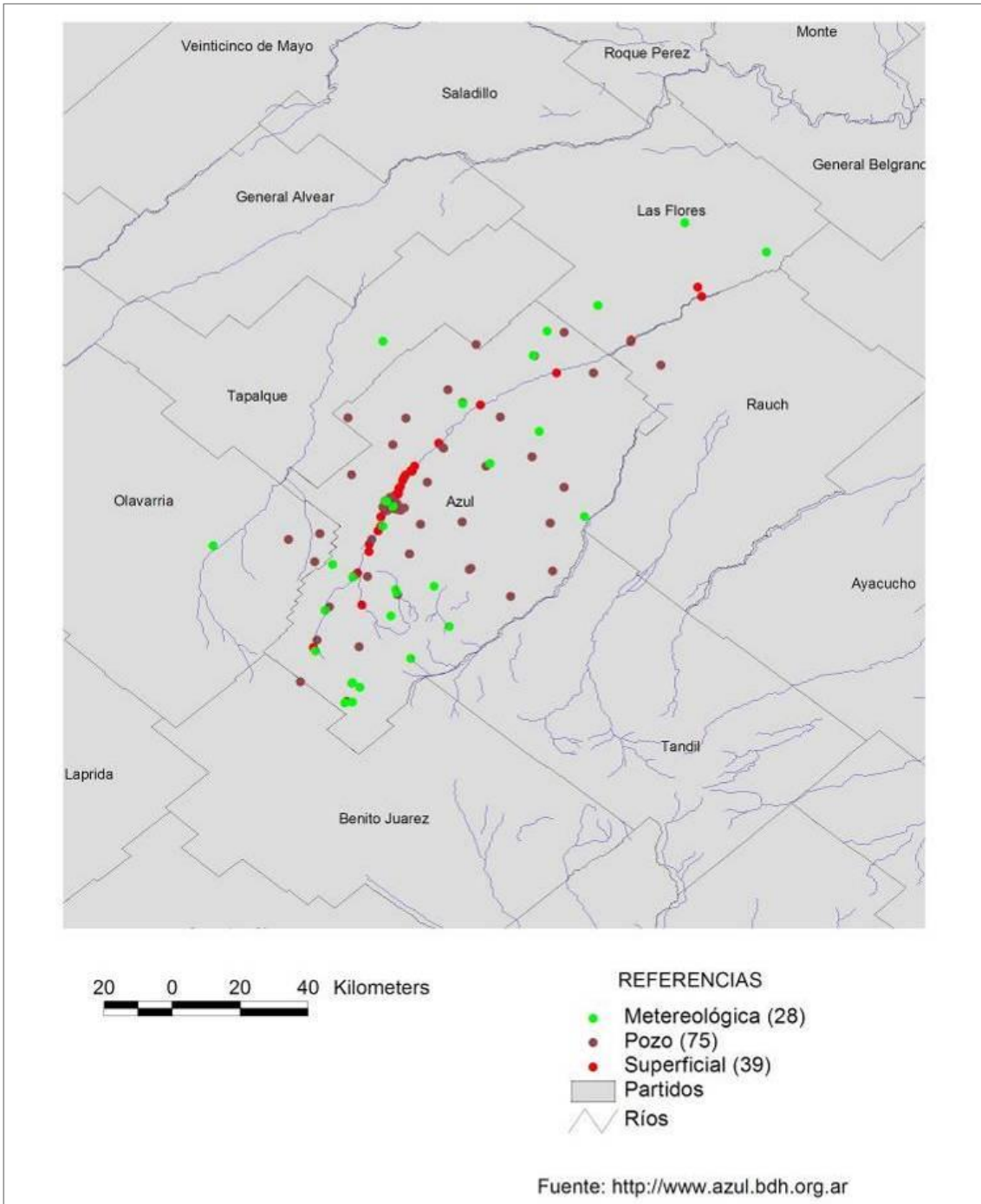
Mapa 6. Provincia de Buenos Aires. Localización de las estaciones meteorológicas automáticas. Radio de cobertura: 15 km



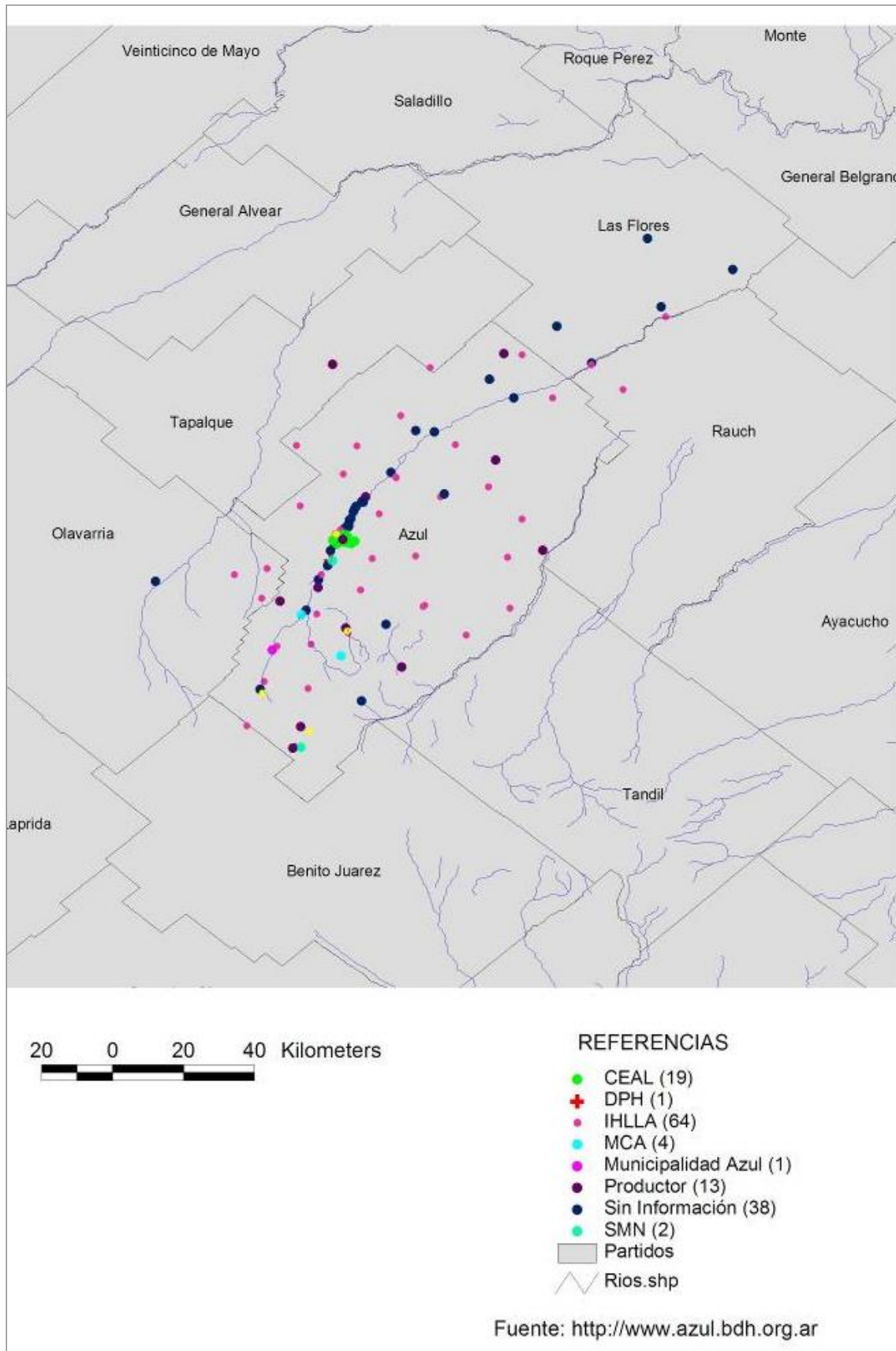
Mapa 7. Provincia de Buenos Aires. Localización de las estaciones meteorológicas automáticas. Radio de cobertura: 20 km

Una mención especial merece la red telemétrica de medición y base de datos de parámetros climáticos y de hidrología superficial y subterránea en la cuenca del Arroyo Azul, situada en el municipio del mismo nombre, y gestionada por el Instituto de Hidrología de Llanuras “Dr. Eduardo Jorge Usunoff” (IHLLA), a cuya base de datos hídricos (BDH) se puede ingresar gratuitamente vía Internet

<http://www.azul.bdh.org.ar>). La red telemétrica está integrada por seis estaciones automáticas, que envían los datos al servidor ubicado en el Instituto y al municipio con una frecuencia de veinte minutos. Los datos de precipitación son introducidos en modelos de pronóstico de crecidas, los cuales permiten estimar la magnitud y tiempo probable de ingreso de la crecida. La red se completa con 142 estaciones que miden datos meteorológicos, superficiales y subterráneos, pertenecientes a diferentes organismos. De manera asociada cuenta con 39 puntos de observación, en los que se mide altura de río y, en algunos casos, también el caudal. En los mapas siguientes se detalla la ubicación de las diferentes estaciones.



Mapa 8. Red IHLA. Localización de las estaciones de medición por tipo



Mapa 9. Red IHLLA. Localización de las estaciones de la red telemétrica de medición

3.2.2 Taller de intercambio con referentes en la temática de riesgo de desastres

Con el objetivo de intercambiar información y experiencias con diferentes actores del ámbito nacional, provincial y municipal, ampliar la información relevada en términos de equipamiento de registros meteorológicos instalados en el ámbito provincial, y debatir acerca de las bases y necesidades para la implementación de una ReMAA provincial así como también respecto a los lineamientos generales a tener en cuenta para la implementación de un Plan de Acción destinado a reducir el riesgo en la Provincia de Buenos Aires se organizó, en el marco del presente proyecto, la IV Jornada “Adaptación al Cambio Climático y Gestión del Riesgo”, llevado a cabo el día 5 de septiembre de 2013 en el Salón de Usos Múltiples (SUM) de la Gobernación de la provincia de Buenos Aires, en la ciudad de La Plata¹⁰.

Como objetivo adicional, a través de la Jornada se procuró contribuir al fortalecimiento y articulación de procesos en la Gestión del Riesgo y la Adaptación al Cambio Climático ante eventos extremos en el marco de proyectos de investigación, capacitación y asistencia técnica en curso, en base a la integración de conocimientos desde una perspectiva interdisciplinaria, interinstitucional e interjurisdiccional.

Luego de un breve análisis de los efectos y resultados deseados, el equipo de trabajo del proyecto, en conjunto con las autoridades del OPDS, decidió direccionar la convocatoria hacia especialistas y actores con involucramiento directo actual o potencial en la temática de la Jornada, sin abrir la asistencia al público en general.

La jornada de trabajo se estructuró en tres bloques. El primero estuvo destinado a presentar los resultados preliminares de las investigaciones tendientes a sentar las bases y lineamientos para la implementación de la Red Remota de Monitoreo y de un Sistema de Alerta Temprana en la provincia de Buenos Aires. El segmento se centró especialmente sobre los avances relacionados con la identificación y mapeo del equipamiento de medición hidrometeorológica y ambiental existente en la

¹⁰ La invitación cursada y la agenda de actividades de la IV Jornada “Adaptación al Cambio Climático y Gestión del Riesgo” se adjuntan como Anexos III y IV al presente informe.

Provincia, el riesgo hidrológico y las proyecciones climáticas, todos ellos aspectos que son objeto del presente proyecto.

El segundo bloque estuvo destinado a la realización de un ejercicio lúdico vivencial de simulación de eventos extremos, el cual permite identificar herramientas de gestión para un Sistema de Alerta Temprana. En tanto, el tercer y último bloque fue reservado para generar un espacio facilitado de diálogo e intercambio de opiniones y reflexiones entre los asistentes, explorando las posibilidades de alcanzar criterios consensuados.

La apertura de la Jornada estuvo a cargo del Director Ejecutivo del Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible, Ing. Hugo Javier Bilbao; el Vicepresidente de la Universidad Nacional de La Plata, Lic. Raúl Aníbal Perdomo; y el Presidente de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires, Ing. Agr. José María Rodríguez Silveira.

En las disertaciones del panel de apertura -reflejo de las dimensiones interjurisdiccional, interinstitucional e interdisciplinaria en que se asienta la Estrategia Provincial de Cambio Climático- y para un auditorio de algo más de ochenta personas, los funcionarios destacaron la importancia de la iniciativa conjunta del gobierno provincial y la Cruz Roja y Media Luna Roja Internacional, en el sentido de conjugar sinérgicamente los esfuerzos desde las áreas de gobierno, investigación, y formación de recursos humanos, a partir de la interacción en tiempo real y la posterior reflexión sobre los contenidos vivenciados.



Foto 3. Apertura de la IV Jornada “Adaptación al Cambio Climático y Gestión del Riesgo”

De izquierda a derecha, Lic. Raúl Aníbal Perdomo (Vicepresidente de la Universidad Nacional de La Plata); Dr. Pablo Suárez (Director Asociado del Centro del Clima de Cruz Roja Internacional y Media Luna Roja Internacional); Ing. Hugo Javier Bilbao (Director Ejecutivo del Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible); Dr. Vicente Barros (Co-Presidente del Grupo de Trabajo II del Panel Intergubernamental de Cambio Climático de las Naciones Unidas; Ing. Agr. José María Rodríguez Silveira (Presidente de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires)

La disertación del primer bloque estuvo a cargo del Dr. Vicente Barros, Coordinador del presente proyecto, quien es Doctor en Ciencias Meteorológicas, Investigador Superior del CONICET, Centro de Investigaciones del Mar y la Atmósfera (CIMA), y Co-Presidente del Grupo de Trabajo II (Impacto, Adaptación y Vulnerabilidad) del Panel Intergubernamental de Cambio Climático de las Naciones Unidas (IPCC/UNFCCC).

La disertación del Dr. Barros, bajo el título *“Proyecciones climáticas, mapas de riesgo hidrológico y lineamientos para la puesta en marcha de la ReMAA en la Provincia de Buenos Aires. Etapa I”*, comenzó con la exposición del modo en que el desarrollo socioeconómico interactúa con la variabilidad natural del clima y con el

cambio climático causado por el hombre, influyendo en el riesgo de desastres. Durante la exposición se puso de relieve el hecho de que, para el manejo y la mitigación de los desastres, resulta un factor clave la comprensión de que la configuración de su riesgo obedece no sólo a la probabilidad de ocurrencia de eventos naturales, sino además a la exposición de los bienes y personas en lugares susceptibles de ocurrencia de estos eventos, así como también al grado de vulnerabilidad intrínseca de los bienes y personas expuestas.

El Dr. Barros indicó que existen tres modalidades complementarias de actuar para reducir el riesgo de desastres:

- *sobre la exposición*, lo que se traduce en la implementación de obras de infraestructura y relocalización de las poblaciones vulnerables;
- *sobre la vulnerabilidad*, plasmado en educación e información específica, y
- *sobre los eventos climáticos*, traducido en mejores pronósticos, mayor cantidad de información anticipatoria y de mejor calidad, o bien en la implementación de un sistema de alerta temprana.

Luego de caracterizar el objeto y componentes (arquitectura, recursos humanos, equipamiento y metodología de trabajo, etc.) de un sistema de alerta temprana, y describir las tipologías de los eventos hidrometeorológicos extremos adversos involucrados en el territorio provincial -destacando las zonas de mayor vulnerabilidad- el Dr. Barros resaltó el hecho de que, en virtud de los diferentes fenómenos meteorológicos que afectan a la provincia de Buenos Aires, se requiere de un sistema de alerta integrado por las distintas componentes asociadas a cada tipología de evento.

Finalmente, el Dr. Barros destacó los componentes básicos que, a su criterio, debería contemplar un sistema de alerta temprana para la provincia:

- Una densa red de observación con transmisión en tiempo real de, al menos, datos sobre precipitaciones, temperatura, humedad de suelo y altura de río.
- Pronósticos meteorológicos y tendencias climáticas de corto plazo.

- Desarrollo de modelos de humedad de suelo e hidrológicos para áreas y cuencas con riesgo hidrológico.
- Monitoreo en tiempo real en momentos críticos e información oportuna.
- Programas de concientización.
- Cooperación entre las instituciones provinciales involucradas mediante redes.
- Afectación de personal idóneo en la materia.



**Foto 4. IV Jornada “Adaptación al Cambio Climático y Gestión del Riesgo”.
Conferencia del Dr. Vicente Barros**

El segundo bloque de la jornada estuvo dado por la disertación y posterior realización de un juego (simulación) de roles por parte del Director Asociado del Centro del Clima de Cruz Roja Internacional y Media Luna Roja Internacional, Dr. Pablo Suárez.

El Dr. Suárez, en una breve introducción, puso de manifiesto la importancia de este tipo de juegos de rol como facilitadores del diálogo entre los distintos sectores involucrados en una problemática específica, generando una experiencia común

entre personas y entidades que usualmente no interactúan, o bien no lo hacen del modo más efectivo. Asimismo, el disertante destacó que los juegos participativos permiten acelerar procesos de aprendizaje y profundizar el diálogo en temas complejos que incluyen, para el caso particular del Cambio Climático, el diálogo entre municipios (interjurisdiccionalidad horizontal); el entrecruzamiento de escalas geográficas a través de acciones coordinadas entre la Nación, las provincias y los municipios (interjurisdiccionalidad vertical); y la transversalidad del trabajo entre las diferentes disciplinas profesionales y técnicas que hacen sus aportes a soluciones complejas (interdisciplinariedad). Por su parte, la dimensión interinstitucional se vio reflejada en la presencia de numerosos funcionarios y técnicos de organismos de la Administración Pública Nacional y provincial, especialistas del sector académico, y representantes de organizaciones de la sociedad civil.

En lo que hace al juego de rol implementado, la lógica que subyace al mismo se plantea como objetivo el mostrar que las comunidades que poseen una estructura interjurisdiccional e interinstitucional con una articulación más eficiente son las que adoptan las mejores decisiones y las que resultan más efectivas en el manejo de sus recursos, por lo que son capaces de atender más eficientemente a una mayor cantidad y diversidad de necesidades de la población.

El juego resalta la importancia que tiene para las comunidades el flujo de conocimiento, postulando que aquellos tomadores de decisión mejor informados - producto de su estrecha relación con el quehacer científico y académico- logran la mayor efectividad, a partir de la planificación y las acciones llevadas a cabo antes y durante la aparición de catástrofes ambientales.

Por su parte, la actividad lúdica se constituye como el instrumento a través del cual, a modo de herramienta innovadora que mejora la motivación y el compromiso frente a las problemáticas enunciadas, se torna permeables a las barreras existentes entre los referentes de los distintos niveles del conocimiento, facilitando el diálogo y el intercambio de información para la obtención de respuestas más eficientes frente a la gestión de riesgos vinculados al clima.

Brevemente descripto, el juego se centra en dividir al auditorio en grupos de entre seis y ocho personas que ocupan una mesa en común tratando de que cada grupo

contenga la mayor diversidad de tomadores de decisión, tanto en lo que hace a su pertenencia institucional como en lo referente a su formación profesional y experiencia laboral.

Cada uno de estos grupos es designado como un gobierno subnacional (e.g. provincial) de un único país y, a su vez, se designan subgrupos que representan niveles de gobierno de menor escala (e.g. municipios). Iniciado el juego, tanto los grupos (provincias) como los subgrupos (municipios de todas las provincias) pasan a competir entre sí respecto a la efectividad en la toma de decisiones ante desastres o catástrofes climáticas.

De este modo, con la probabilidad estadística como instrumento y mediante la utilización de dados arrojados a nivel grupal e individual, las decisiones tomadas por cada uno de los miembros (tomadores de decisión) de cada grupo y por el grupo (gobierno subnacional) en su conjunto, se traducen en un sistema de “premios” y “castigos” evidenciados en la pérdida o ganancia (entendida como “no pérdida”) de un conjunto de cuentas (para el caso del juego vivenciado, porotos) que son retenidos por quien conduce el juego en sucesivas rondas.

El juego se complementa usualmente con “rondas clave”, en las cuales los grupos tienen la posibilidad de “comprar” (invertir parte de su presupuesto como gobierno subnacional o municipal) sistemas de alerta temprana que les otorgan ventajas - respecto a los grupos que no lo hacen- en términos de información y pronóstico por el resto del juego. En el juego, estos sistemas de alerta temprana se traducen en cubiletes transparentes que, a diferencia de los opacos, permiten visualizar el resultado de uno de los dados que está en juego, lo cual otorga una mayor información previa a quien “compró” un sistema de alerta temprana al momento de decidir las medidas a implementar.

Así, el juego permite resaltar, en la mayoría de las ocasiones, que aquellos grupos que conjugan un diálogo productivo, liderazgos adecuados y pensamiento prospectivo con su decisión de invertir en sistemas de alerta temprana resultan ser – al finalizar el juego- los que menor cantidad de presupuesto tuvieron que invertir para lograr los mejores resultados y, por ello, los que mayor cantidad de presupuesto tienen disponible para atender otras necesidades de la comunidad

distintas a las surgidas como producto de catástrofes climáticas. La evidencia demuestra que son también esos mismos grupos los que tienen la posibilidad de adoptar medidas en condiciones de menor estrés e incertidumbre.

Otra de las características comunes de estos juegos de rol es el efecto inmediato que tienen entre individuos que no se conocen previamente en términos de propensión al diálogo, coordinación de acciones y, una vez finalizado el juego, reflexión crítica sobre lo actuado.



Foto 5. IV Jornada “Adaptación al Cambio Climático y Gestión del Riesgo”.

Juego de rol: simulación de sistemas de alerta ante desastres naturales

Una vez finalizado el juego de rol, y bajo la coordinación del Dr. Suárez, se evaluaron y compararon tanto las decisiones tomadas durante las distintas etapas del juego como los resultados obtenidos a nivel individual y grupal, destinándose unos minutos a recibir las principales sensaciones y reflexiones experimentadas por los asistentes.

El tercer bloque de la Jornada se destinó a un espacio de diálogo e intercambio con los participantes del encuentro para analizar en conjunto:

- a) los principales desafíos y oportunidades que presenta la gestión efectiva de riesgos de desastre en la provincia de Buenos Aires, y
- b) los elementos y características principales que debería tener una Red de Monitoreo y Alerta Temprana provincial para ser efectiva.

El espacio de diálogo fue facilitado por especialistas de la Fundación Cambio Democrático (<http://www.cambiodemocratico.org>), quienes utilizaron sus capacidades en materia de implementación de técnicas de procesos colaborativos¹¹.

Así, durante esta fase, y sobre la base conceptual de que facilitar quiere decir “*hacer más fácil, más viable, más accesible*”; el facilitador hace "más fácil" el trabajo de un grupo al ayudar a sus miembros a interactuar de un modo más efectivo. Cabe señalar que el facilitador, a diferencia del moderador, focaliza no sólo en el manejo de los tiempos, sino también en la calidad de la comunicación entre los participantes y en la consecución de los objetivos fijados al comienzo de la reunión. Comúnmente, la facilitación emplea técnicas de comunicación que agilizan y focalizan el proceso de intercambio, tal es el caso de exponer conclusiones en un rotafolio, en paneles o en tarjetas especialmente diseñadas para el proceso. De este modo, se garantiza la participación de todos los asistentes, (las ideas se expresan en forma escrita, no oral, imposibilitando la monopolización del discurso) y la visualización de todas las ideas, incluso si existiesen opiniones contrapuestas.

La primera consigna se orientó a identificar cuáles son los principales desafíos y oportunidades que presenta la gestión efectiva de riesgos de desastre en la provincia de Buenos Aires, considerando aspectos tales como normativa, políticas, tecnología, y experiencias exitosas, entre otras.

Para el desarrollo de esta consigna se dividió a los participantes en cuatro grupos. Cada grupo, con la asistencia de un facilitador, debatió internamente los principales

¹¹ El equipo de trabajo del presente proyecto agradece especialmente al Lic. Pablo Pablo Lumerman, la Lic. Jimena Psathakis, y la Lic. María de los Ángeles Ortiz, integrantes de la Fundación Cambio Democrático, la colaboración brindada en ocasión de la IV Jornada “Adaptación al Cambio Climático y Gestión del Riesgo”.

desafíos y oportunidades que identificaba, y luego se expuso lo trabajado por todos los grupos en un espacio de trabajo plenario.

Los principales desafíos identificados fueron los siguientes:

Desafíos político-institucionales

- Implementar un sistema de gestión de riesgos que sea efectivo y sostenido en el tiempo.
- Afianzar los mecanismos de coordinación institucionales a nivel interjurisdiccional (entre municipios y provincias) y fortalecer la articulación con el nivel nacional.
- Desarrollar progresivamente una más efectiva articulación interdisciplinaria, interinstitucional e intersectorial, inclusiva de los distintos sectores de gobierno, la sociedad civil, el sector científico-académico, y los medios de comunicación, entre otros.
- Potenciar la sinergia de saberes y las capacidades de articular el conocimiento con la acción.
- Generar espacios de interacción entre los funcionarios públicos y la sociedad civil para lograr un proceder efectivo y consensuado de las decisiones tomadas (e.g. gestionar un simulacro y realizarlo).
- Superar las falencias en la coordinación entre los actores involucrados. En este punto, una alternativa sugerida por los asistentes a la Jornada fue la de centralizar la coordinación, por ejemplo, identificando un único organismo que dirija y coordine las distintas acciones en torno a la gestión del riesgo.
- Impulsar una mayor horizontalidad en los mecanismos de toma de decisiones.
- Identificar prácticas existentes, a fin de articularlas y potenciarlas de forma efectiva.
- Generar nuevos procedimientos de intervención que sean capaces de adaptar las estructuras a la dinámica del cambio.
- Pasar de la planificación a la acción.

- Gestionar el riesgo en un territorio extenso y con diferentes regiones como la provincia de Buenos Aires.
- Lograr un abordaje integral de la problemática.
- Abordar los conflictos de intereses que se plantean en el territorio a través de una adecuada gestión de las distintas políticas sectoriales; por ejemplo, a través de herramientas como el Código de Planeamiento Urbano.
- Analizar la necesidad y factibilidad de actualización de la normativa de la provincia de Buenos Aires.
- Optimizar los recursos ya existentes.
- Lograr un mayor involucramiento y mecanismos de financiamiento de las acciones desde el sector privado.

Desafíos vinculados a la prevención, la educación, la sensibilización y la comunicación

- Desarrollar mecanismos y estrategias de prevención efectiva.
- Implementar una política de prevención territorial que permita reducir los impactos de los fenómenos de desastre y disminuir al máximo las pérdidas humanas y económicas.
- Incorporar a la gestión de riesgos de desastres como temática relevante en el currículo educativo en todos los niveles.
- Abordar la resistencia al cambio desde la educación a partir de una comunicación efectiva.
- Sensibilizar, educar y concientizar sobre los riesgos implicados y el modo de abordarlos y reducirlos.
- Generar nuevos canales apropiados y efectivos (accesibles y continuos) de comunicación con las personas y los municipios, y potenciar los existentes.
- Tener amplia difusión en la sociedad.

- Transformar el pensamiento en acción.
- Vencer el individualismo para lograr trabajo y gestión sustentable en el tiempo, traducido en la prevalencia de la acción colectiva por sobre la individual.
- Desarrollar las obras de infraestructura necesarias sobre la base de criterios técnicos de sostenibilidad, a fin de evitar desastres ecológicos.
- Fortalecer los mecanismos de prevención a partir de una dotación de recursos y personal suficiente, espacios de capacitación necesaria, y una adecuada comunicación y concientización social.

Desafíos en torno a la información

- Anticipar exitosamente los eventos meteorológicos que podrían causar desastres.
- Sistematizar, concentrar y distribuir la información y los datos necesarios como insumo fundamental para la evaluación de las amenazas.
- Avanzar sobre un plan consistente y efectivo de evaluación de las amenazas de alcance provincial, que cuente con cartografía dinámica, información georreferenciada, y datos estadísticos socioeconómicos.
- Detectar zonas críticas a fin de evitar efectos adversos.
- Implementar una red de monitoreo ambiental como herramienta de información básica para la toma de decisiones.
- Desarrollar un sistema de monitoreo unificado que articule mejor la información disponible y dispersa.
- Medir correctamente, centralizar, sistematizar, homologar y difundir los datos obtenidos.
- En relación a la información, el hecho de que no sólo es importante “recopilar y sistematizar”, sino también “interpretar” estos datos.

Las principales oportunidades identificadas fueron:

- Existe información, conocimiento, trabajo y experiencias ya realizadas - tanto nacionales como internacionales- de las cuales se puede aprender para impulsar las políticas públicas necesarias.
- Existe tecnología disponible.
- La experiencia reciente de inundación de la ciudad de La Plata, si bien tuvo las características de un desastre, también es una oportunidad para impulsar las acciones de prevención y gestión de riesgo necesarias para evitar o reducir eventos similares a futuro. Al mismo tiempo, potenció un interés general y una creciente concientización para abordar la temática.
- Por otro lado, el tema tiene aún cierta presencia en los medios de comunicación, lo cual permite una mayor predisposición para la toma de decisiones en el sector político, y la concientización sobre la temática en la sociedad en su conjunto.
- Transformar esta crisis en oportunidad también puede ser de utilidad para el trabajo de otras localidades y provincias.
- Existen posibilidades de financiamiento que se podrían aprovechar.
- Existen varios entes e instituciones con responsabilidades, obligaciones y capacidades específicas sobre la temática (e.g. Defensa Civil y otras organizaciones de base), pero es necesario mejorar su articulación para potenciar los resultados de sus acciones.
- Usar un sistema de alerta temprana para organizar a la sociedad es una oportunidad para reducir el riesgo y los posibles impactos.
- El presente taller es una gran oportunidad para debatir participativamente de forma interinstitucional sobre este tema y hallar posibles soluciones.
- Existen recursos humanos a nivel político y técnico comprometidos con la problemática.
- Existen algunas iniciativas de planificación general que se podrían utilizar para potenciar las acciones propuestas, por ejemplo, el documento de Planificación Estratégica Territorial, que promueve el Consejo Federal de Planificación (COFEPLAN) a nivel nacional. Este documento identifica la oportunidad de avanzar en políticas de ordenamiento territorial mediante legislación.

La segunda consigna se orientó a identificar los componentes y características que debería tener una Red de Monitoreo y Alerta Temprana para ser efectiva. La modalidad de trabajo fue la misma que la utilizada para la primera consigna. Los elementos identificados fueron los siguientes:

Sobre la información generada

- Incluir información oportuna, confiable, continua, y comprensible para distintas audiencias.
- La Red de Monitoreo debe tener la capacidad de actualizar regularmente la información, y hacerla de fácil acceso.
- Incorporar información variada y representativa (cualitativa y cuantitativa, en tiempo y espacio) con capacidad para generar datos comparables.
- Desarrollar una cobertura geográfica adecuada, con estaciones conectadas en tiempo real.
- La red debe ser densa, estar calibrada y transmitir de forma remota los datos; debe ser compatible en sí misma y articulada.
- Desarrollar un sistema de monitoreo público-privado que sea sistemático (homologado), centralizado (Estado), traducido, regional y local.
- Incluir y dar continuidad a todo el trabajo preexistente, por ejemplo, el sistema integral de información IDEBA (Infraestructura de Datos Espaciales de Buenos Aires).
- Tener capacidad de adaptar los sistemas y modelos de información de acuerdo a la evolución del conocimiento y a la información general desarrollada.
- Mantener la continuidad de la red a lo largo del tiempo en todos sus aspectos (materiales, de información, de recursos humanos, etc).
- Contar con el equipamiento necesario y generar mecanismos que permitan mantener su estado de conservación.

- Cuidar los equipos de la inseguridad como un factor clave.
- Incorporar redes artesanales (por ejemplo, el vecino que sabe que cuando el agua llega a determinada marca debe avisar aguas abajo).
- Desarrollar un relevamiento territorial y un mapa de vulnerabilidad que permita identificar fácilmente a quién acudir ante una emergencia.
- Desarrollarse en base a la modelización de las cuencas.

Sobre algunas de sus funciones

- Coordinar y centralizar la recolección de información.
- Traducir/interpretar la información a un lenguaje simple y claro.
- Difundir públicamente la información generada, tanto los datos en crudo como los procesados (interpretados por expertos y personal calificado).
- Generar mecanismos que permitan facilitar la toma de decisiones estratégicas a tiempo.
- Coordinar el sistema de recolección de datos con el sistema de alerta temprana y con el desarrollo de protocolos sobre cómo y cuándo actuar.
- Combinar la transmisión de datos con el alerta y la acción.
- Promover medidas de prevención del riesgo.
- Los protocolos a desarrollar deberían ser generales, pero incluyendo las especificidades propias de cada localidad.
- Promover la realización de simulacros de riesgo de desastre.
- Elaborar procedimientos y protocolos de acción en base a la participación y el involucramiento de las comunidades. En este punto, se mencionó la idea de promover una especie de comité de defensa (ó de prevención), organizado por barrio, que se reúna periódicamente y que sea el encargado de producir y transmitir la información necesaria sobre la temática local.

- Fortalecer los mecanismos de articulación de las decisiones que se toman en los distintos órganos de gobierno (tanto a nivel interinstitucional como interjurisdiccional).
- Identificar responsabilidades compartidas en la generación de los datos.
- Definir objetivos de medición.
- Contar con un centro de ayuda a evacuados con personal capacitado y con tareas definidas.
- Contar con un programa de evacuación.
- Identificación y comunicación de sectores no inundables.
- Contar con una Comisión de Datos de Damnificados.
- Desarrollar una planificación que articule medidas de corto, mediano y largo plazo.
- Implementar un sistema de comunicación unificado en la emergencia (radio).
- Asegurar una distribución planificada de recursos.
- Responder a la regionalización en cuencas.
- Responder a la legislación vigente.
- Contar con protocolos de emergencia.



**Foto 6. IV Jornada “Adaptación al Cambio Climático y Gestión del Riesgo”.
Espacio facilitado de interacción entre los asistentes**

3.3 Lineamientos metodológicos para la generación de un Plan de Acción

3.3.1 Riesgo hidrometeorológico

3.3.1.1 Introducción

Una de las herramientas, no la única, para reducir el riesgo de los eventos hidrometeorológicos adversos para la sociedad es el alerta temprana. Los distintos sistemas de alerta temprana tienen en común su objetivo, esto es, minimizar los efectos nocivos de estos eventos sobre la población. Pero su arquitectura, es decir el equipamiento, los recursos humanos y la metodología de trabajo, deben ajustarse a los tipos de fenómenos meteorológicos que afectan a la población y bienes en riesgo, la escala temporal y espacial de los mismos, las condiciones de escurrimiento del suelo dadas por factores topográficos y de uso de suelo, y otros condicionantes geográficos.

La provincia de Buenos Aires tiene una gran extensión, y en ella se producen distintos tipos de eventos hidrometeorológicos que en ocasiones, al interactuar con poblaciones expuestas y vulnerables, generan desastres humanos y económicos. Con el objeto de elaborar los lineamientos metodológicos para la generación de un Plan de Acción que contemple el desarrollo de una red de alerta hidrometeorológica, se abordarán las siguientes líneas temáticas:

- Descripción de los principales tipos de fenómenos hidrometeorológicos adversos que afectan a la provincia.
- Análisis de las tendencias observadas y las proyecciones climáticas para este siglo.
- Caracterización del sistema de alerta que la Provincia necesita para minimizar los impactos de estos eventos.
- Descripción de los elementos fundamentales para la operación de la red de observación hidrometeorológica, tanto en equipamiento como en recursos humanos.
- Análisis de estrategias para su implementación.

3.3.1.2 Tipología de los eventos extremos adversos

3.3.1.2.1 *Inundaciones muy localizadas y de corta duración*

Eventos meteorológicos asociados

Desde el punto de vista del potencial daño a la población, incluyendo la pérdida de vidas, las precipitaciones intensas resultantes de Sistemas Meso Convectivos (SMCs) constituyen el mayor peligro. Los SMCs son conglomerados de nubes de gran desarrollo vertical, de hasta más de 15 Km, llamadas cumulonimbos, con un diámetro horizontal típico del orden de los 10 Km. Estas nubes dan lugar a fuertes precipitaciones en formas de chaparrones, pudiendo producir también granizo, tormentas eléctricas y fuertes vientos. Su escaso tamaño horizontal explica que a veces se produzcan enormes diferencias en los registros de precipitación entre distancias cortas.

Los SMCs se originan casi siempre en sistemas meteorológicos de mayor escala, tales como ciclones extratropicales, o también en el aire cálido cercano a un frente frío o estacionario. Suelen iniciarse con pocos cumulonimbos y pueden crecer hasta alcanzar más de 100 Km de diámetro durante su desplazamiento.

En nuestra región, los SMCs se desplazan generalmente hacia el cuadrante Este (Noreste, Este ó Sudeste). Cuando las condiciones atmosféricas son propicias para su desarrollo pueden llegar a producirse dos o más SMCs en pocas horas o días, por lo que un mismo lugar geográfico puede recibir en muy poco tiempo las lluvias de dos o más SMCs.

Aún si se contara con un conocimiento absolutamente exacto del estado de la atmósfera a escala molecular, imposible de obtener, la circulación de la atmósfera y sus fenómenos de tiempo asociados tienen un límite intrínseco en su predictibilidad, el cual no es superable con mejor tecnología. Este límite depende de la escala espacial de los fenómenos atmosféricos, siendo mayor para aquellos más extensos. Así, los frentes y ciclones, tanto extratropicales como tropicales, pueden ser predecibles en algunos casos hasta con ocho a diez días de anticipación.

Por su parte, el desarrollo de los cumulonimbos y de los SMCs tiene muy escasa predictibilidad, del orden de minutos, y por lo tanto constituyen fenómenos sobre los

cuales sólo se puede anticipar con algunas horas –en ocasiones, días- las posibilidades de condiciones favorables para su desarrollo, aunque no necesariamente su ocurrencia, lugar de inicio, trayectoria, desarrollo e intensidad.

La Argentina extra patagónica es una de las dos o tres regiones del planeta que presentan la mayor frecuencia de SMCs, los que ocurren más frecuentemente en primavera, verano y en el otoño temprano (hasta los meses de abril y mayo), aunque no se puede excluir su ocurrencia en ningún mes del año.

Las grandes precipitaciones que originan, sobre superficies de hasta 1.000 o aún 10.000 Km², su relativamente alta frecuencia de ocurrencia en el territorio argentino y su impredecibilidad intrínseca hacen de la ocurrencia de los SMCs eventos de muy difícil manejo y para los cuales se debe extremar una apropiada preparación, aún a sabiendas de que las respuestas anticipatorias deseables no serán siempre posibles. Por ello, en numerosas ocasiones la mejor alternativa es la complementación del sistema de alerta con soluciones de infraestructura y adecuados planes de contingencia.

Por último, cabe mencionar que precipitaciones intensas de similares características espaciales e intensidad pueden originarse en procesos de desarrollo de ciclones en la zona frontal, aunque en este caso la predictibilidad del fenómeno puede ser mayor, y con más anticipación que en el caso de los SMCs.

Eventos de inundación

Dependiendo de la topografía, las precipitaciones extremas causadas por los SMCs o por ciclones extratropicales pueden ocasionar inundaciones in situ, generalmente en lugares bajos con escaso escurrimiento, o también debidas al desborde de ríos, arroyos o cauces intermitentes hacia los cuales se acumula rápidamente el agua precipitada.

En ocasiones, el núcleo de las precipitaciones intensas se halla aguas arriba del área que finalmente se inunda. En estos casos, dependiendo de la distancia y la velocidad de escurrimiento, la inundación se puede producir varias horas o días después del evento meteorológico y es posible entonces emitir un alerta con una anticipación que permita minimizar los daños.

Cabe mencionar, no obstante, que entre uno y otro caso extremo existe una amplia gama intermedia, que hace de cada localidad en riesgo una situación particular.

3.3.1.2.2 *Inundaciones de grandes áreas de llanura*

Gran parte de la provincia de Buenos Aires es una llanura con muy escasa pendiente y, consiguientemente, con muy lento escurrimiento de las aguas de lluvia. En estas zonas las inundaciones abarcan enormes superficies y en muchos casos se prolongan por meses y hasta por más de un año. La cuenca del río Salado es el caso más relevante.

Eventos meteorológicos y condiciones hídricas asociadas

En estas grandes áreas de llanura, de escasísimo declive, el escurrimiento del agua es pequeño y el balance del agua es predominantemente vertical entre la precipitación, la evaporación y la infiltración en el suelo. Bajo condiciones de lluvias importantes por períodos prolongados, por ejemplo de varios meses, el suelo se satura, cesando la infiltración y generándose excesos hídricos en la superficie. En el invierno la evaporación es en promedio muy pequeña (hasta cinco veces menor que en verano), y si se producen excesos hídricos a principio del otoño, estos pueden persistir hasta la primavera. También si el suelo está saturado en otoño o invierno, la probabilidad de inundación en primavera es alta, debido a que en esta estación se suelen registrar precipitaciones importantes.

Las últimas grandes inundaciones de llanura en Buenos Aires se produjeron en los años 1987, 2002/03 y 2012. En ocasión de esta última, un 20 % del territorio bonaerense ya contaba con obras que aliviaron el escenario de inundación, especialmente en las ciudades. No obstante, los volúmenes de agua involucrados y el escaso declive hacen muy difícil, sino imposible, que este problema se solucione completamente con obras de infraestructura, lo cual potencia la significatividad de una mejora en el sistema de alerta temprana, como una importante contribución a la minimización de los impactos negativos, no sólo sobre sectores urbanizados sino también sobre la producción agropecuaria.

La naturaleza de estas inundaciones hace posible que mediante estudios no muy complejos y una densificación de las redes de observación meteorológica se pueda

establecer un sistema de alerta efectivo con información para la toma de decisiones, que pueden realizarse con días y hasta meses de anticipación.

3.3.1.2.3 *Desbordes en el delta y la costa del Río Paraná*

El delta del Paraná y parte de la costa bonaerense de ese río se inundan como consecuencia de las crecidas extremas. En la costa bonaerense, el riesgo es limitado sólo a algunas zonas debido a que por lo general la costa es alta, presentando incluso barrancas. Estas crecidas se producen a causa de la ocurrencia de precipitaciones muy por encima de lo habitual, en zonas extensas y durante varios meses. Generalmente, la zona de origen de estas crecidas se localiza en Brasil y Paraguay, antes de la triple frontera. Debido a que la onda de crecida demora semanas o meses en llegar hasta la costa bonaerense, este tipo de inundaciones es predecible con tiempo suficiente como para permitir la adopción de decisiones correctas.

3.3.1.2.4 *Inundación por sudestada en la costa del Río de la Plata*

La costa bonaerense del Río de la Plata presenta zonas muy bajas, inundables, y con mareas muy pronunciadas. En algunos casos, el reflujo afecta las márgenes de ríos y arroyos en su tramo cercano al Río de la Plata. Estas mareas se originan en condiciones de vientos muy intensos y persistentes del sector sudeste sobre el río, y sobre la zona del océano próxima a este. Las mareas se intensifican si ocurre que se superponen a máximos en las mareas astronómicas, las que son perfectamente predecibles, incluso con años de anticipación. Por otra parte, la componente meteorológica de la marea generada por la posición de ciclones y anticiclones es también predecible, aunque sólo con algunos días de anticipación. Cabe mencionar, por último, que la escala típica de la sudestada como fenómeno de inundación costera originada en las mareas extremas tiene una duración que va desde horas a pocos días.

3.3.1.2.5 *Otros riesgos meteorológicos*

Otros eventos meteorológicos perjudiciales son el granizo, las tormentas eléctricas y los vientos intensos con velocidades destructivas. Todos ellos se originan en las nubes cumulonimbos que pueden estar presentes tanto en forma aislada, en SMCs,

o en sistemas sinópticos de mayor escala como frentes y ciclones extratropicales. De estos fenómenos, el granizo es el que ocasiona mayores daños y su probabilidad de ocurrencia -no exactamente su acontecimiento- puede ser anticipada mediante información de las condiciones de estabilidad de la atmósfera.

Un tipo especial de vientos intensos de los que no está exenta la provincia de Buenos Aires se genera a partir de tornados. En estos casos, los vientos adquieren velocidades que los tornan muy destructivos. El riesgo de tornado se puede pronosticar con algunos días de anticipación, pero la materialización de ese riesgo, lugar e intensidad, sólo puede determinarse con muy poco tiempo a partir de su formación, y únicamente mediante el uso de radares meteorológicos.

En la provincia de Buenos Aires, las olas de calor no han sido tan intensas y prolongadas como en otros lugares del mundo. A modo de ejemplo, en lo que va de este siglo, en Europa y Estados Unidos las olas de calor han causado miles de muertes. También han sido intensas en el norte argentino, donde alcanzan temperaturas extremas por varios días consecutivos. Sin embargo, con las tendencias futuras al calentamiento, es un riesgo que no puede ser descartado por parte de los planificadores y tomadores de decisión.

3.3.1.2.6 *Posibles sinergias físicas entre las distintas tipologías de eventos hidroclimáticos adversos*

Lluvias de corta duración pero muy intensas

Estas lluvias pueden ser parte del proceso que lleva a excesos hídricos en la llanura con bajo escurrimiento y en ocasiones pueden ser determinantes del mismo, si se dan en forma repetida durante varios días. Adicionalmente, pueden agravar las inundaciones locales al concurrir con excesos hídricos y con la saturación preexistente de los suelos.

Respecto de las inundaciones por crecidas del Paraná, estas lluvias no son determinantes de las mismas, aunque pueden agravarlas localmente.

Estas lluvias no suelen producirse simultáneamente con sudestadas, las cuales se caracterizan por la presencia de lloviznas o lluvias débiles.

Es evidente que, al originarse en nubes cumulonimbos, estas lluvias pueden producirse simultáneamente con granizo, tormentas eléctricas y vientos fuertes, inclusive en ciertos casos con tornados.

Inundaciones de grandes áreas de llanura

Las inundaciones prolongadas de grandes áreas de llanura no guardan relación causal con las inundaciones del delta del Paraná y parte de la costa bonaerense de ese río, pudiendo ocurrir en simultáneo por simple coincidencia.

Lo mismo puede decirse de su relación con las sudestadas, aunque en este caso la sudestada puede demorar por unos días la salida del agua, e incluso producir un reflujó en los ríos y arroyos que desembocan en el Río de la Plata. Este efecto sólo tiene lugar en el tramo de aquellos afluentes próximos al Río de la Plata.

Es posible que los períodos de lluvias que generan las inundaciones de llanura incluyan episodios de intensas lluvias provenientes de nubes cumulonimbos acompañadas con granizo, tormentas eléctricas y vientos intensos.

Inundación por desborde del río Paraná

Como estas inundaciones suelen prolongarse por meses y, en ocasiones como el bienio 1982/83, por más de un año, pueden coincidir en algunos casos con eventos de sudestada que agravan la inundación por algunos días, particularmente -aunque no sólo- en el frente del delta del río Paraná. Otros fenómenos de vientos intensos pueden asimismo traer complicaciones, pero también alivio según la zona inundada y la dirección de los mismos.

Sudestadas

Por lo general, las sudestadas no ocurren en simultáneo con la presencia en la costa de nubes cumulonimbos, y por lo tanto pueden descartarse los fenómenos concomitantes con estas nubes como el granizo, las tormentas eléctricas y los vientos intensos. No obstante, al extenderse los vientos de las sudestadas sobre cientos de kilómetros, no sólo son la causa de la inundación por la marea que producen sino que ocasionalmente pueden ocasionar daños por sí mismos.

Olas de calor

Los casos extremos con consecuencias gravosas para la salud se producen en verano, durante periodos secos, por lo que no son simultáneas con los fenómenos hidrometeorológicos aquí descriptos, aunque pueden ser seguidos por ellos.

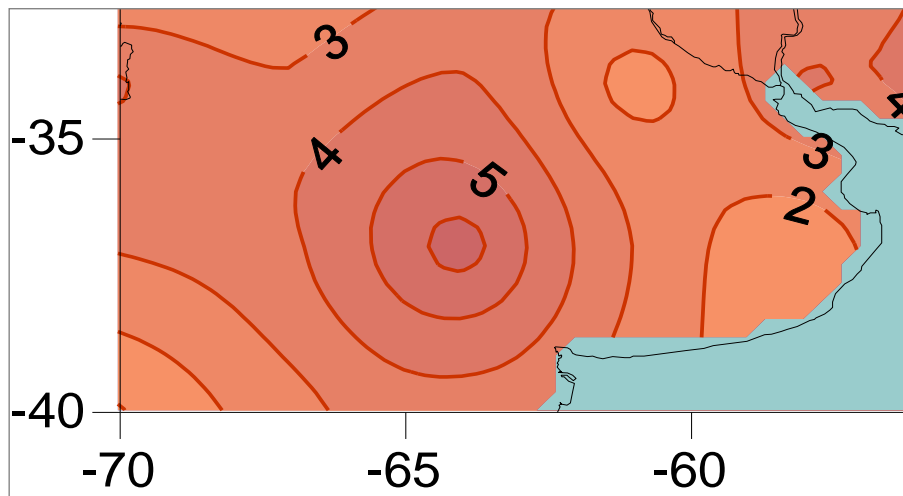
3.3.2 Tendencias observadas y proyectadas en el contexto del cambio climático.

3.3.2.1 Tendencias observadas en las precipitaciones medias anuales

Las precipitaciones medias anuales en la segunda mitad del siglo pasado han sufrido un incremento mayor al 10 %, y en algunas zonas mayor al 30 %, en la mayor parte del territorio argentino situado al norte de los 40°S, situación que se ha mantenido en lo que va de este siglo.

Las regiones donde se han producido los mayores aumentos son el oeste de la provincia de Buenos Aires y el sur de la provincia de Corrientes. En ambas zonas, los incrementos en esos treinta y cinco años fueron de más de 200 mm, lo cual puede observarse en el mapa siguiente. En la primera de ellas, el incremento porcentual fue cercano al 40%, lo que explica que en esa zona se hayan registrado inundaciones cada vez más frecuentes, y que incluso muchos campos se hayan transformado en lagunas permanentes.

La década 2001/2010 fue relativamente seca, pero con valores medios muy por encima de los del período 1950/1970. Desde 2012 se han registrado precipitaciones importantes, que han marcado un record en varias localidades.



Mapa 10. Tendencia de la precipitación anual en mm/año. Período 1960-2000

En los gráficos siguientes se presentan varios ejemplos de las precipitaciones anuales desde 1960 hasta 2010, que ejemplifican la gran variabilidad interanual superpuesta a una tendencia ascendente de las precipitaciones en toda la provincia. La menor tendencia se observa en la localidad bonaerense de Azul, aunque se incrementa notablemente si se contabiliza el año 2012 que, con 1548 mm, fue record de todo el registro iniciado en 1931. En ese año también se registró un record de precipitación, con 1616 mm en la localidad de Bolívar, y valores muy por encima del promedio histórico en Dolores (1236 mm) y Junín (1580 mm).

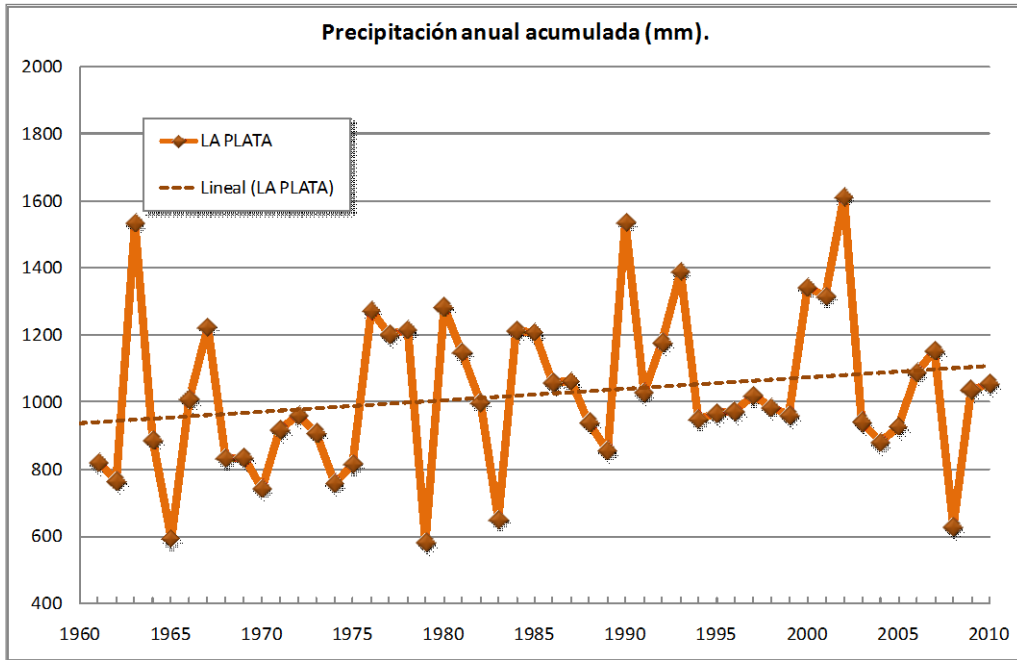


Gráfico 1. La Plata. Precipitación media anual y tendencia lineal (1960-2010)

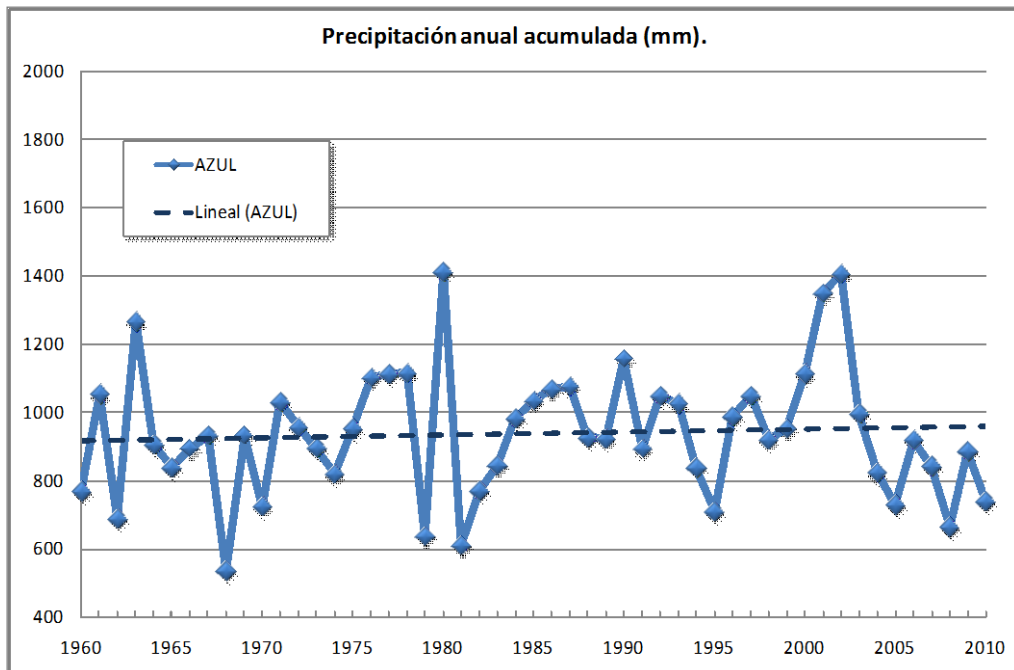


Gráfico 2. Azul. Precipitación media anual y tendencia lineal (1960-2010)

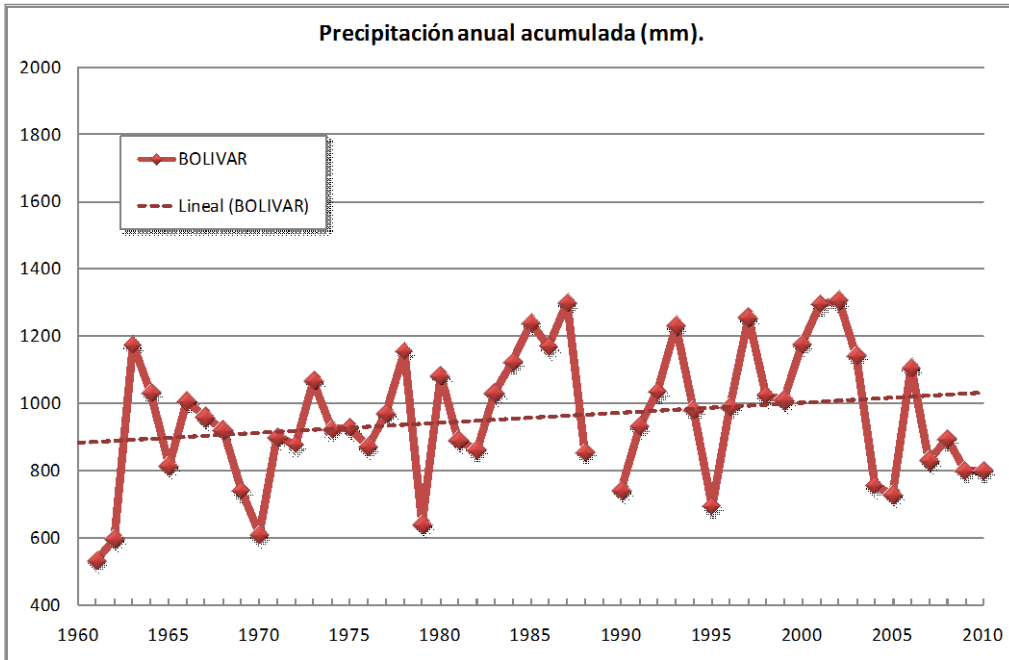


Gráfico 3. Bolívar. Precipitación media anual y tendencia lineal (1960-2010)

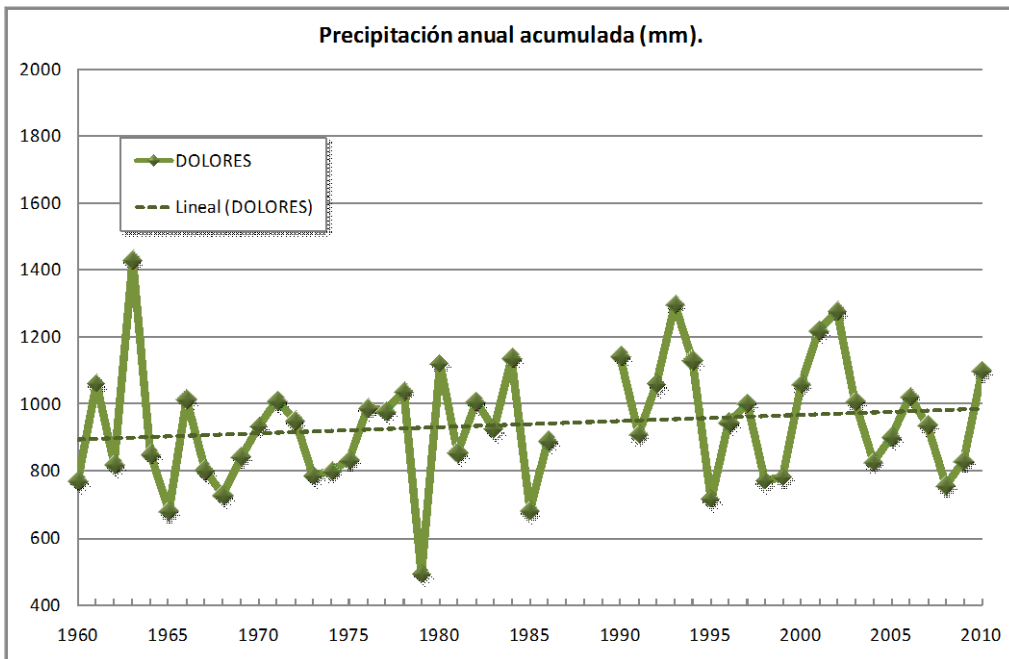


Gráfico 4. Dolores. Precipitación media anual y tendencia lineal (1960-2010)

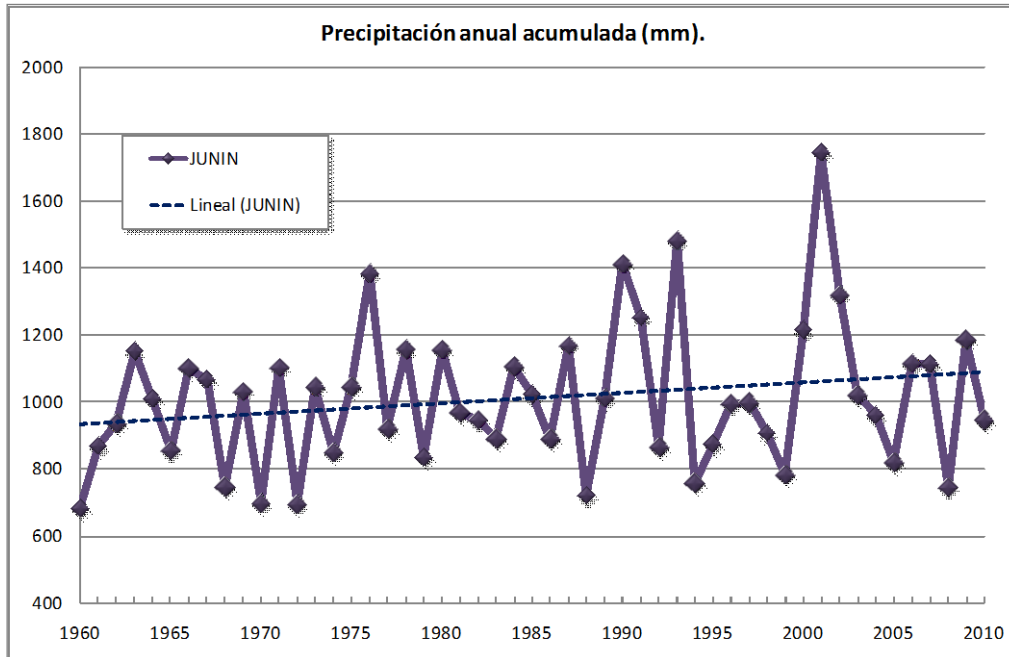
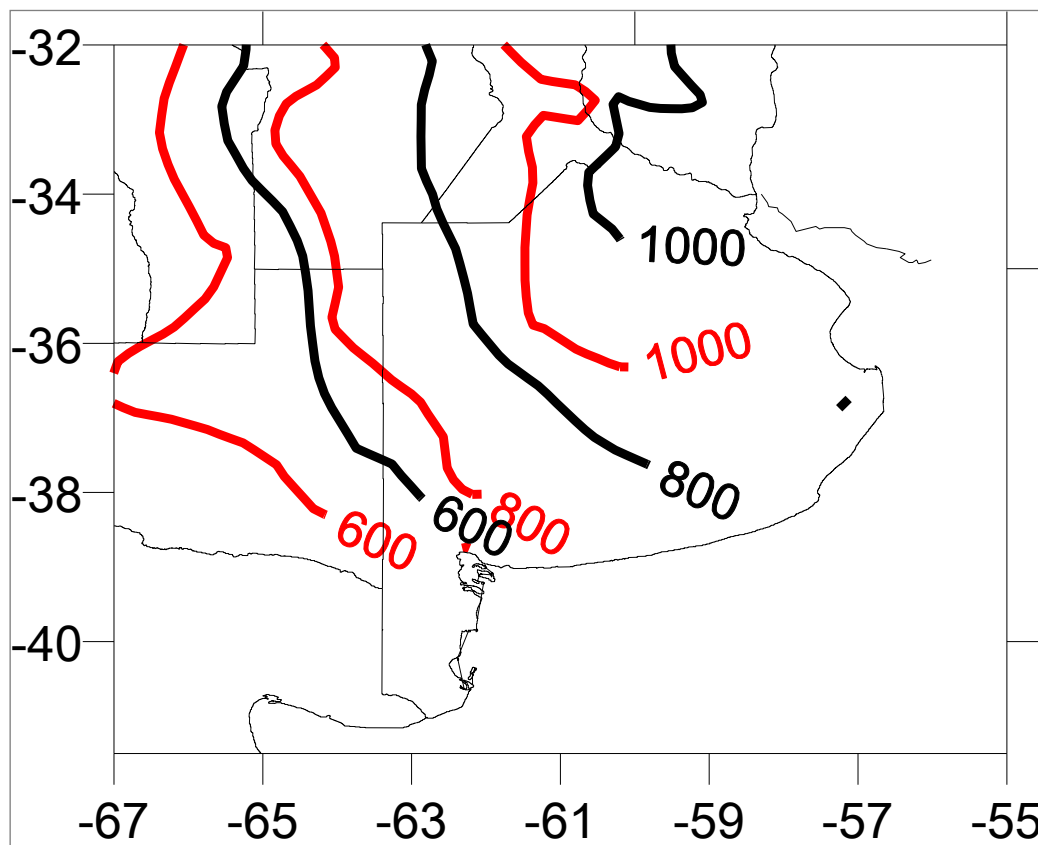


Gráfico 5. Junín. Precipitación media anual y tendencia lineal (1960-2010)

En Argentina, al norte de 40°S, existe un fuerte gradiente en la precipitación media anual en la dirección este-oeste. En tanto que el oeste es extremadamente seco, el este es relativamente lluvioso. En consecuencia, aunque las isohietas corren naturalmente de norte a sur, el aumento de las precipitaciones medias anuales sobre toda la región implicó el desplazamiento de las isohietas hacia el oeste. Como puede verse en el mapa siguiente, la isohieta de 600 mm, que aproximadamente delimita la frontera agrícola en el sur de la pampa húmeda argentina, se desplazó más de 100 Km.



Mapa 11. Corrimiento de las isohietas hacia el oeste. 1950-1969 (negro) - 1980-1999 (rojo)

Debido a ello, y también a la incorporación de nuevas tecnologías y a una coyuntura de precios relativos favorable, la frontera agrícola se expandió hacia el oeste, dando lugar a una importante agriculturización en una franja que va desde las provincias de La Pampa y Buenos Aires hasta la provincia de Santiago del Estero, área que hasta la década de los años sesenta era considerada semiárida. El aspecto negativo de este cambio fue la depreciación de zonas ganaderas por las continuas o frecuentes inundaciones en numerosas zonas de las provincias de Santa Fe y Buenos Aires.

En Buenos Aires, las mayores tendencias positivas en la precipitación se han registrado en las estaciones intermedias, con escasa tendencia durante el verano, e incluso negativa en la zona este durante el invierno.

3.3.2.2 Tendencias observadas en los eventos extremos de precipitaciones

Desde la década de 1970, en el este de la Argentina (Litoral y Pampa Húmeda), también se registra una tendencia hacia precipitaciones extremas más frecuentes. En el gráfico siguiente se presenta el número de casos con precipitaciones mayores a 100 mm, registrados en cada década. Puede observarse que al comparar las tres primeras y las tres últimas décadas, el número de casos se ha triplicado.

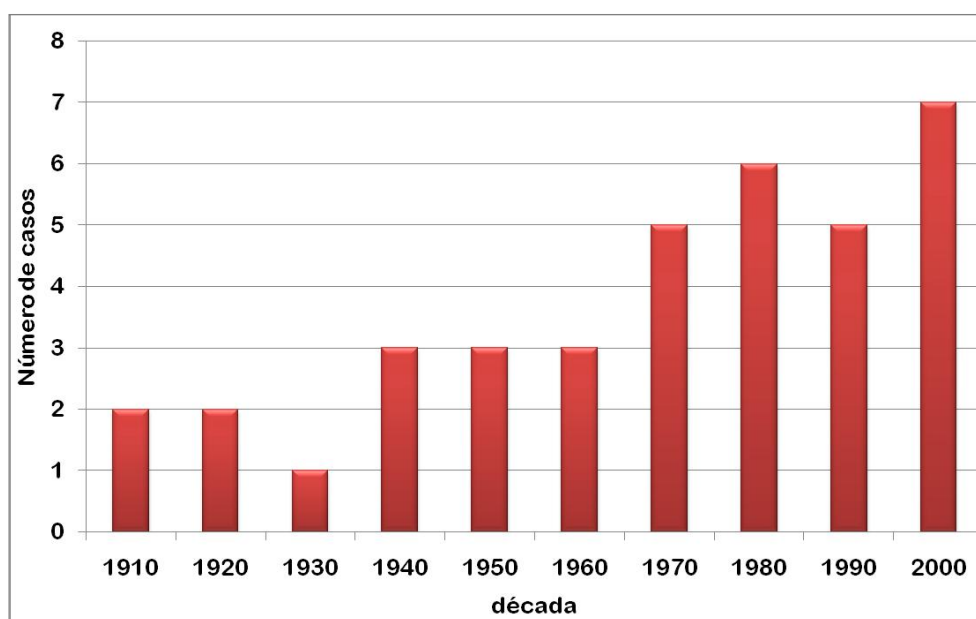
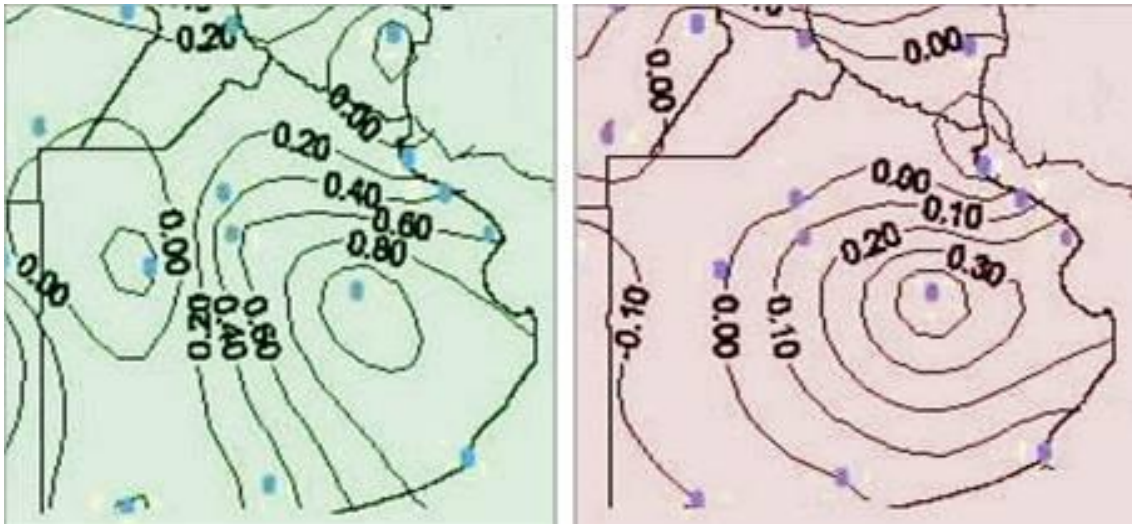


Gráfico 6. Número de casos con precipitaciones mayores a 100 mm

Cabe señalar que eventos como los que se contabilizan en el gráfico precedente son los que usualmente derivan en inundaciones, en especial si las condiciones del terreno no facilitan el escurrimiento, o lo concentran en determinados lugares.

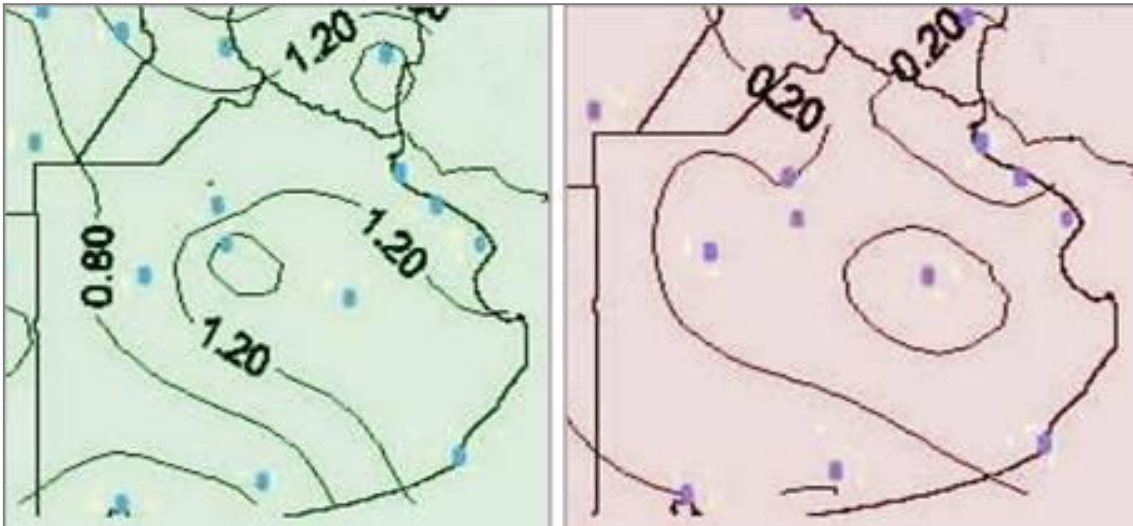
El mapa siguiente muestra la diferencia entre la frecuencia anual de casos de dos períodos de doce años (1991/2002 y 1959/1970), tanto para precipitaciones con más de 100 mm como para precipitaciones por encima de los 150 mm. Puede apreciarse en el sudeste de la provincia de Buenos Aires un notable incremento de precipitaciones, de más de 100 mm en dos días. En esa región, el aumento de la frecuencia de grandes precipitaciones ha sido de tal magnitud que seguramente

incrementó el riesgo social y el grado de inadecuación de la infraestructura existente. Un caso testigo es la localidad bonaerense de Las Flores, donde la frecuencia de precipitaciones superiores a 150 mm en dos días era de apenas una cada 50 años, y desde el año 1991 es de más de un caso cada dos años y medio.



Mapa 12. Diferencia entre la frecuencia anual de casos entre el período 1991-2002 y el período 1959-1970. Precipitaciones de dos días con más de 100 mm (izquierda) y por encima de 150 mm (derecha)

Estas nuevas condiciones se muestran en el mapa siguiente. Puede observarse que prácticamente la totalidad de la provincia de Buenos Aires, excepto el sudoeste, está expuesta a precipitaciones mayores de 100 mm en dos días con una frecuencia de una o más veces por año, e incluso una parte significativa del territorio presenta precipitaciones de más de 150 mm a razón de una cada cinco años.



Mapa 13. Frecuencia anual de casos de precipitaciones de dos días con más de 100 mm (izquierda) y por encima de 150 mm (derecha)

3.3.2.3 Tendencias en la temperatura

En el caso de la temperatura media en superficie, no se han observado tendencias crecientes en la provincia de Buenos Aires, con 0,6° C de incremento promedio desde 1950.

En este punto, resulta válida una aclaración respecto a las frecuentes informaciones periodísticas que dan cuenta de una presunta tendencia creciente del calentamiento. Dichas informaciones carecen de base científica, por cuanto las estadísticas que utilizan no suelen considerar la influencia de las características distintivas de las ciudades como conglomerados sobre la temperatura.

El ambiente urbano hace que se conforme la llamada “isla urbana de calor”, con temperaturas que exceden al ambiente rural circundante en hasta 2° o 3° C en el promedio anual. Esta isla urbana de calor es más intensa cuanto mayor es el tamaño de la ciudad en consideración, y como prácticamente la totalidad de las ciudades bonaerenses han estado en crecimiento y expansión durante más de un siglo, las temperaturas medias han estado aumentando en las mismas por dicho motivo. Por lo tanto, para analizar las tendencias del clima regional, los registros de las ciudades y de los ambientes muy próximos a ellas deben excluirse. Una vez que ello se hace, se evidencia que la temperatura media anual en superficie ha tenido

tendencias estadísticamente significativas desde la segunda mitad del siglo XX sólo en el centro de la provincia, en sentido sudoeste-noreste, pero no en el sudeste y noroeste del territorio.

Al interior de la tendencia registrada se presentan diferencias en las series de temperaturas mínimas y máximas diarias. Así, en tanto que para las primeras el promedio provincial aumentó 0,8° C entre 1950 y 2010, en las segundas el aumento fue de menos de 0,4° C, presentando incluso disminuciones en la zona sudeste y en una amplia zona del noroeste. Consistentemente con lo anterior, las heladas en el territorio provincial se redujeron en promedio en más de cinco días por año.

El aumento de las temperaturas mínimas antes mencionado es consistente con el aumento en las concentraciones de gases de efecto invernadero (GEI) que inhiben el enfriamiento nocturno, que ha sido observado en casi todo el planeta durante el período de calentamiento global iniciado desde la década de 1960, y que ha sido atribuido fundamentalmente al aumento de los GEI.

El menor aumento -y en amplias zonas la tendencia negativa- en las temperaturas máximas está relacionado con el aumento de las precipitaciones. Por su parte, las mayores precipitaciones están acompañadas con mayor nubosidad y evaporación, procesos que tienden a reducir las temperaturas durante el día, que es cuando se registran las temperatura máximas.

Desde el punto de vista estacional también se han producido algunos cambios. Los inviernos se han hecho menos rigurosos, con una muy marcada tendencia a la ocurrencia de períodos prolongados sin condiciones muy frías. Como resultado de las diferentes tendencias estacionales, las diferencias térmicas entre valores extremos en invierno y verano se han ido reduciendo. Otro efecto que se ha estado observando en toda la región, incluso en el sur y sudeste de Brasil, es la prolongación de las condiciones térmicas del verano en el otoño temprano.

En la Argentina, como ya fuera mencionado, las olas de calor con efectos relevantes sobre la población y la producción agropecuaria se han registrado hasta el momento sólo en las provincias norteñas, no afectando el territorio bonaerense.

3.3.2.4 **Proyecciones del clima futuro: marco de referencia**

3.3.2.4.1 *¿Cómo se hacen las proyecciones?*

La metodología más aceptada y generalizada para estimar el clima futuro es el uso de modelos climáticos globales (MCGs) forzados por escenarios posibles de concentraciones de gases de efecto invernadero (GEI). Un MCG es un complejísimo conjunto de programas informáticos que representan numéricamente los procesos físicos, y en algunos casos químicos y biológicos, del sistema climático. Estos modelos simulan aceptablemente las características globales del clima y de sus cambios registrados en el pasado. Por ello, los MCGs resultan confiables como estimadores de eventuales cambio en el clima futuro, los cuales dependen de las hipótesis sobre concentraciones de GEI que se incluyen en los experimentos virtuales que se realizan con los mismos.

Los MCGs simulan el clima en forma discreta sobre un retículo tridimensional, que en la atmósfera tiene una resolución horizontal -dependiendo del modelo utilizado- de entre 60 y 200 Km; hasta sesenta niveles verticales (número sensiblemente menor cuando se trata de océanos), y con pasos de tiempo que van desde segundos en la atmosfera hasta horas en las otras componentes del sistema climático. Todo este sistema de cálculo insume enorme cantidad de cómputos, por lo que para realizar experimentos virtuales con estos MCGs se requiere de equipamiento informático específico.

Desde el año 2012 comenzaron a publicarse los resultados de un conjunto de experimentos conocido como CMIP5, a partir de más de treinta modelos realizados por distintos institutos de investigación de varios países.

3.3.2.4.2 *Limitaciones e incertidumbres*

Muchos procesos físicos del clima tienen lugar en escalas espaciales menores a las que utilizan los modelos para sus cómputos, y por lo tanto son descritos mediante aproximaciones y coeficientes que varían de modelo a modelo. Por ello, en algunos casos los distintos MCGs dan resultados diferentes con un mismo escenario de emisiones de GEI. En general se ha evidenciado que, con la simulación del clima

pasado, el ensamble (promedio) de muchos modelos es un modo efectivo de superar este problema.

Si bien los MCGs representan razonablemente bien el clima global, tienen limitaciones en la escala regional, sobre todo en lo referido a precipitaciones. Una forma de reducir la incertidumbre que esto ocasiona en la estimación del clima futuro es usar las diferencias entre el clima futuro (proyectado por los modelos) y el clima pasado, bajo la hipótesis de que estas diferencias serán las mismas que se presentarán en la realidad.

Una forma de mejorar las proyecciones regionales del clima es combinar MCGs con modelos regionales, que pueden tener una mayor resolución espacial, supliendo la deficiencia escala regional de los MCGs anteriormente mencionada. En nuestra región, esta metodología está acotada por el escaso número de experimentos virtuales realizados con modelos regionales. Adicionalmente, los pocos modelos que se hallan disponibles fueron combinados con MCGs de una generación anterior (CMIP3). Finalmente, como el clima y los modelos responden a las concentraciones de GEI, existe incerteza respecto a cuáles serán las concentraciones futuras, que dependerán de las emisiones globales que produzca la humanidad.

3.3.2.4.3 *Escenarios*

Esa incertidumbre sobre las futuras concentraciones se gestiona a partir de la técnica de simulación de escenarios, que son futuros posibles y consistentes a partir de ciertas hipótesis plausibles. Mediante los MCGs, estos escenarios dan lugar a escenarios climáticos. Estos no son predicciones sino posibles estados del clima, y su utilidad es la de poder contar con un rango de ellos dentro de los cuales -con muy alta probabilidad- se encontrará el clima de acuerdo con los distintos escenarios posibles de emisiones de GEI.

Al interior del conjunto CMIP5, los escenarios de emisiones se clasifican de acuerdo al forzamiento radiativo a que darán lugar las distintas (posibles) concentraciones de GEI hacia finales del siglo XXI. Esto escenarios van de 2,6 a 8,5 watts/m² (RCP 2,6 y RCP 8,5) que representan los casos extremos de escenarios de emisiones de GEI, y que van desde el control de las emisiones con sustanciales reducciones -de modo

que hacia la mitad de siglo los niveles de emisión se encuentren muy por debajo de las actuales- hasta un escenario en el que se continúe con la tendencia creciente de emisiones de los últimos años a lo largo de todo el siglo XXI.

La tabla siguiente presenta los experimentos con modelos climáticos globales que se utilizaron en el presente estudio para elaborar los escenarios climáticos futuros del siglo XXI. Son 38 experimentos virtuales cuyos resultados fueron promediados para elaborar las proyecciones de escenarios futuros de temperatura y precipitación de las secciones siguientes. Para cada escenario posible al interior de cada modelo se indica la disponibilidad de información con una letra x.

Modelo	Institución	Atmósfera – Resolución Horizontal (lat x lon)	Temperatura y Precipitación			
			Simulaciones			
			RCP2.6	RCP4.5	RCP6.0	RCP8.5
ACCESS 1.0 (2011)	CSIRO, Bureau of Meteorology, AUSTRALIA	1.25°x 1.875°		X		X
ACCESS 1.3 (2011)	CSIRO, Bureau of Meteorology, AUSTRALIA	1.25°x 1.875°		X		X
BCC-CSM1.1 (2011)	China Meteorological Administration, CHINA	2.81°x 2.81°	X	X	X	X
BCC-CSM1.1 (m) (2011)	China Meteorological Administration, CHINA	~1.1°x 1.1°	X	X	X	
BNU-ESM (2011)	Beijing Normal University, CHINA	2.81°x 2.81°	X	X		X
CanESM2 (2010)	Canadian Center for Climate Modelling and Analysis, CANADA	2.81°x 2.81°	X	X		X
CCSM4 (2010)	NCAR, ESTADOS UNIDOS	0.9° x 1.25°	X	X	X	X
CESM1 (CAM5) (2010)	NSF-DOE-NCAR, ESTADOS UNIDOS	0.9° x 1.25°	X	X	X	X
CESM1 (BGC) (2010)	NSF-DOE-NCAR, ESTADOS UNIDOS	0.9° x 1.25°		X		X
CMCC-CM (2009)	Centro Euro-Mediterraneo per I Cambiamenti Climatici	0.75°x0.75°		X		X
CMCC-CMS (2009)	Centro Euro-Mediterraneo per I Cambiamenti Climatici	1.875°x 1.875°		X		X
CNRM-CM5 (2010)	Centre National de Recherches Meteorologiques, FRANCIA	TL127R(1.41° x 1.41°)	X	X		X
CSIRO-Mk3.6.0 (2009)	CSIRO, AUSTRALIA	~1.875°x 1.875°	X	X	X	X
EC-EARTH (2010)	EC-EARTH Consortium, EUROPA	T159 L62(~128 km)	X	X		X
FGOALS-g2 (2011)	LASG, Institute of Atmospheric Physics, Chinese Academy of Sciences; and CESS, Tsinghua University, CHINA	2.8125° x2.8125°	X	X		X
FIO-ESM v1.0 (2011)	The First Institute of Oceanography, SOA, CHINA	~2.8° x 2.8°	X	X	X	X
GFDL-ESM2G (2011)	NOAA-GFDL, ESTADOS UNIDOS	2°	X	X	X	X
GFDL-ESM2M (2011)	NOAA-GFDL, ESTADOS UNIDOS	2°	X	X	X	X
GFDL-CM3 (2011)	NOAA-GFDL, ESTADOS UNIDOS	~ 200 km	X	X	X	X
GISS-E2CC-H (2011)	NASA Goddard Institute for Space Studies, ESTADOS UNIDOS	1°		X		

Modelo	Institución	Atmósfera – Resolución Horizontal (lat x lon)	Temperatura y Precipitación			
			Simulaciones			
			RCP2.6	RCP4.5	RCP6.0	RCP8.5
GISS-E2-R p1 (2011)	NASA Goddard Institute for Space Studies, ESTADOS UNIDOS	2° X 2.5°	X	X	X	X
GISS-E2-R p2 (2011)	NASA Goddard Institute for Space Studies, ESTADOS UNIDOS	2° X 2.5°	X	X	X	X
GISS-E2-R p3 (2011)	NASA Goddard Institute for Space Studies, ESTADOS UNIDOS	2° X 2.5°	X	X	X	X
GISS-E2CC-R (2011)	NASA Goddard Institute for Space Studies, ESTADOS UNIDOS	1°	X	X		
GISS-E2-H (2004)	NASA Goddard Institute for Space Studies, ESTADOS UNIDOS	2° X 2.5°	X			
HadGEM2-ES (2009)	Met Office Hadley Centre, REINO UNIDO	1.25° X 1.875°		X	X	X
HadGEM2-CC (2010)	Met Office Hadley Centre, REINO UNIDO	1.25° X 1.875°		X		X
HadGEM2-AO (2009)	Met Office Hadley Centre, REINO UNIDO	1.25° X 1.875°	X	X	X	X
INM-CM4 (2009)	Russian Institute for Numerical Mathematics, RUSIA	1.5° X 2°		X		X
IPSL-CM5A-LR (2010)	Institut Pierre Simon Laplace, FRANCIA	1.9° X 3.75°	X	X	X	X
IPSL-CM5A-MR (2009)	Institut Pierre Simon Laplace, FRANCIA	1.25° X 2.5°	X	X		X
MPI-ESM-LR (2009)	Max Planck Institute for Meteorology, ALEMANIA	~1.8°	X	X		X
MPI-ESM-MR (2009)	Max Planck Institute for Meteorology, ALEMANIA	~1.8°	X	X		X
MRI-CGCM3 (2011)	Meteorologica IResearch Institute, JAPON	1.1° x 1.2°	X	X	X	X
MIROC5 (2010)	Meteorological University of Tokyo, JAPON	1.40625° x1.40625°	X	X	X	X
MIROC-ESM (2010)	Meteorological University of Tokyo, JAPON	2.8125° x 2.8125°	X	X	X	X
MIROC-ESM-CHEM (2010)	Meteorological University of Tokyo, JAPON	2.8125° x 2.8125°	X	X	X	X
NorESM1-M (2011)	Norwegian Climate Centre, NORUEGA	1.9° x 2.5°	X	X	X	X
NorESM1-ME (2012)	Norwegian Climate Centre, NORUEGA	1.9° x 2.5°	X	X	X	X

Tabla 3. Modelos climáticos globales. Proyecto de intercomparación de modelos CMIP5

3.3.2.5 Proyecciones de la precipitación media

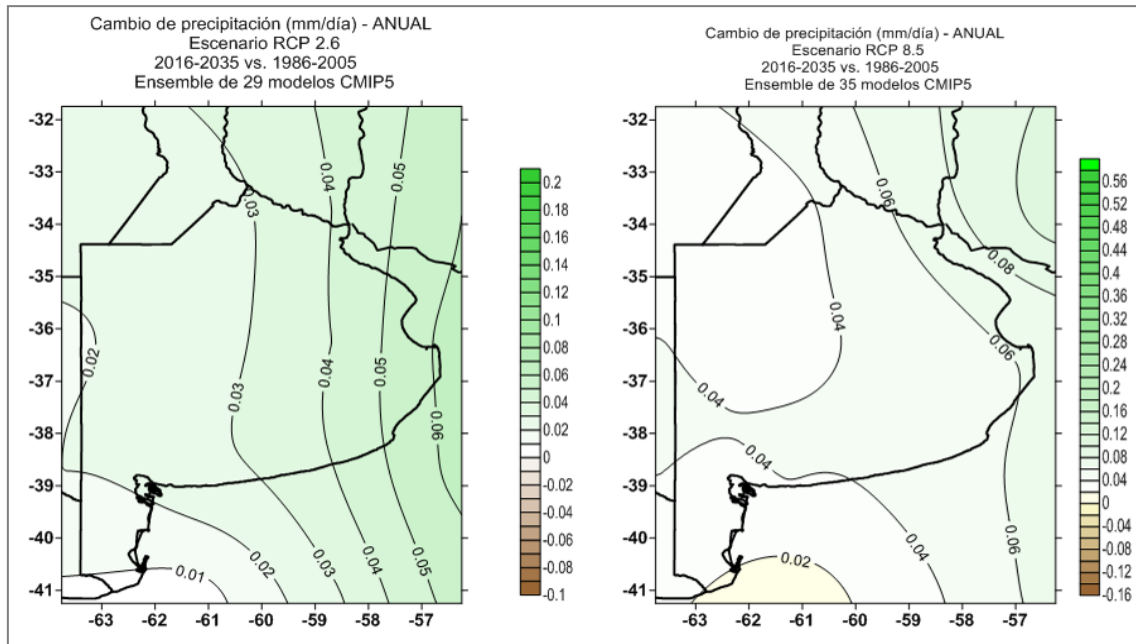
3.3.2.5.1 *Escenarios del futuro cercano*

Se asume como futuro cercano al período 2016/2035, que sería el horizonte temporal sobre el que tiene mayor relevancia la planificación de largo plazo a realizar en el presente.

Escenarios de precipitaciones anuales

El mapa siguiente muestra el aumento de la precipitación media anual (medida en mm/día) con respecto a la media del período 1996/2005. Se aprecia que ello implica aumentos en la precipitación media anual algo superiores a los 10 mm en prácticamente la totalidad de la provincia de Buenos Aires, y mayores a 15 mm en todo el este bonaerense en ambos escenarios extremos (2,6 y 8,5 watts/m²). En términos prácticos, esto implica que no habría mayores cambios en las precipitaciones medias anuales durante los próximos 20/25 años.

Se aprecia que las diferencias entre los dos escenarios extremos son mínimas, ya que, como fuera mencionado, es un hecho científico comprobado que los distintos escenarios de emisiones sólo tendrán diferente impacto en el clima a partir de mediados del siglo; hasta entonces, los cambios en el clima obedecerán a las emisiones ya realizadas en los últimos doscientos años. Es por ello que, en el caso de los escenarios estacionales descritos en la siguiente subsección, se presenta un único escenario de forzamiento radiativo.



Mapa 14. Cambio en la precipitación media anual entre escenarios indicados en la tabla “Modelos climáticos globales. Proyecto de intercomparación de modelos CMIP5”. Período 2016-2035 vs. 1986-2005

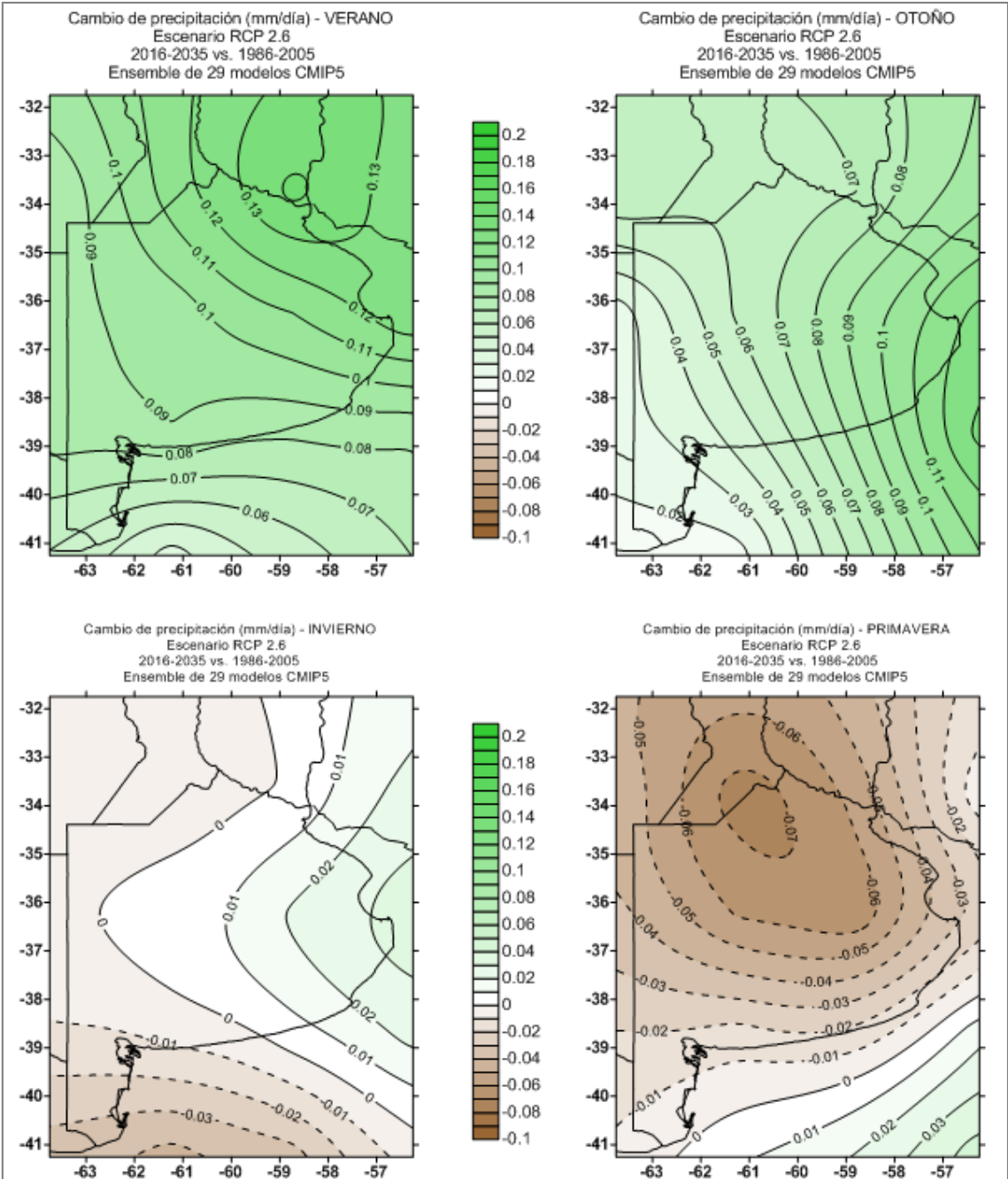
Cuando se compara con los cambios ya ocurridos, se aprecia que serían muy inferiores a los que tuvieron lugar a fines del siglo pasado -y que fueran presentada en la subsección “Tendencias observadas en las precipitaciones medias anuales” precedente- pero a la vez indican que las nuevas condiciones se mantendrían durante los próximos 20/25 años, conservando el clima más húmedo de los últimos años, con los consiguientes riesgos de precipitaciones extremas.

La tabla siguiente presenta los cambios porcentuales proyectados para la ciudad de La Plata, que para el horizonte temporal de futuro cercano no son significativamente mayores del 6% en ningún caso.

	RCP2.6	RCP4.5	RCP6.0	RCP8.5
2016-2035	4.0	4.6	1.3	6.4
2046-2065	2.9	7.3	6.0	8.1
2081-2100	5.5	8.9	8.9	16.1

Tabla 4. La Plata. Cambios de precipitación proyectados (%) para diferentes cortes temporales y escenarios. Promedio anual

Los mapas siguientes muestran los cambios proyectados en las precipitaciones (medidas en mm/día) para el escenario RCP 2,6 y para el valor medio del período 2016/2035.



Mapa 15. Cambio en las precipitaciones medias estacionales entre los períodos y escenarios indicados en la tabla “Modelos climáticos globales. Proyecto de intercomparación de modelos CMIP5”

Se aprecia que los pequeños cambios positivos en la precipitación media anual resultarían de mayores precipitaciones medias en el verano y otoño (de hasta un 10%) compensadas parcialmente por menores precipitaciones medias en la primavera.

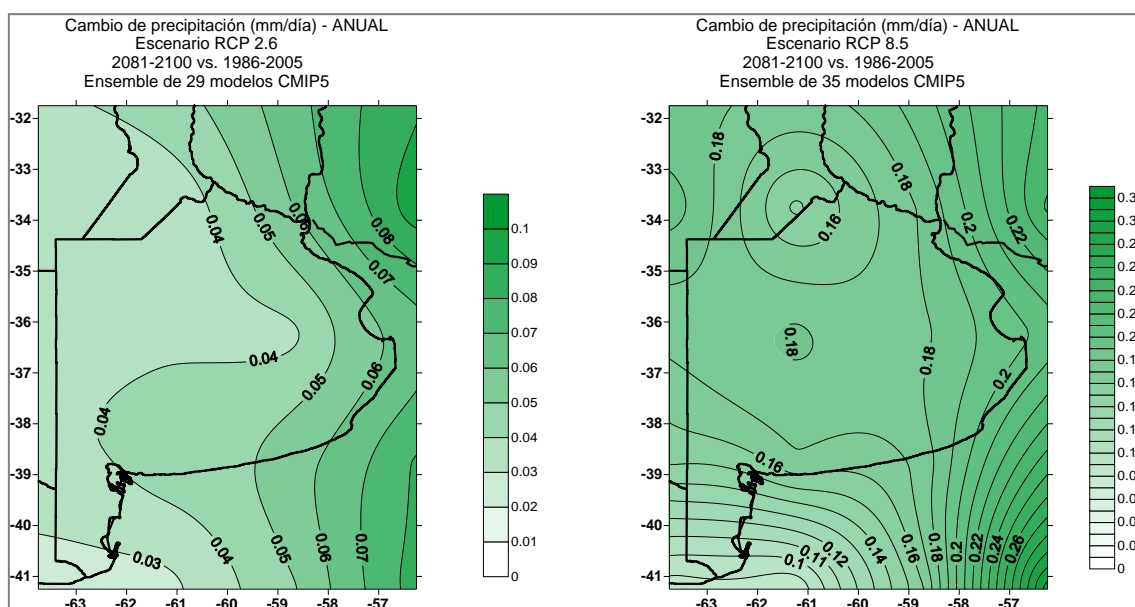
En tanto, los cambios en el invierno serían de menor magnitud, lo cual indica que si bien en el futuro cercano las precipitaciones medias anuales no cambiarían significativamente respecto del presente, podría esperarse un cambio estacional importante que, por sus características, sería indicativo de una mayor frecuencia de precipitaciones intensas, ya que estas suelen producirse en verano y otoño. Esto concuerda con los resultados mostrados en la subsección posterior del presente informe. La tabla siguiente muestra los cambios porcentuales proyectados para distintos escenarios y cortes temporales y para cada una de las cuatro estaciones para la ciudad de La Plata.

	<i>VERANO</i>			
	<i>RCP2.6</i>	<i>RCP4.5</i>	<i>RCP6.0</i>	<i>RCP8.5</i>
2016-2035	10.2	5.1	8.4	10.3
2046-2065	4.1	12.3	14.4	11.5
2081-2100	8.9	12.0	12.0	24.3
<i>OTOÑO</i>				
2016-2035	6.4	8.4	6.9	14.2
2046-2065	6.5	15.1	6.7	16.8
2081-2100	6.7	19.3	19.3	32.0
<i>INVIERNO</i>				
2016-2035	1.6	3.2	-2.1	3.0
2046-2065	-1.7	6.3	1.2	5.6
2081-2100	2.0	4.0	4.0	13.7
<i>PRIMAVERA</i>				
2016-2035	-3.2	1.1	1.3	-4.0
2046-2065	1.8	-7.3	1.3	-4.0
2081-2100	4.1	-1.8	-1.8	-10.6

Tabla 5. Cambios de precipitación proyectados para la ciudad de La Plata (%) para diferentes cortes temporales y escenarios

3.3.2.5.2 Escenarios de fin de siglo

El mapa siguiente muestra el aumento de la precipitación media anual (en mm) del período 2081/2100 con respecto a la media del período 1986/2005. Se aprecia que para el caso de un muy bajo nivel de emisiones se mantienen las mismas condiciones que en el futuro cercano. Sin embargo, para el caso de niveles de emisiones de GEI descontroladas, el aumento es significativamente mayor, llegando hasta unos 70 mm anuales.



Mapa 16. Cambio en la precipitación media anual entre escenarios indicados en la tabla “Modelos climáticos globales. Proyecto de intercomparación de modelos CMIP5”. Período 2081-2100 vs. 1986-2005

Estos resultados indican que en la segunda mitad del siglo, con mayor concentración de GEI en la atmósfera global, deben esperarse mayores precipitaciones en la provincia de Buenos Aires.

3.3.2.6 **Proyecciones de las precipitaciones extremas**

Existen pocos estudios sobre las proyecciones de las precipitaciones extremas en la región del sur de América del Sur. Un informe del IPCC del año 2011 sobre eventos extremos indica que, para la región en su conjunto, las lluvias diarias extremas, que en la actualidad se registran en promedio cada veinte años, se producirían más frecuentemente a mediados del siglo, esto es en períodos de entre diez y veinte años, dependiendo de los escenarios de emisiones y de los distintos MCGs.

Para el presente estudio, se elaboraron escenarios de precipitaciones mensuales extremas para el período del futuro cercano y para fin de siglo, para la lluvia integrada en un área que abarca el norte y centro de la provincia de Buenos Aires, y el sur de las provincias de Santa Fe y Entre Ríos. Esta integración responde por una parte a las características de las inundaciones prolongadas en las llanuras pampeanas, y por otra a las limitaciones de la información de los modelos climáticos, que tienen una menor exactitud a medida que la escala considerada es menor, especialmente en el caso de valores extremos. En este caso se usaron cuatro modelos regionales basados en una generación de MCGs anterior, del conjunto de modelos CMIP3. El escenario de emisiones utilizado fue uno intermedio entre uno con restricciones importantes en las emisiones de GEI y otro con el mayor crecimiento previsible de estas emisiones.

El gráfico siguiente presenta el caso de uno de los modelos (REgCM3) representativo de los cuatro modelos considerados, respecto al modo en que cambiaría la distribución estadística de esta precipitación mensual integrada. Se aprecia que sólo a fin de siglo habría una mayor precipitación en todos los rangos de precipitación. Sin embargo, para el caso de los rangos más altos –por encima del percentil 90- esto es para las precipitaciones extremas, ello ocurre a partir del futuro cercano.

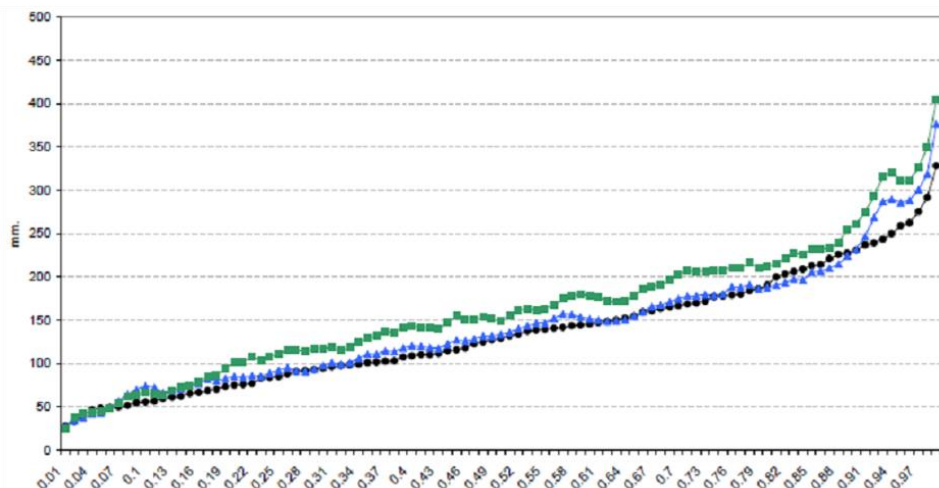
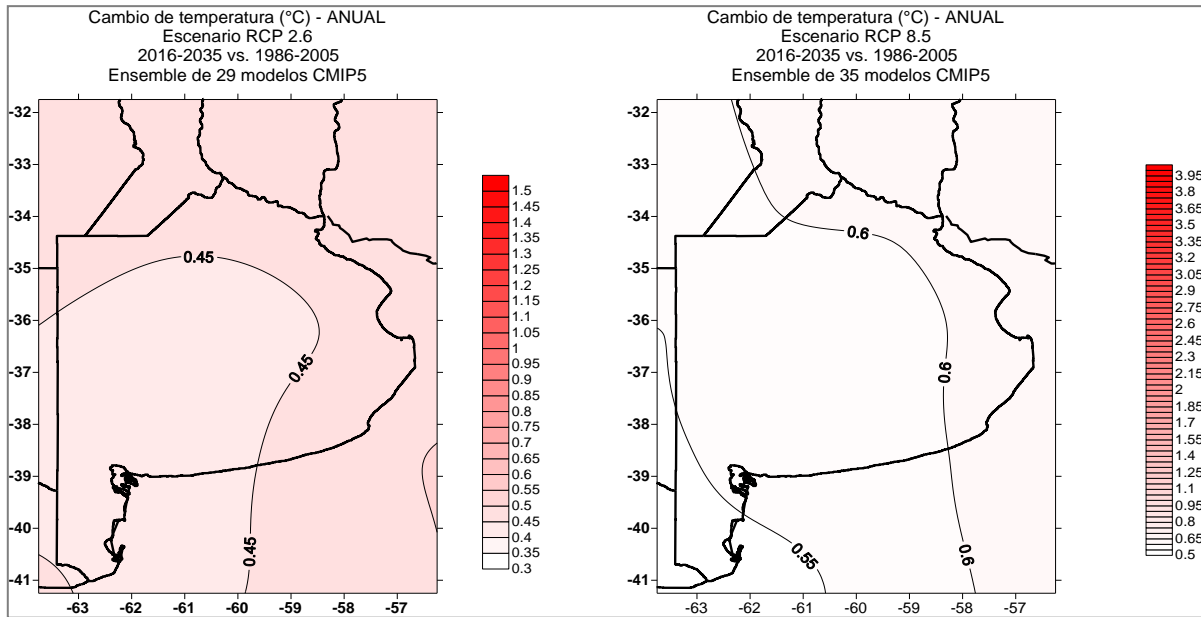


Gráfico 7. Distribución de la precipitación mensual según el modelo RegCM3 para el futuro cercano (azul) y para fin de siglo (verde). Valores observados en el periodo 1990/2004 (negro)

3.3.2.7 Proyecciones de la temperatura

3.3.2.7.1 *Escenarios de temperaturas medias anuales del futuro cercano*

El mapa siguiente muestra el cambio en la temperatura media anual (medido en en °C) en el futuro cercano (2016/2035) con respecto a la media del período 1996/2005. Se aprecia que el cambio en ambos escenarios es de alrededor de medio grado, lo que resulta significativamente representativo del proceso de calentamiento global en curso. Asimismo, como en el caso de las precipitaciones ya descrito, se observa que las diferencias entre los dos escenarios extremos son mínimas.



Mapa 17. Cambios en la temperatura media anual entre los períodos 2016-2035 y 1986-2005 y entre los escenarios indicados en la tabla “Modelos climáticos globales. Proyecto de intercomparación de modelos CMIP5”

Por su parte, la tabla siguiente muestra los cambios porcentuales proyectados para distintos escenarios y cortes temporales para la ciudad de La Plata, donde puede apreciarse que se registraría un aumento mayor en el tiempo y con los escenarios correspondientes a mayores emisiones de GEI. A modo de ejemplo, un cambio de hasta 3°C hacia fin de siglo en el escenario RCP 8,5 tendría importantes implicancias socioeconómicas; pero estas se apreciarían ya desde mediados de siglo.

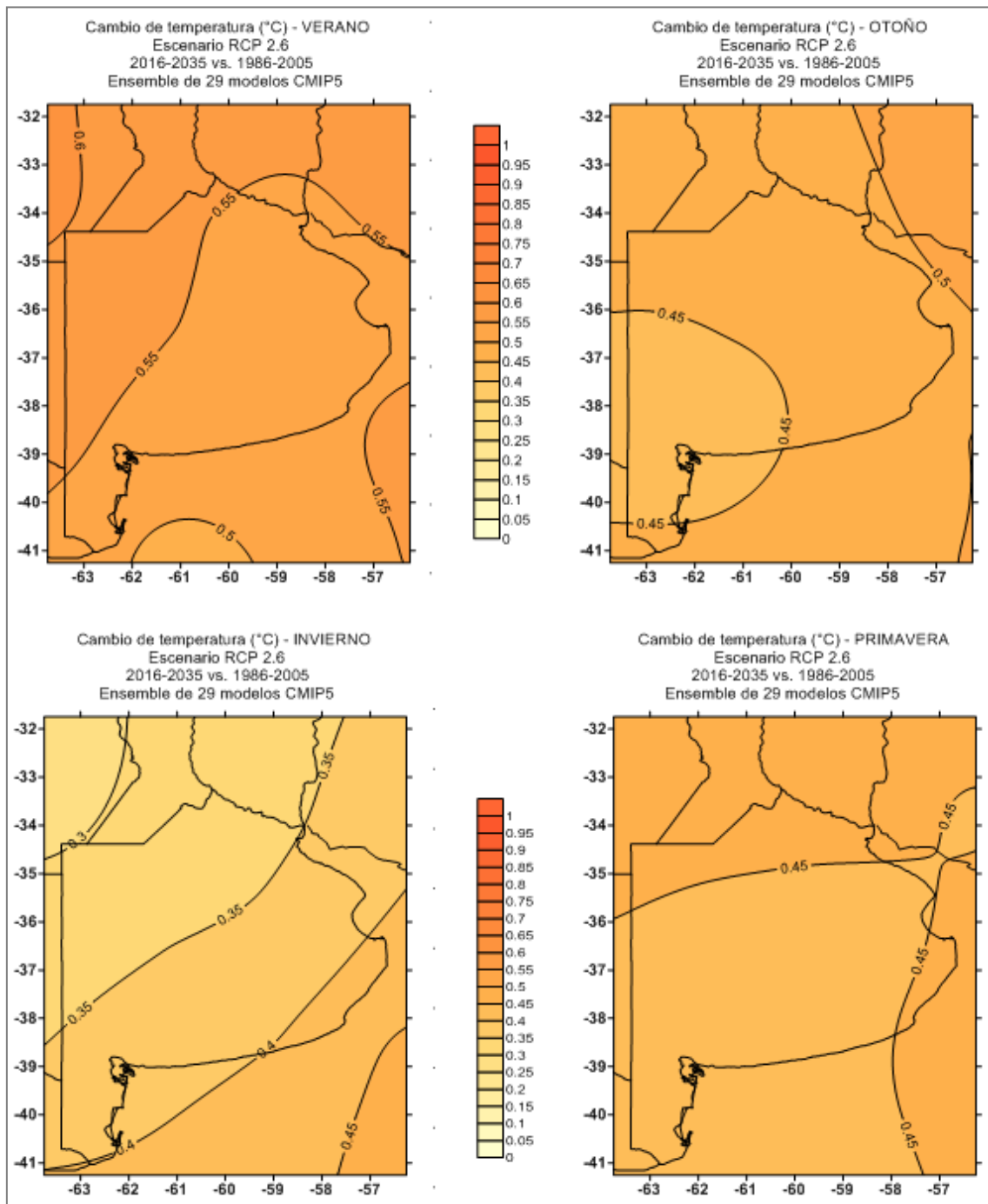
	RCP2,6	RCP4,5	RCP6,0	RCP8,5
2016-2035	0.47	0.52	0.49	0.61
2046-2065	0.73	1.07	1.02	1.63
2081-2100	0.75	1.42	1.75	3.09

Tabla 6. Cambios de temperatura proyectados para la ciudad de La Plata (°C) para diferentes cortes temporales y escenarios. Promedio anual

Escenarios de temperaturas medias estacionales

En el conjunto de mapas siguiente puede apreciarse que los aumentos de las temperaturas medias anuales son bastante similares en las cuatro estaciones, aunque algo mayores en el verano y menores en invierno. Ello indica que las más altas temperaturas del verano, que son las de mayor riesgo ecológico y social, serían más frecuentes.

En el caso de la ciudad de La Plata presentado como ejemplo en la tabla siguiente, se aprecia que prácticamente en la totalidad de los cortes temporales y escenarios se repite este mayor aumento en el verano, acompañado por el otoño en algunos casos, y con un menor aumento en el invierno. Cabe destacar que cualquiera sea el escenario que se presente, los aumentos de temperatura hacia mediados de siglo en el verano tendrán importantes consecuencias en la ecología y la agricultura. Estos riesgos se verían en parte compensados con los menores riesgos de heladas en el invierno, pero como contrapartida se agravaría la situación para aquellos cultivos que requieren frío en el invierno.



Mapa 18. Cambios en la temperatura media estacional entre los períodos 2016-2035 y 1986-2005 y entre los escenarios indicados en la tabla “Modelos climáticos globales. Proyecto de intercomparación de modelos CMIP5”

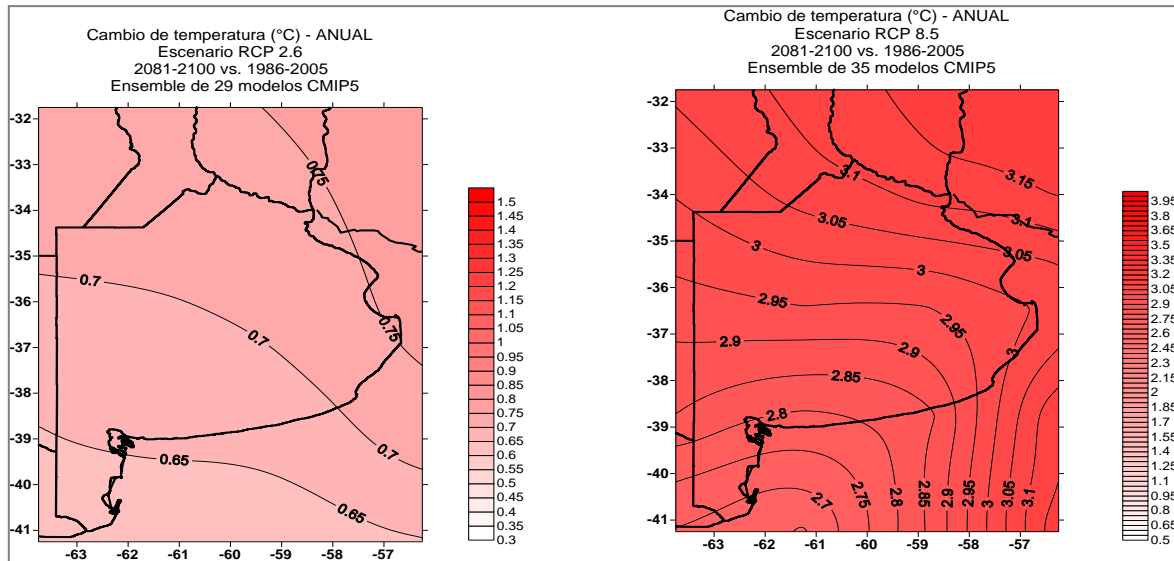
Respecto a las olas de calor con consecuencias en la salud de la población, si bien como fuera expresado anteriormente no configuran hasta el presente un riesgo importante, las proyecciones indican que este riesgo irá en aumento cualquiera sea el escenario de emisiones de GEI, aunque desde luego el aumento del riesgo será mucho mayor para los escenarios de altas emisiones, tal como puede observarse en la tabla siguiente.

	VERANO			
	RCP2,6	RCP4,5	RCP6,0	RCP8,5
2016-2035	0.55	0.59	0.56	0.66
2046-2065	0.88	1.20	1.12	1.82
2081-2100	0.84	1.61	1.92	3.39
	OTOÑO			
2016-2035	0.50	0.59	0.56	0.66
2046-2065	0.79	1.10	1.08	1.69
2081-2100	0.82	1.44	1.78	3.18
	INVIERNO			
2016-2035	0.37	0.40	0.39	0.55
2046-2065	0.55	0.93	0.85	1.42
2081-2100	0.64	1.23	1.51	2.69
	PRIMAVERA			
2016-2035	0.45	0.50	0.43	0.57
2046-2065	0.71	1.04	1.02	1.57
2081-2100	0.72	1.41	1.79	3.10

Tabla 7. Cambios de temperatura proyectados para la ciudad de La Plata (°C) para diferentes cortes temporales y escenarios de emisiones de GEI

3.3.2.7.2 *Escenarios de fin de siglo*

El cambio de la temperatura media anual para fin de siglo con respecto a la media de 1996/2005 es significativo y muy diferente según el escenario de emisiones planteado en el mapa siguiente. Así, en un escenario de emisiones mínimas, el calentamiento sería del orden de 0,7°C en la totalidad del la provincia. Sin embargo, si el escenario fuera uno de emisiones descontroladas, el calentamiento sería de alrededor de 3°C, lo que conllevaría un cambio importante en las condiciones ecológicas y en los sistemas productivos agropecuarios.



Mapa 19. Cambios en la temperatura media anual entre los períodos 2081-2100 y 1986-2005 y entre los escenarios indicados en la tabla “Modelos climáticos globales. Proyecto de intercomparación de modelos CMIP5”

3.3.2.8 Consecuencias de las tendencias y proyecciones climáticas

Las proyecciones para el futuro cercano indican que los cambios en las precipitaciones medias y extremas registrados en las últimas décadas se agravarán, o al menos se mantendrán en los niveles actuales en los próximos veinte a veinticinco años, es decir que no debe esperarse un retorno a las condiciones más secas imperantes a mediados del siglo XX. Esto implica que, con escaso margen de error, las políticas de adaptación a las nuevas condiciones climáticas, efectivas para el corto plazo, serían también útiles para un horizonte temporal más prolongado.

3.3.3 El manejo del riesgo de desastres

3.3.3.1 La configuración del riesgo de desastres

Los desastres producto de eventos climáticos sólo tienen lugar cuando, además, concurren ciertos aspectos socioeconómicos. En general, la residencia y las actividades humanas se desarrollan en ambientes con condiciones climáticas que, durante la mayor parte del tiempo no generan inconvenientes para las mismas. Sin embargo, cuando se producen eventos climáticos extremos que superan ciertos

límites determinados por las condiciones geográficas y socioeconómicas, se generan efectos adversos que pueden llegar a conformar un desastre.

Para gestionar y mitigar los efectos de los desastres es insoslayable la comprensión de que la configuración de su riesgo obedece no sólo a la probabilidad de ocurrencia de eventos naturales, sino también al grado de exposición de los bienes y personas en lugares susceptibles de ocurrencia de estos eventos, así como también a la vulnerabilidad intrínseca de las personas y bienes expuestos. Este esquema se presenta en la siguiente ilustración.

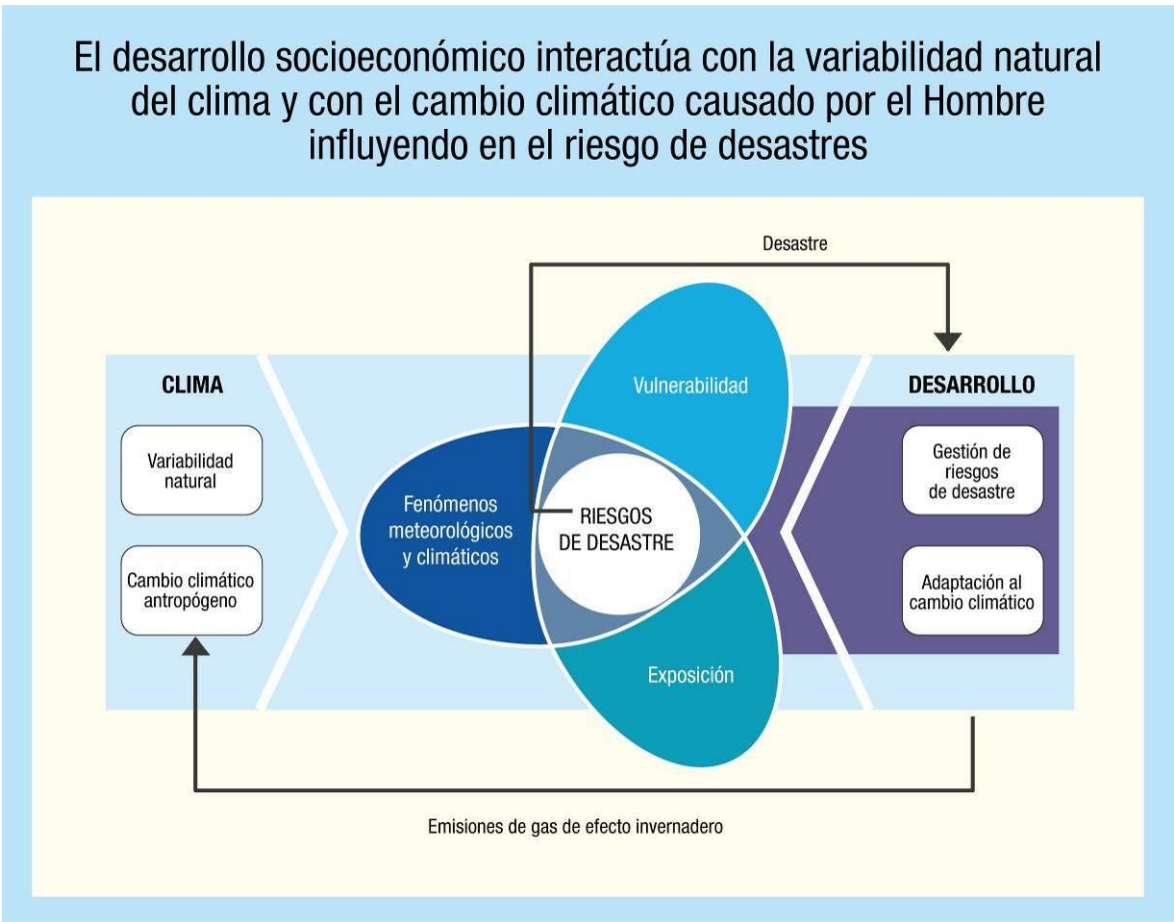


Ilustración 1. La configuración del riesgo de desastres en un contexto de cambio climático

Una consideración final en este punto pasa por entender que si bien los eventos extremos son parte de la variabilidad natural del clima, en el contexto actual y futuro

de cambio climático estos eventos se han hecho más intensos y frecuentes en numerosas regiones.

3.3.3.2 Minimización del riesgo de desastres

Es posible reducir el riesgo de desastres actuando sobre las causas. Así, en ciertos casos es posible reducir el grado de exposición mediante obras de infraestructura. Sin embargo, dado que por motivos económicos las obras de infraestructura no se construyen en una escala que permita prever todas las situaciones posibles sino sólo aquellas que se espera ocurran -en promedio- con una frecuencia menor a 10 o 20 años¹², el riesgo no es anulado en su totalidad. Con el cambio climático en curso, en la mayor parte de la Provincia de Buenos Aires las frecuencias esperadas de eventos extremos se están reduciendo. En casos extremos, es aconsejable el abandono residencial y de ciertas actividades en zonas de alto riesgo, aunque ello en general es una medida difícil de instrumentar por sus connotaciones socioeconómicas.

Toda medida que tienda a reducir la vulnerabilidad intrínseca de la población es en sí misma también un factor de reducción del riesgo de desastres. En este sentido la agenda de reducción de desastres coincide con la de desarrollo socioeconómico sustentable. De este desarrollo forman parte tanto la educación general como la específica sobre eventos extremos, medidas contingentes de respuesta para su manejo al momento de la ocurrencia, y posterior recuperación.

Sobre los eventos climáticos que actúan como desencadenantes de desastres sólo se puede actuar a partir de información oportuna y, en lo posible, anticipatoria, lo cual es constitutivo del concepto de sistemas de alerta. En términos generales, el concepto conlleva el fortalecimiento de los sistemas de observación -que dependen de los fenómenos que se quiere informar- y de mejorar, cuando ello sea posible, el sistema de pronóstico y comunicación al público y a los principales actores del sistema de respuesta.

3.3.3.3 El alerta hidrometeorológico

3.3.3.3.1 *Objetivos generales*

¹² Esto no implica que necesariamente sólo vayan a ocurrir cada 10 o 20 años, sino que existe el riesgo de que sucedan en cualquier momento, pero con un promedio esperado de ocurrencia en ese lapso de tiempo.

Los distintos sistemas de alerta temprana tienen en común su objetivo, esto es minimizar los efectos desfavorables de los eventos climáticos extremos sobre la población y sus bienes. Sin embargo, su modus operandi, equipamiento, recursos humanos y eficiencia en la transmisión de información dependen del tipo de fenómenos meteorológicos que en cada caso se trata de vigilar, de las condiciones topográficas, del uso del suelo, y de otros condicionantes geográficos.

Por otra parte, resulta necesario que la información que genere el sistema de alerta temprana sea anticipatoria de los eventos climáticos adversos, por lo que debe basarse en pronósticos meteorológicos o hidrológicos, o en ambos a la vez. Surge luego la primera de las limitaciones de este tipo de sistema, debido a que no siempre es posible que estos pronósticos se puedan brindar con la adecuada antelación, ya sea por falta de medios tecnológicos de observación y pronóstico, o bien por la limitada predictibilidad intrínseca del fenómeno en cuestión.

3.3.3.3.2 *Articulación con la política sobre el territorio*

A fin de reducir y mitigar el riesgo de desastres se suele recurrir a instrumentos o herramientas como las obras de infraestructura, la regulación del uso del suelo, y la concientización del público sobre la naturaleza y peligros inherentes a los eventos extremos mediante campañas y programas educativos. Estas acciones complementarias, para ser efectivas, deben articularse y potenciarse entre sí y con el sistema de alerta temprana.

En el caso de las obras de infraestructura, las mismas disminuyen pero no anulan totalmente los riesgos asociados a los eventos extremos, ya que para ello deberían dimensionarse de tal modo que su costo las haría inabordables. Por otra parte, las obras de defensa crean una falsa sensación de seguridad absoluta. El sistema de alerta temprana es por lo tanto un complemento necesario de las obras de infraestructura para gestionar adecuadamente el riesgo de desastre.

Por su parte, la regulación del espacio en el territorio es otra poderosa herramienta en la gestión para la política ambiental en general y la gestión del riesgo de desastres en particular. La realidad observada es que dicha regulación no siempre puede aplicarse con la eficacia deseada, ya sea porque la ocupación del espacio por

viviendas y otras actividades ya se produjo y es sumamente conflictivo retornar al estado de cosas anterior, o bien porque algunos intereses particulares predominan sobre los recaudos de seguridad colectiva, que además en muchos casos son de difícil comprobación. En estos casos, la solución suele abordarse a partir de la realización de obras de infraestructura.

Finalmente, para que el sistema de alerta temprana cumpla con su objetivo es necesario que su información llegue oportunamente y que la población y los actores principales de la gestión de las medidas de contingencia para el manejo de la situación sepan con anticipación cómo deben actuar. Por lo tanto, dentro del planeamiento de la gestión de desastres se debe incluir la capacitación del personal a cargo de las distintas tareas acerca del significado, características y limitaciones del sistema de alerta temprana. Igualmente, se debe concientizar a la población mediante programas de difusión pública y la inclusión de la temática sobre la gestión del riesgo de desastres en general y del sistema de alerta temprana en particular en la currícula educativa local.

3.3.3.4 Necesidades de alerta hidrometeorológico

3.3.3.4.1 *Inundaciones repentinas de corta duración*

De acuerdo a la caracterización de este tipo de inundaciones y de los eventos meteorológicos que las causan que se hiciera en secciones previas, se requiere de un sistema de observación y de pronóstico específico para cada área con este tipo de riesgo.

Como los tiempos entre la ocurrencia de las precipitaciones extremas y la inundación de las áreas sensibles son muy cortos, todo el proceso de observación y pronóstico debe estar automatizado a partir de la utilización de la tecnología informática y las comunicaciones. En la práctica, cada cuenca con áreas potencialmente inundables y con afectación social significativa debe contar con una o varias estaciones meteorológicas automáticas, además de sensores de medición de la altura del río o arroyos en sus puntos críticos, los cuales deben determinarse mediante estudios hidrometeorológicos.

Se debe contar además con un modelo hidrológico debidamente calibrado, que permita incorporar los datos meteorológicos e hidrológicos de la cuenca bajo observación en tiempo real, y que pueda generar escenarios de caudal e inundación de corto plazo mediante el uso de modelos computacionales. Esta información debe concurrir a un centro de operación, probablemente de escala provincial, donde debe ser monitoreada en forma continua cada vez que exista alguna probabilidad de precipitaciones extremas e inundaciones. Esta probabilidad se podrá obtener de los pronósticos del Servicio Meteorológico Nacional y, de ser posible, del monitoreo de la información de los satélites geoestacionarios que reportan usualmente cada veinte minutos.

Esta información satelital puede ser también adicional a la de las estaciones de observación de la cuenca para afinar la operación del modelo hidrológico. El mismo procedimiento puede aplicarse para la información de radares meteorológicos que cubren la mayor parte de la provincia. Para llevar adelante esto último se debería instrumentar un convenio con el Servicio Meteorológico Nacional, a fin de contar con la información necesaria en forma directa.

A nivel de recursos humanos, el centro de operación debe contar con un núcleo de personal especializado en meteorología e hidrología.

3.3.3.4.2 *Inundaciones de grandes áreas de llanura*

De acuerdo a la caracterización de estas inundaciones que se hizo en secciones anteriores, este tipo de desastres tiene lugar en una escala de tiempo mayor, típicamente del orden de meses. En este sentido, es factible que mediante la adecuada utilización de la información suministrada por las redes de observación meteorológica descriptas en Anexo II del presente documento se pueda anticipar el inicio y evolución de las superficies inundables en su magnitud y con una resolución a nivel de partido (distrito), con uno o más meses de anticipación.

Aunque la inundación de campos y de algunas áreas periurbanas no se puede evitar, la información anticipada puede reducir las pérdidas y perjuicios económicos y sociales. Esta predictibilidad se ha evidenciado en un estudio realizado por

personal del CIMA y del Servicio Meteorológico Nacional, utilizando modelos de balance de agua e imágenes satelitales.

Específicamente, para contar con un sistema de alerta sobre este tipo de inundaciones se debería implementar un amplio programa de modelación con base en el CIMA, el SMN, el INA y las universidades nacionales con sede en la Provincia de Buenos Aires. Una vez desarrollados los modelos, se transferirían al centro de operación de alerta temprana, donde el personal los puede implementar con una frecuencia semanal y dar aviso de inundación a las áreas en peligro.

3.3.3.4.3 *Inundaciones en el delta y la costa del Río Paraná por sudestada en la costa del Río de la Plata*

Este tipo de inundaciones son abordadas a partir de sistemas de alerta temprana como los descritos en la subsección 3.3.1.2.4. del presente informe.

3.3.3.4.4 *Otros riesgos meteorológicos*

Otros eventos meteorológicos perjudiciales son el granizo, las tormentas eléctricas y los vientos intensos con velocidades destructivas, (tornados y tormentas severas), todos asociados a tormentas con nubes convectivas, cuya predicción puntual es muy dificultosa. No obstante, para estos fenómenos se pueden pronosticar las condiciones atmosféricas proclives a su ocurrencia, tal como lo hace el Servicio Meteorológico Nacional. El sistema de observación y alerta que se instrumenta para alertar sobre las inundaciones repentinas y de corta duración, descrito previamente en la sección 3.3.1.2.5., puede ser un vehículo idóneo para canalizar localmente y complementar la información que provee el SMN. Lo mismo puede hacerse para el caso eventual de ocurrencia de olas de calor.

La siguiente tabla resume las necesidades de alerta hidrometeorológico para la provincia de Buenos Aires, clasificadas de acuerdo al fenómeno meteorológico de ocurrencia.

Tipo de fenómeno	Características	Requerimientos / Acciones
Inundaciones repentinas de corta duración	<ul style="list-style-type: none"> - Consecuencias adversas extremas. - Escasa predictibilidad. - Relativamente alta frecuencia de ocurrencia en el territorio argentino. 	<ul style="list-style-type: none"> - Apropiaada preparación. - Complementación del sistema de alerta con soluciones de infraestructura. - Planes de contingencia. - Sistema de observación y pronóstico específico para cada área. - Automatización del proceso de observación y pronóstico. - Estudios hidrometeorológicos. - Modelo hidrológico-meteorológico calibrado. - Información centralizada en un Centro Provincial de Alerta Temprana. - Monitoreo continuo de información. - Recursos humanos especializados en meteorología e hidrología.
Inundaciones de grandes áreas de llanura	<ul style="list-style-type: none"> - Propias de la provincia de Buenos Aires. - Lento escurrimiento de las aguas de lluvia. - Abarcan enormes superficies. - Se prolongan por meses. - Baja evaporación en invierno. - Posibilidad de predictibilidad con uno o más meses de anticipación. - 	<ul style="list-style-type: none"> - Implementar un amplio programa de modelación con base en el CIMA, el SMN, el INA y las universidades nacionales con sede en la provincia. - Transferencia de los modelos al Centro Provincial de Alerta Temprana. - Implementar de modelos con frecuencia semanal con aviso de inundación para las áreas en peligro.
Desbordes en el delta y la costa del Río Paraná e inundación por sudestada en la costa del Río de la Plata	<ul style="list-style-type: none"> - Precipitaciones muy por encima de lo habitual en zonas extensas y por varios meses - Alta predictibilidad (semanas o meses). 	<ul style="list-style-type: none"> - Sistema actualmente en funcionamiento, pronosticado por el INA mediante modelos estadísticos e hidrológicos. - La Prefectura Naval ha determinado el nivel de alerta y de evacuación. - Convenios de la provincia con Prefectura Naval e INA para centralización de emisión de alertas tempranas.
Otros riesgos meteorológicos	<ul style="list-style-type: none"> - Tormentas eléctricas. - Vientos intensos con velocidades destructivas, (tornados y tormentas severas). - Predicción puntual muy dificultosa. - Se pueden pronosticar las condiciones atmosféricas proclives a su ocurrencia. 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar el sistema de observación y alerta que se instrumente para alertar sobre las inundaciones repentinas y de corta duración. - Adicionalmente, puede utilizarse para casos de olas de calor.

Tabla 8. Necesidades de alerta hidrometeorológico en la provincia de Buenos Aires

3.3.4. Estado de situación en la Provincia de Buenos Aires

3.3.4.1 Sistemas de alerta temprana

3.3.4.1.1 El Servicio Meteorológico Nacional

Como para todo el resto del país, el SMN emite alertas tempranas sobre las situaciones meteorológicas que pueden ocasionar daños materiales y pérdidas humanas en el territorio de la provincia de Buenos Aires. Estas alertas se emiten cuando hay probabilidad de ocurrencia de dichas situaciones, y se suelen dar con uno o dos días de antelación. Dada la escasa predictibilidad de los sistemas meteorológicos asociados a las lluvias y vientos intensos, las alertas deben considerarse sólo como indicadores de probables eventos destructivos.

3.3.4.1.2 Instituto de Hidrología de Llanuras “Dr. Eduardo Jorge Usunoff” (IHLLA)

En el municipio de Azul, el Instituto de Hidrología de Llanuras “Dr. Eduardo Jorge Usunoff” (IHLLA) opera un sistema de alerta temprana con una red telemétrica de medición y base de datos parámetros climáticos y de hidrología superficial y subterránea en la cuenca del Arroyo Azul. Los datos de precipitación son introducidos en modelos de pronóstico de crecidas, que permiten estimar la magnitud y tiempo probable de ingreso de la crecida.

La red se completa con 142 estaciones que miden datos meteorológicos, superficiales y subterráneos, pertenecientes a diferentes organismos, y 39 puntos de observación asociados, en los que se mide altura de río y en algunos casos el caudal.

3.3.4.1.3 Desbordes en el delta y la costa del Río Paraná

Como se describió en secciones previas, el delta del Paraná y parte de la costa bonaerense de ese río se inundan en los casos de crecidas extremas. Como estas crecidas se originan en precipitaciones muy intensas durante varios meses en áreas extensas –ubicadas generalmente en territorio de Brasil y Paraguay- el desplazamiento de la onda de crecida tarda meses en llegar a territorio bonaerense, y es pronosticado por el INA mediante modelos estadísticos e hidrológicos.

Este procedimiento es actualmente de rutina, y se complementa para la escala de días con la información que provee la Prefectura Naval, que toma mediciones de la altura del río en las estaciones que opera, descriptas en el Anexo II. Para cada uno de estos lugares, la Prefectura Naval ha determinado el nivel de alerta y de evacuación. El sistema ya está en funcionamiento y, en caso de que se pretenda centralizar la emisión de alertas tempranas en un solo grupo operativo, sería oportuno que la Provincia realice convenios de cooperación y asistencia con la Prefectura Naval y el INA.

3.3.4.1.4 *Inundación por sudestada en la costa del Río de la Plata*

Como se mencionó en la sección 3.3.1.2.4, la costa bonaerense del Río de la Plata presenta zonas muy bajas, que se inundan, con mareas muy pronunciadas. Estas se originan en situaciones meteorológicas con vientos persistentes por horas o incluso días desde el sudeste, y que se pueden agravar cuando se superponen a máximos en las mareas astronómicas. Ante la probabilidad de ocurrencia de este tipo de fenómenos, el Servicio de Hidrografía Naval emite, con algunos días de anticipación, pronósticos de altura del río para algunos puntos en la costa bonaerense, en base a sus propios modelos y a las predicciones del Servicio Meteorológico Nacional. En caso de peligro inminente de inundación, se emiten avisos de alerta y de evacuación, para lo cual se cuenta con la cooperación de la Prefectura Naval. Este sistema está ya en funcionamiento y su mejoramiento no sería una prioridad provincial, al menos en lo atinente a este sistema de alerta.

3.3.4.2 **Redes de observación hidroclimática**

En la Provincia de Buenos Aires existen redes de estaciones de varias instituciones nacionales y provinciales que miden y reportan parámetros meteorológicos. En particular, se destaca el gran número de estaciones que recaban información sobre registros de lluvias. Algunas de estas observaciones se efectúan desde distintos sectores privados, y son compiladas por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación.

En general, la información llega a las instituciones a través de comunicaciones que no son instantáneas. Por ello, su utilidad para los sistemas de alerta temprana sobre inundaciones espacialmente localizadas y de corta duración es muy limitada, aunque

sus datos pueden servir para estudios preliminares del diseño de esos sistemas. Por el contrario, esta información es útil para la implementación de un sistema de alerta temprana para las inundaciones de grandes áreas de llanura, ya descrito, y sólo deberá ser complementada mediante la instalación de nuevos pluviómetros automáticos en puntos críticos.

3.3.4.3 Sensoramiento remoto

Los radares meteorológicos del INTA en las localidades de Pergamino (provincia de Buenos Aires), Anguil (provincia de La Pampa), y del SMN en Ezeiza (provincia de Buenos Aires) cubren la totalidad de la provincia, al menos en la identificación de los topes más altos de las nubes convectivas con un radio de hasta 480 Km, y con más detalle para el total de la provincia con excepción de la región sudoeste. Los radares muestran los ecos en las nubes permitiendo identificar las áreas de precipitación, y pueden eventualmente identificar la probabilidad de caída de granizo.

De estos radares se pueden obtener estimaciones de precipitación, intensidad y dirección del viento. Los datos sobre precipitación son útiles en ausencia de una densa red pluviométrica, y solo son complementarios en el caso de contarse con una adecuada densidad de mediciones directas.

Por su parte, los satélites meteorológicos proveen información cualitativa que sirve para evaluar la evolución de las tormentas, y en algunos casos proveen datos que -tratados con un software adecuado- pueden suministrar información adicional, interpolando los campos de lluvia caída entre estaciones con medición directa.

En el caso de las inundaciones de llanura, caracterizadas por sus lentos procesos de evolución, la densidad actual de las redes de observación -con datos diarios en más de 70 localidades y semanales en más de 200- permitiría prescindir en una primera etapa de la información complementaria que ofrecen los sensores remotos. Cabe señalar que para el caso de los sistemas de alerta para inundaciones repentinas, la componente de observación fundamental debería ser una densa red pluviométrica.

3.3.5 Estructura de los sistemas de alerta temprana de inundaciones

3.3.5.1 Centro de operaciones

La estructura y necesidades para la emisión de alertas sobre crecidas repentinas y para las inundaciones sobre grandes áreas de llanura son distintas en algunos aspectos, aunque comparten otros. En términos de efectividad, la recomendación es que sean operados por un mismo grupo técnico en un único centro operativo ubicado preferentemente en la ciudad de La Plata, capital provincial. El centro operativo debe contar con facilidades de computación y un software para el manejo y almacenamiento de datos, incluyendo los modelos hidrológicos para cada una de las cuencas donde se vayan a emitir alertas hidrológicas. El centro operativo deberá contar con un protocolo de transferencia de datos y predicciones, incluyendo los alertas, al público y a los sectores involucrados en los planes de respuesta.

Debido a la baja predictibilidad de los sistemas meteorológicos que afectan a la Provincia, para los alertas sobre crecidas repentinas se deberá contar con una red pluviométrica automática de alta densidad, un conjunto de caudalímetros y sensores de altura del agua en puntos críticos de los cursos de agua, y un sistema informático que incluya el manejo de las comunicaciones desde un servidor que, por su velocidad y capacidad, permita la carga de los datos en tiempo real y su procesamiento en un modelo hidrológico con una respuesta en tiempo cuasi real.

Es conveniente que el centro operativo, o la institución que lo aloje, establezca un convenio con el SMN para acceder en forma directa y eficiente a los avisos de alerta meteorológico que emite dicho organismo con la mayor anticipación posible, ya que estos avisos pueden ser de utilidad en la diagramación de las actividades del Centro de operaciones en situaciones de probable alerta.

Para implementar el sistema de alerta sobre inundaciones ocurridas en grandes áreas de llanura es necesario establecer acuerdos con las instituciones que operan redes de observación, para acceder a los datos de estos organismos en los casos que no sean accesibles públicamente. Es importante en este punto concretar un acuerdo con la CONAE, a fin de obtener asesoramiento y disponer de información satelital sobre áreas inundadas. Para este sistema se requerirá también de modelos hidrológicos específicos de la problemática de la llanura bajo observación.

3.3.5.2 Redes de observación para el sistema de alertas sobre crecidas repentinas

El núcleo del sistema será el registro de la precipitación en una densa red de pluviómetros automáticos, de forma de calcular con el mínimo margen de error la lámina de agua que se genera por la precipitación en la cuenca a vigilar. Para este fin debe cuidarse que los pluviómetros a utilizar sean de tipo profesional, con una boca de por lo menos 20 cm de diámetro y un sistema de adquisición de datos con el mayor grado de exactitud posible bajo condiciones de alta precipitación. Dados los bajos costos de este tipo de equipos, estas exigencias, aun considerando el número de pluviómetros requeridos para cada sistema de alerta temprana, no representarán erogaciones significativas.

La otra componente importante del sistema de alerta es la de medición de caudales y alturas de agua en puntos críticos de los cursos de agua de la cuenca. En este caso, el conjunto de caudalímetros y sensores de altura del agua dependerán, en número y tipo, de las características hidrológicas de la cuenca.

La red pluviométrica e hidrológica deberá estar integrada al centro de operación mediante un sistema de comunicación con los niveles de seguridad adecuados. Adicionalmente, la instalación de la red de pluviómetros y de medición hidrológica requerirá de la colaboración de entes públicos y en gran medida privados para su instalación en lugares seguros, a resguardo de posibles vandalismos.

3.3.5.3 Comunicaciones

Las comunicaciones eficientes entre los equipos de observación hidrometeorológicas y el Centro de Elaboración de Alertas Tempranas de inundaciones repentinas son imprescindibles. Sin una transmisión confiable y en tiempo real de los datos desde los sensores a ese Centro no es posible producir la información de alerta sobre amenazas de crecidas en forma oportuna.

Actualmente, las facilidades de comunicación existentes permiten comunicación inalámbrica vía Internet, telefonía radial, y radio UHF/VHF, entre otras alternativas. El método de comunicación a elegir dependerá de las facilidades de comunicación de la localidad, de la disponibilidad de energía en el área de cobertura de la red de

medición y de la distancia a lo largo de la cual se deban transmitir los datos, y deberá ser analizado al momento de implementar los respectivos sistemas de alerta.

Las comunicaciones deberán asegurar la velocidad de la transferencia de datos en tiempo real, garantizar la transmisión en condiciones de tormenta e inundación, tener una doble vía con la red de pluviómetros para actualizar el software, calibrar los sensores y cambiar la frecuencia de muestreo cuando las condiciones lo requieran. Para los sensores y sus elementos de transmisión de suministro eléctrico ininterrumpible se requiere una capacidad adecuada de reserva mediante UPS de varias horas.

3.3.5.4 Operación y Mantenimiento

Una vez instalado y desarrollado un sistema de alerta en una determinada localidad, instalada la red pluviométrica y los equipos y programas de comunicación e informáticos, su funcionamiento requerirá que en el Centro de Operaciones se cuente con un pequeño grupo de no más de cinco técnicos, liderados por un profesional de la ingeniería, la hidrología o la meteorología, que se encargará del mantenimiento del sistema y de la emisión de las alertas. En particular, si el Centro de Operación se instala en una localidad a cubrir con el alerta, este grupo puede hacerse cargo del mantenimiento de su red de observación, ya que esta requiere una constante vigilancia. Si bien la vigilancia puede ser facilitada por el sistema de comunicación de doble vía, se deberán realizar también operaciones de limpieza y reparación en el campo.

Como el sistema debe estar dispuesto en todo momento, en el centro operativo se puede establecer un sistema de trabajo con horas fijas y guardias pasivas en días sin riesgo. Por seguridad, en todo momento debe haber dos técnicos disponibles por lo que, considerando feriados y vacaciones, se requiere de cinco técnicos en total.

Adicionalmente, para cada red de alerta adicional que se instale en otras localidades deberá contarse con dos técnicos que cumplan las tareas de mantenimiento y reparación.

3.3.5.5 Formación y entrenamiento del personal

Cada integrante del equipo técnico deberá tener un amplio espectro de capacidades; conocer en detalle los instrumentos de la red, el sistema de comunicaciones y los programas informáticos, incluidos los modelos hidrológicos. Además, cada técnico deberá poder interpretar los mapas meteorológicos, las imágenes satelitales y de radar, al menos hasta el nivel que les permita comprender la naturaleza de los avisos y alertas del SMN.

Como ningún perfil técnico cumple con todas estas capacidades y el método de trabajo requiere que cada uno de los miembros del equipo cuente con todas ellas, será necesaria la realización de cursos de capacitación de este personal para las actividades específicas de operación del sistema. Por su parte, los técnicos que cumplirán actividades de vigilancia en las redes de alerta adicionales sólo recibirán la capacitación necesaria para dicha tarea.

3.3.5.6 Desarrollo y calibración de modelos

En las áreas proclives a inundaciones, el objetivo último de un modelo hidrológico de crecidas es el de generar información para la emisión de alertas tempranas con tanta antelación como las condiciones de la cuenca lo permitan. Luego, el tipo de modelo a utilizar dependerá de las características físicas de la cuenca y de la información meteorológica e hidrológica disponible o a instrumentar. No obstante, cualquiera sea el modelo utilizado, en el caso de las inundaciones repentinas debe ser capaz de proveer la información pertinente con un retraso de sólo unos pocos minutos desde el momento de las mediciones, actualizándose continuamente con estas.

Los modelos hidrológicos aptos para ser utilizados en sistemas de alertas tempranas son básicamente programas de computación que van desde simples algoritmos de relación lluvia-caudal de tipo estadístico, hasta otros con bases físicas y modelos distribuidos con alta densidad en su descripción espacial. En la provincia de Buenos Aires coexiste una diversidad de situaciones que determinan que la elección de los modelos dependa de la cuenca a vigilar. Por ejemplo, en tanto que en zonas de la cuenca del Salado, con topografía originada en largas cadenas de dunas, el tamaño de la superficie inundada puede ser reproducido y adelantado con simples modelos

de balance vertical de agua, pero este instrumento no es suficiente en otras zonas de la misma cuenca donde el movimiento horizontal del agua es más significativo. Por consiguiente, la elección de los modelos para la implementación de un sistema de alerta temprana sobre inundaciones debe ser llevada a cabo por los expertos que sean convocados para su implementación.

En la implementación de estos modelos es necesario cubrir varias etapas. Un primer paso es el desarrollo del modelo, incluyendo en los programas de computación parámetros y datos fijos de la geografía de la cuenca. Una segunda etapa es la calibración del modelo mediante información previa de lluvia e hidrológica; esta etapa puede presentar complicaciones en la provincia de Buenos Aires debido a la falta de adecuada información, sobre todo hidrológica, y por lo tanto depende en gran medida de la creatividad y experiencia de los expertos. La última etapa es la de validación, que debe hacerse con información de lluvia e hidrológica no utilizada en la etapa de calibración. Esta etapa presenta un grado de dificultad igual o mayor que la anterior, en la medida en que la información meteorológica e hidrológica es escasa. Debido a esta limitación, lo más probable es que una vez implementado el modelo, el mismo deba ajustarse permanentemente con cada situación de lluvia relevante, hasta llegar a un nivel satisfactorio de performance, en un proceso que puede demandar varios años.

3.3.5.7 Costos

Los costos que aquí se mencionan son sólo orientativos para una estimación del orden de magnitud de la inversión necesaria. En particular, estos costos dependerán del número de sistemas de alerta sobre inundaciones repentinas a ser implementados. Se adopta el criterio de que se contará con un único Centro de Operaciones desde el cual se atenderán los distintos sistemas, incluyendo al de las inundaciones lentas en grandes áreas de llanura. En conjunto, los costos estimados del sistema están en el orden de los

3.3.5.7.1 *Inversión inicial*

A valores actuales, se estima una inversión inicial del orden de los \$9.000.000, explicada en 13% en costos de consultoría para el desarrollo e implementación de modelos; un 8% en mobiliario y equipamiento para un Centro de Operaciones de

aproximadamente 100 m² de superficie, asumiendo que se cuenta con el espacio en el cual implementarlo; y un 79% para cada sistema de alerta¹³ sobre inundaciones repentinas, variando según la cuenca. Este rubro incluye la provisión de pluviómetros, instrumental hidrológico y medios de comunicación.

3.3.5.7.2 *Costos operativos*

A nivel de costos operativos, el presupuesto anual del Centro de Operaciones se ubica en el orden de los \$9.500.000, explicados en un 26% en concepto de salarios anuales y gastos de funcionamiento, y en un 74% en operatoria anual de cada sistema. En cuanto al sistema de alerta de las inundaciones de llanura, no se contemplan gastos de este tipo porque el sistema sería atendido básicamente desde el centro operativo.

3.3.6.

3.3.7 **Estrategia de implementación**

3.3.7.1 **Condicionantes**

El primer aspecto de la implementación de un sistema provincial de alerta temprana que requiere una definición precisa es el institucional, ya que se deberá decidir el organismo del Estado provincial del cual dependerá, y el nivel político-administrativo en el que estará situado. En este punto, debe tenerse presente que para alcanzar el grado de operatividad necesario para cumplir sus objetivos, será indispensable dotar al ente de un grado de independencia que asegure su efectividad.

Asimismo, los recursos destinados a contratar al personal con las capacidades profesionales para operar un sistema con alto grado de impacto inmediato desde sus decisiones deben ser los necesarios como para atraer a recursos humanos cuya captación podría presentar dificultades por su escasez en el mercado laboral.

El financiamiento es siempre un condicionante al momento de iniciar o mejorar una actividad necesaria. Por ello, deben considerarse distintas alternativas de implementación, entre ellas, la de un plan piloto de corto plazo que además serviría para adquirir experiencia y corregir posibles errores.

¹³ Como se ha expresado, esta proporción sobre el monto total inicialmente mencionado corresponde a la provisión de un sistema, y debe replicarse como costo tantas veces como sistemas sean instalados. El mismo criterio aplica a nivel de costos operativos, para operatoria anual de cada sistema.

3.3.7.2 Plan de corto plazo

La implementación de un sistema de alerta temprana sobre inundaciones en la provincia de Buenos Aires requerirá de recursos financieros significativos, los cuales encuentran su justificación a nivel de evaluación de proyecto en los beneficios económicos producto de la mitigación de daños derivados de su implantación, sumado ello a los impactos de carácter social inherentes a una efectiva implementación de la ReMAA provincial.

Por otra parte, ante la necesidad de desarrollar experiencias y capacidades, tanto a nivel del personal a involucrar como institucional, se estima que un proyecto piloto como el mencionado en el inciso anterior sería la opción más efectiva para suplir esta falencia. En este sentido, y como parte del mismo, la atención a alguna localidad específica que haya evidenciado un grado significativo de vulnerabilidad ante inundaciones repentinas sería a un mismo tiempo una prestación de servicios eficiente a nivel local, y un espacio de trabajo para perfeccionar detalles de ajuste y sincronización a nivel de la ReMAA provincial considerada en su totalidad.

En la práctica, la implementación del Plan Piloto debiera comenzar con la conformación del Centro de Operaciones y de una red de monitoreo hidrometeorológico en una localidad determinada. El centro operativo deberá atender las alertas tempranas sobre inundaciones repentinas en la localidad seleccionada, además de las inundaciones lentas de la llanura.

Para su implementación se debe avanzar prioritariamente en tres aspectos:

- Conformar un comité asesor con especialistas de la Universidad de La Plata, el Centro de Hidrologías de Llanuras, el CIMA y el INA.
- Establecer los acuerdos institucionales sobre responsabilidades y atribuciones entre el estado provincial y el municipio o localidad seleccionado.
- Gestionar y afectar los recursos financieros que garanticen el funcionamiento efectivo del sistema durante al menos tres años.

Complementariamente el organismo de ejecución elegido deberá acordar los convenios o acuerdos de cooperación con los organismos nacionales y provinciales que permitan asegurar el flujo de información básica en tiempos adecuados.

4 ESQUEMAS DE DIAGNÓSTICO Y DE IMPLEMENTACIÓN

Como parte de las tareas a realizar por parte del equipo de trabajo del proyecto, se planteó la posibilidad de esbozar un flujograma que pudiera ser utilizado por los tomadores de decisión como herramienta para la gestión.

Sin embargo, las carencias y debilidades detectadas tanto en cuanto a la inexistencia de información crítica como en el alto grado de dispersión y falta de sistematización de la que se encuentra disponible, sumado ello a que elementos clave (e.g. los modelos matemáticos y estadísticos que serán el insumo informativo clave para la toma de decisiones) están planteados como productos de instancias de desarrollo del proyecto en conjunto que exceden al presente trabajo, se consideró de una mayor utilidad efectiva la elaboración de esquemas de diagnóstico y de implementación.

Estos esquemas, acompañando al proceso en su conjunto, contribuirán a formalizar el marco lógico en el cual el equipo de trabajo entiende que debieran desarrollarse las distintas etapas e hitos del proyecto, a nivel de planteo integral de problemas reales o potenciales, y de claridad en los objetivos instrumentales y estratégicos a alcanzar.

4.1 Árbol de problemas

A fin de formalizar el esquema de identificación de las debilidades detectadas y potenciales como limitantes de la efectividad de un proceso de toma de decisiones, se detectaron cuatro aspectos o planos en los que las relaciones y condicionamientos entre factores imposibilitan o condicionan significativamente la implementación y funcionamiento del sistema como tal.

a) En el plano interinstitucional, la falta de políticas integradas entre los organismos con competencia en la materia conlleva en numerosas ocasiones la duplicación en la afectación de recursos humanos y económicos, con el consecuente impacto negativo en la eficacia y eficiencia en la asignación.

b) A nivel social, en particular de las comunidades afectadas por eventos climáticos extremos, se combinan la falta de concientización respecto al grado y alcances de la vulnerabilidad que las afecta, con una demanda insatisfecha de necesidades en términos de información, asistencia, y participación en los procesos de planificación.

c) En lo que hace a las carencias en materia de información como consecuencia del insuficiente nivel de concientización respecto a la problemática de la gestión de riesgo de desastres, la falta de una acabada comprensión respecto a los vínculos y condicionamientos recíprocos entre el cambio climático, las variables socioeconómicas y las oportunidades de desarrollo económico se reflejan en debilidades en los mecanismos de coordinación entre los niveles jurisdiccionales nacional y locales (provincial y municipal).

d) Por último, la ya mencionada carencia de modelos climáticos con la resolución necesaria para actuar como instrumento efectivo en la gestión de la red, así como también la debilidad interinstitucional detectada en materia de articulación entre los sectores académico y científico con actores y organizaciones de la sociedad civil, se presentan como una amenaza tangible a la implementación de la ReMAA provincial, y un factor a ser abordado desde el inicio de las actividades.

Un párrafo aparte merece la cuestión clave del financiamiento requerido para implementar un proyecto de esta magnitud. En este sentido, una vez más la cooperación interjurisdiccional será un factor estratégico para llevar a cabo el fondeo en tiempo y forma de las actividades de cada una de las etapas. En este sentido, el objetivo final se vería beneficiado a partir de las sinergias entre áreas específicamente afectadas a la cooperación internacional a nivel del gobierno nacional (e.g. Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto, Ministerio de Economía, Ministerio de Planificación Federal, entre otras); provincial (Subsecretaría de Relaciones Económicas Internacionales del Ministerio de la Producción, Ciencia y Tecnología; Área de Cambio Climático y Cooperación Internacional del OPDS) y municipal.

El cuadro de situación anteriormente descrito puede formalizarse en la siguiente ilustración.



Ilustración 2. ReMAA de la provincia de Buenos Aires. Árbol de problemas

4.2 Árbol de objetivos

A partir de la identificación de los problemas subyacentes a las debilidades y carencias que se presentan en el contexto socioeconómico e institucional en el que se insertará la ReMAA provincial, se elaboró un esquema integrado de objetivos interrelacionados que, articulados en conjunto, debieran sinergizarse en sus efectos positivos, tanto en lo que hace a la superación de las barreras existentes como así también en sus aportes al diseño efectivo de un flujograma de decisión como herramienta de la gestión de riesgo de desastres.

De este modo, y al interior de cada uno de los aspectos o planos descriptos en la subsección anterior, una mayor y mejor coordinación entre organismos de los diferentes niveles jurisdiccionales de gobierno, entendida en este caso como la generación de canales de comunicación eficientes y suficientes, permitiría abordar las debilidades detectadas a nivel de la dimensión interjurisdiccional.

En el plano social y a nivel de comunidades locales, la capacitación y transferencia permanente de información sobre tecnologías y procesos en avance contribuirán a un mayor y mejor entendimiento de los procesos climáticos y sus impactos

socioeconómicos, al compromiso de la comunidad en cuanto a su participación e involucramiento en las acciones y efectos del funcionamiento de la ReMAA provincial, y a la creación de una mayor resiliencia a las consecuencias de los eventos climáticos extremos.

Finalmente, la superación de las carencias descritas en materia de modelos climáticos adecuados para el funcionamiento eficiente de la red será un resultado directo de la implementación de las recomendaciones del presente proyecto, en sí mismo una primera etapa en la implementación integral del sistema de alerta provincial.

Las relaciones de dependencia y condicionantes entre las acciones y objetivos específicos antes enumerados pueden esquematizarse en la siguiente ilustración.

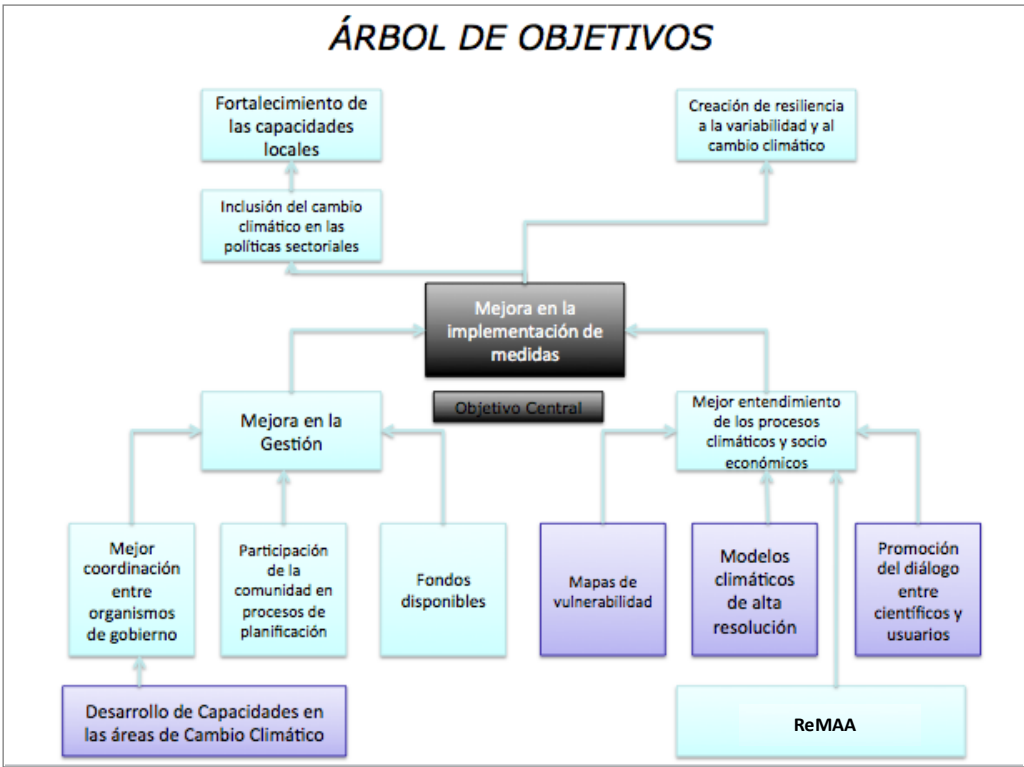


Ilustración 3. ReMAA de la provincia de Buenos Aires. Árbol de objetivos

5 Bases conceptuales y lineamientos para la formulación de un PIF (*Project Identification Form*)

Como fuera mencionado en la sección precedente, el financiamiento sostenido en el tiempo es un insumo clave para la consecución efectiva de la ReMAA provincial.

Dentro de la multiplicidad de mecanismos de cooperación y asistencia financiera existentes a nivel de iniciativas vinculadas con el Cambio Climático, los Formularios de Identificación de Proyecto (PIF, o *Project Identification Form*, por su sigla en inglés) han sido identificados, por sus características, como un instrumento que se adapta a las características del tipo de financiamiento requerido.

Conceptualmente, la presentación y aprobación de un PIF es el primer paso a cumplir para lograr financiamiento por parte del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF), a una escala de solicitud de fondos como la requerida para la implementación de la ReMAA provincial.

En la práctica, el formulario PIF consta de una serie de preguntas organizadas por sección, que a los efectos de la información a suministrar pueden agruparse en cuatro categorías de información crítica que debe estar disponible en una presentación:

- Idea básica del proyecto (beneficio de adaptación y argumento del costo adicional de los proyectos de adaptación)
- Ajuste a las prioridades de los países
- Sistema de implementación
- Presupuesto indicativo y cofinanciamiento.

En este punto, resulta imprescindible dejar constancia que la ya mencionada falta de información de base, así como también el grado de dispersión y falta de sistematización de la existente, sumado ello al aún significativo grado de incertidumbre respecto a los costos finales de la implementación integral de la red de alerta provincial, tornan imposible la tarea de completar íntegramente la documentación requerida al nivel de detalle solicitado, por lo que se listarán aquellos

factores y aspectos resultantes del presente proyecto que formarán parte de la solicitud formal a realizarse, y que será motivo de la segunda etapa de la implementación de una ReMAA provincial¹⁴.

¹⁴ En el Anexo V se presenta el formulario PIF (GEF-PIF.doc) suministrado por el GEF para su llenado como solicitud formal de financiamiento. Por tratarse de un programa con campos de autollenado y no editables, se ha mantenido al mismo en su versión original. No obstante, y a los efectos de cumplimentar con lo solicitado en la cláusula 29ª del contrato por el que se rige el presente proyecto, los contenidos han sido traducidos al castellano, a fin de facilitar la comprensión de la propuesta a presentar.

6 CONCLUSIONES

Por lo dicho hasta aquí, podemos resumir:

- Existe en el ámbito territorial de la provincia de Buenos Aires una importante cantidad de instrumentos meteorológicos aptos para la medición de variables atmosféricas significativas a la hora de desarrollar un sistema de monitoreo.
- Estos instrumentos no están coordinados ni son aptos en su mayoría para la implementación directa de un sistema de estas características.
- Es opinión de la mayoría de los expertos convocados por este y otros trabajos de este tenor, que este sistema es necesario y útil para una importante cantidad de municipios de la provincia y que las probabilidades de eventos extraordinarios vinculados a eventos extremos en el territorio de la provincia tiende a aumentar.
- Existe un estado cultural y de desarrollo social, técnico y económico que permite asegurar que desde las capacidades locales es posible definir y desarrollar un modelo hidrometeorológico que resulte en un sistema con las características que desde aquí definimos como ReMAA.
- Los actores involucrados para el desarrollo de este sistema (en buena medida convocados y/o participantes de este estudio) han demostrado no solo capacidad en la lógica de la disciplina, sino también iniciativa y proactividad para avanzar en la realización de este sistema.
- La relación costo-beneficio para la implementación de un sistema como el propuesto resulta claramente satisfactoria en una primera aproximación y la evaluación económica final del sistema deberá ser objeto de un estudio específico.

Como fuera mencionado en secciones anteriores del presente documento se considera que, en la práctica, cada cuenca con áreas potencialmente inundables y con afectación social significativa debe contar con una o varias estaciones meteorológicas automáticas, además de sensores de medición de la altura del río o arroyos en sus puntos críticos, los cuales deben determinarse mediante estudios hidrometeorológicos.

Se debe contar además con un modelo hidrológico debidamente calibrado, que permita incorporar los datos meteorológicos e hidrológicos de la cuenca bajo observación en tiempo real, y que pueda generar escenarios de caudal e inundación de corto plazo mediante el uso de modelos computacionales. Esta información debe concurrir a un centro de operación, probablemente de escala provincial, donde debe ser monitoreada en forma continua cada vez que exista alguna probabilidad de precipitaciones extremas e inundaciones. Esta probabilidad se podrá obtener de los pronósticos del Servicio Meteorológico Nacional y, de ser posible, del monitoreo de la información de los satélites geoestacionarios que reportan usualmente cada veinte minutos.

Se cuenta con una importante cantidad de información acumulada de los distintos instrumentos instalados en la provincia y aunque estos datos no son verificados ni utilizados a la fecha, la experiencia indica que, analizados en forma estadística y en base a promedios regionales, presentan un grado aceptable de confiabilidad para un post procesamiento unificado.

Los radares meteorológicos del INTA en Pergamino (Buenos Aires), Anguil (La Pampa), y el SMN en Ezeiza cubren la casi totalidad de la provincia, al menos en la identificación de los topes más altos de las nubes convectivas. De estos radares se pueden obtener estimaciones generales de los valores necesarios para incorporar al modelo, pero la calidad resultante del uso de estos datos es baja.

Los datos sobre precipitación son útiles en ausencia de una densa red pluviométrica, y solo son complementarios en el caso de contarse con una adecuada densidad de mediciones directas.

Los satélites meteorológicos proveen información cualitativa que sirve para evaluar la evolución de las tormentas, y en algunos casos proveen datos que -tratados con un software adecuado- pueden suministrar información adicional, interpolando los campos de lluvia caída entre estaciones con medición directa.

De todo lo cual se concluye que un campo pluviométrico diseñado al efecto completaría de manera eficiente un sistema que permitirá contar con los datos necesarios para una predicción temprana en todas las etapas de desarrollo de un

evento significativo. Luego, de entre todos los elementos para un sistema de alerta temprana completo, los componentes menos sofisticados (red pluviométrica automática) son los ausentes.

Si bien para el caso de las inundaciones de llanura, caracterizadas por sus lentos procesos de evolución, la densidad actual de las redes de observación -con datos diarios en más de 70 localidades y semanales que superan las 200- permitiría prescindir, en una primera etapa de la información complementaria que ofrecen los sensores remotos, para el caso de los sistemas de alerta para inundaciones repentinas la componente de observación fundamental debería ser una densa red pluviométrica automatizada como la propuesta, no disponible a la fecha.

En términos de efectividad, la recomendación es que sean operados por un mismo grupo técnico en un único centro operativo ubicado preferentemente en la ciudad de La Plata.

Proponemos desde aquí una secuencia de tareas que dividiremos en técnicas y logísticas, que recomendamos ejecutar a la brevedad.

Tareas Técnicas

Dado que el objeto final de este trabajo es la obtención de un sistema de alerta temprana, y por lo dicho con anterioridad, deberán ejecutarse, para la obtención de datos confiables, las siguientes acciones:

1. Elaborar un protocolo de estado de situación de las estaciones de medición existentes a fin de determinar cuáles serán aptas para incorporar al sistema ReMAA. Esto implica la confección de un protocolo de revisión y mantenimiento (planilla de datos estandarizada específica para este proyecto) donde se describa, por ejemplo: calibraciones disponibles, calibraciones por realizar, estado de integridad del equipo, faltantes, capacidad de enviar datos por un sistema de radio o remoto, capacidad de adaptar el equipo a un enlace remoto, protocolo de comunicación aceptable para el equipo en cuestión en caso que tuviera automatismos, posibilidad de adaptar automatismos a estaciones existentes, etc. Es factible realizar este protocolo sobre la base de casos, esto es, tomar estaciones características y desarrollar los documentos

y estudios sobre equipos que se consideren necesarios y suficientes para lograr la caracterización de la diversidad de equipos disponibles.

2. Con el protocolo anterior, ejecutar la inspección de todas las estaciones relevadas y eventualmente de alguna que se haya omitido y resulte accesible. Esto se traduce, desde el punto de vista mecánico y electrónico, en la ejecución de un informe técnico que permita analizar en la medida de lo posible el período de vida útil restante para el equipo. Asociado a esta inspección se harán los informes de reparación y actualización necesarios a fin de no hacer necesario el acceso a la estación en una segunda instancia para realizar un diagnóstico. Esta evaluación deberá ser realizada por personal calificado y entrenado al efecto, bajo la supervisión de un profesional o profesionales (mecánicos y electrónicos) especialista/s en el tema.
3. Establecer un criterio uniforme con respecto a las estaciones actuales que son susceptibles de ser utilizadas para incorporarlas al sistema ReMAA de la Provincia de Buenos Aires.
4. Realizar un estudio económico con la relación costo beneficio de la implementación de un sistema como el propuesto, a partir de evaluaciones de proyecto económico financiero que incorpore las dimensiones social y ambiental al análisis.
5. Realizar un mapa de situación final con todos los equipos existentes que serán parte integrante del sistema ReMAA, incorporándolo al actual mapa resultado de este estudio.
6. Especificar e incorporar estaciones nuevas para cubrir las zonas no monitoreadas por los equipos existentes (tomando como referencia el mapa elaborado en el punto anterior), y elaborar un nuevo mapa con el total de las estaciones deseables para el sistema, al que a los efectos del sistema ReMAA denominaremos Mapa de Estaciones Deseables (MED). Para el caso de la incorporación de equipos nuevos se propone analizar en el mercado local a los proveedores que dispongan de equipos de la calidad requerida y tengan experiencia en la implementación de redes meteorológicas del tipo analizado. Es importante también que los proveedores de equipos tengan probada experiencia en la programación, implementación y operación de

sistemas SCADA, y que ofrezcan en todos los casos sistemas de capacitación y soporte de los equipos provistos.

7. Especificar sistemas de alimentación eléctrica para los instrumentos de medición de modo que, en ausencia de suministro eléctrico, los sistemas sigan operando normalmente. Para el caso de sistemas que no tengan acceso a la red eléctrica y deban ser autónomos, prever un sistema de respaldo adecuado. Se entiende que la estación de recepción de datos, y toda la red de transmisión de datos, tendrá la misma capacidad de funcionamiento autónomo en caso de interrupción de suministro de energía eléctrica en cualquiera de sus nodos.
8. Establecer los criterios y protocolos de mantenimiento y calibración de los equipos de medición.
9. Analizar y establecer las estaciones que deberán ser agregadas a los freaímetros existentes en las cuencas de los ríos y arroyos que sean susceptibles de generar inundaciones sobre centros urbanos. Esto es: realizar las mediciones tendientes a establecer el nivel de saturación del suelo en regiones extensas de modo de poder mejorar los modelos de escurrimiento superficial
10. Analizar la distribución de equipos necesarios en provincias limítrofes y gestionar los permisos y accesos que fueran necesarios a fin de acceder libremente a estas estaciones cuando las condiciones operativas lo demanden.
11. Establecer los acuerdos necesarios para el uso de la información de radar en tiempo real, que permita elaborar los modelos con base local.
12. Elaborar el mapa final de equipos a ser considerados para la elaboración del sistema.
13. Implementar un sistema único coordinado y consistente para la recepción y procesamiento de datos recibidos por los instrumentos reformulados.
14. Establecer un protocolo de comunicación con los beneficiarios, que resulte en una llegada de la información de manera eficiente y eficaz, teniendo como premisa que estas comunicaciones tienen el estatus de pronósticos, sin dejar de enfatizar el carácter probabilístico de los comunicados y resultados.

Tareas Logísticas

1. Establecer una zona piloto de implementación del sistema ReMAA, (en lo posible cercano al nodo de control y recepción de datos) a fin de realizar los ajustes necesarios para la replicación posterior a mayor escala. Se propone en primera aproximación la zona de la ciudad de La Plata y las cuencas afluentes a esta zona. Lo anterior se propone a los fines de detectar los inconvenientes que puedan surgir al momento de poner en marcha el sistema de modo que puedan ser corregidos, evitando así la necesidad de cubrir grandes distancias para acceder a los sensores.
2. Establecer las zonas restantes a ser cubiertas por las sucesivas etapas del sistema ReMMA.
3. Establecer un orden de prioridad de las distintas zonas a cubrir y un plan de trabajo para cumplir con estas prioridades hasta completar el territorio de la provincia.
4. Establecer los criterios de monitoreo y los modelos a los que se incorporarán los datos recibidos de las estaciones en tiempo real.
5. Analizar los criterios de redundancia necesarios para asegurar la confiabilidad del sistema integral. Esto implica la elaboración de un árbol de fallas y las consecuentes acciones en la dirección de incorporar equipos adicionales.
6. Organizar al grupo de trabajo de campo y gabinete a fin de asegurar tanto el mantenimiento técnico de los equipos como el ajuste y actualización de los modelos utilizados.
7. Analizar, con el mapa final de requerimiento de instalación deseable de equipos (MED), las zonas que son susceptibles de ser usadas para la instalación de sensores y las que deberán redefinirse, esto, en estrecha colaboración con los desarrolladores de los modelos numéricos a fin de asegurar que los modelos elaborados sean pertinentes.
8. Elaborar un mapa final de instalación de equipos.
9. Organizar las tareas y personal necesario para la estrategia de actuaciones, toma de decisiones y comunicación de los resultados a los beneficiarios del sistema.

Anteriormente se señaló la necesidad impostergable de la comprensión de que la configuración del riesgo de desastres obedece no sólo a la probabilidad de ocurrencia de eventos naturales, sino también al grado de exposición y a la vulnerabilidad intrínseca de los bienes y personas en lugares susceptibles de ocurrencia de estos eventos.

Es por ello que, contemporáneamente con el desarrollo del proyecto y como parte de las acciones complementarias, deberán adaptarse los códigos de planeamiento urbano de las ciudades en riesgo, en la dirección de evitar las obstrucciones a los escurrimientos naturales y maximizar las superficies de terrenos absorbentes de la superficie urbana. Estas últimas, deberían ser las acciones concurrentes y prioritarias al plan propuesto, aunque en primera aproximación exceda el plan de la propuesta inicial.

El sistema de alerta temprana propuesto en el presente trabajo y su continuidad para la implementación efectiva del mismo es, por lo tanto, el complemento necesario de las obras de infraestructura para gestionar eficientemente el riesgo de desastre.

7 GLOSARIO, SIGLAS Y ACRÓNIMOS

ABSA: Aguas Bonaerenses S.A.

AdA: Autoridad del Agua de la provincia de Buenos Aires.

BDHI: Base de Datos Hidrológica Integrada. Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación

CAEP: Centro de Altos Estudios en Especialidades Policiales. Ministerio de Seguridad de la Provincia de Buenos Aires.

CICACZ: Centro de Calidad de Aire de Campana-Zárate.

CIMA: Centro de Investigaciones del Mar y la Atmósfera.

CMIP5 (*Coupled Model Intercomparison Project Phase 5*): la última generación de modelos para escenarios climáticos, utilizados por los expertos del Panel Intergubernamental de Cambio Climático de las Naciones Unidas.

COHIFE: Consejo Hídrico Federal.

CONAE: Comisión Nacional de Actividades Espaciales.

CONICET: Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.

DIPSOH: Dirección de Saneamiento y Obras Hidráulicas. Ministerio de Infraestructura de la Provincia de Buenos Aires.

DPDC: Dirección Provincial de Defensa Civil. Ministerio de Seguridad de la Provincia de Buenos Aires.

FCD: Fundación Cambio Democrático.

GEF (*Global Environmental Facility*, ó Fondo para el Medio Ambiente Mundial; FMAM): institución que reúne a los gobiernos de 182 países miembros —en asociación con instituciones internacionales, organizaciones no gubernamentales (ONG) y el sector privado— para abordar cuestiones ambientales de alcance mundial.

GEI: Gases de Efecto Invernadero. Incluye vapor de agua, dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O) clorofluorcarbonos (CFC) y ozono (O₃).

IDEBA: Infraestructura de Datos Espaciales de Buenos Aires.

IGN: Instituto Geográfico Nacional.

IHLLA: Instituto de Hidrología de Llanuras “Dr. Eduardo Jorge Usunoff”.

IIPAC: Instituto de Investigaciones y Políticas del Ambiente Construido

INA: Instituto Nacional del Agua.

INA: Instituto Nacional del Agua.

INTA: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

INUS: Centro Interdisciplinario Universitario para la Salud.

IPCC/UNFCCC: Panel Intergubernamental de Cambio Climático de las Naciones Unidas.

MCG: Modelo de Clima Global.

OPDS: Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible.

PIF (*Project Implementation Form*), ó Formulario de Identificación del Proyecto: formulario que provee información prioritaria sobre la idea del proyecto y el mejor estimativo de su costo, a fin de obtener financiamiento por parte del GEF.

ReMAA: Red Remota de Monitoreo y Alerta Ambiental

Representative Concentration Pathways (RCP): vías de concentraciones representativas. Marco de referencia de nuevos escenarios para las emisiones de GEI desarrollado por expertos del IPCC e investigadores luego del Reporte de Evaluación del año 2007.

SHN: Servicio de Hidrografía Naval.

SISAGUA: Sistemas de Apoyo a la Gestión de Usuarios de Agua.

SMCs: sistemas meso convectivos.

SMN: Servicio Meteorológico Nacional.

UBA: Universidad de Buenos Aires.

UNLP: Universidad Nacional de La Plata.

UPS (*Uninterruptible Power Supply*, por sus siglas en inglés): es una fuente de suministro eléctrico que posee una batería con el fin de seguir dando energía a un dispositivo en el caso de interrupción eléctrica.

UTN: Universidad Tecnológica Nacional.

YPF: Yacimientos Petrolíferos Fiscales.

ANEXO I. PRIMERA ETAPA. ENCUESTA A MUNICIPIOS



Anexo I. ReMAA. Primera etapa. Encuesta a Municipios

“ADAPTACION AL CAMBIO CLIMÁTICO: BASES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA RED REMOTA DE MONITOREO Y ALERTA AMBIENTAL (ReMAA) Y LINEAMIENTOS METODOLÓGICOS DE UN PLAN DE ACCIÓN EN LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES (PRIMERA ETAPA)”-

ENCUESTA A MUNICIPIOS

ANTECEDENTES

El Cambio Climático es una problemática global que, como tal, afecta a la Argentina. Sus impactos ya son visibles en los sistemas naturales, en las ciudades y en las actividades productivas; evidenciando la importancia fundamental de contar con adecuadas políticas públicas de adaptación y prevención. Tanto la incidencia como la frecuencia de los desastres y las pérdidas asociadas a eventos climáticos extremos se han incrementado dramáticamente en los últimos años.

La naturaleza y gravedad de los impactos debidos a fenómenos climáticos extremos no dependen solo de los propios fenómenos, sino también de la exposición y la vulnerabilidad;

ento en la intensidad, frecuencia y duración de los eventos extremos ya inciden en su territorio, hecho que puede verificarse con los episodios recientes de inundaciones y sequías.

En este contexto, la “Red Remota de Monitoreo y Alerta Ambiental” (ReMAA), tiene como uno de sus objetivos principales el de promover la articulación institucional entre tomadores de decisión y técnicos de diferentes áreas de gobierno provincial y local, e investigadores, compartiendo y mejorando la calidad de la información disponible e identificando las necesidades existentes para el desarrollo de herramientas que permitan disponer de respuestas ex ante y ex post más efectivas ante situaciones de eventos extremos.

La Red esta Ideada con el fin de interpretar y prevenir en forma temprana las causas que desencadenan procesos naturales con consecuencias sobre el medio natural y la población; contribuyendo con la reducción del riesgo y el incremento de la resiliencia de las comunidades ante los desastres. Sus objetivos son la medición, registro, transmisión y publicación de variables meteorológicas, hidrológicas y ambientales en tiempo real, y la elaboración de proyecciones climáticas e indicadores ambientales. Todo ello se realiza de manera integrada y complementaria con tecnologías ya instaladas de organismos provinciales y nacionales, y con futuras estaciones de muestreo provinciales, previendo la creación y el mantenimiento de una base de datos conjunta y un sistema de alerta temprana; claves para una apropiada gestión de riesgo de desastres, actividades con las que se cuenta con el apoyo de Cruz Roja Internacional.

OBJETIVOS DE LA ENCUESTA

El objetivo principal de esta encuesta es relevar información e inquietudes de los tomadores de decisión locales, redundando en acciones más avanzadas y específicas para establecer los lineamientos de funcionamiento e implementación de la Red y de un Sistema de Alerta Temprana.

También son objetivos:

- Compartir conocimientos teóricos y resultados preliminares de investigación de los avances relacionados con la identificación y mapeo del equipamiento disponible, riesgo hidrológico y proyecciones climáticas en la Provincia.
- Intercambiar experiencias y formular propuestas consensuadas entre actores locales y provinciales, para avanzar en la planificación tendiente a sentar las bases y lineamientos para la implementación de la mencionada Red y de un Sistema de Alerta Temprana.
- Fortalecer y promover el trabajo en REDES y la construcción de alianzas estratégicas para acciones de Gestión de Riesgos de Desastre y Adaptación al Cambio Climático, como parte de una política de desarrollo y gestión integral, tanto a escala regional como local.

ENCUESTA

Nombre y Apellido:.....

Profesión/ocupación/cargo:.....

Pertenencia institucional (Vínculo personal o institucional con la problemática del riesgo (por ejemplo: funcionario municipal, trabajador de la salud, bombero, trabaja en defensa civil, afectado por algún evento, investigador científico, miembro de ONGS, etc.):

.....
.....

1- ¿Identifica en su área de influencia alguna instalación de registro meteorológico, hidrológico, de calidad de aire, o red de transmisión de datos (privada o pública), para ser incorporada a una red de monitoreo y alerta temprana? Si su respuesta es positiva, mencione ubicación geográfica (coordenadas en lo posible), propietario o administrador, o donde se encuentra la información.

.....
.....



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES



BUENOS AIRES SEGURIDAD

.....
.....
.....

2- ¿Qué tipo de instrumental poseen (automático, mecánico, etc.)?

.....
.....
.....
.....

3- ¿Con qué frecuencia se realizan las mediciones (horaria, diaria, semanal, etc.)? ¿Desde cuándo se realizan las mediciones (año)? Existe registro y de qué tipo?

.....
.....
.....
.....

4- ¿Qué instituciones/organismos/empresas/etc. considera usted importante contactar para este relevamiento?

.....
.....
.....
.....

5- ¿Qué iniciativas de prevención -del sector público o privado- se desarrollan en el área de influencia de alguna de las problemáticas mencionadas?

.....
.....
.....
.....



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES



BUENOS AIRES SEGURIDAD

6- En el siguiente listado, señale por orden de prioridad (I-II-III-IV), aquellos factores de riesgo que considera deben ser abordados o profundizados en su zona en particular.

Fenómeno	Prioridad	Área afectada (rural – urbana)	Observaciones
Inundaciones por desborde de ríos o arroyos			
Inundaciones por anegamiento de zonas bajas (no vinculadas a desbordes)			
Inundaciones por sudestadas			
Tormentas severas (lluvias intensas y prolongadas, vientos fuertes, granizadas, actividad eléctrica)			
Incendios forestales			
Sequias / Desertificación			
Contaminación del suelo			
Deforestación			
Corte prolongado de servicio			

7- Qué aportes adicionales que no hayan sido consideradas en la encuesta, cree que deberían ser incorporados.

.....

.....

.....

.....

ANEXO II. ESTACIONES DE MEDICIÓN METEOROLÓGICA EN LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

Anexo II. Estaciones de medición meteorológica en la provincia de Buenos Aires

En el presente anexo se listan los lugares que cuentan con estaciones de mediciones meteorológicas, hidrológicas y de mareas situadas en el territorio de la Provincia de Buenos Aires.

La información se ha complementado con las estaciones meteorológicas con que cuentan otras instituciones, y que están situadas en la provincia de Buenos Aires, entre las cuales cabe citar a la Universidad de La Plata, el Servicio Meteorológico Nacional (SMN), el INTA, el servicio de Hidrografía Naval, la Prefectura Naval Argentina, y el Instituto de Hidrología de Llanuras "Dr. Eduardo Jorge Usunoff".

El listado se ha organizado por institución, y los metadatos incluidos comprenden la localización geográfica, las variables medidas por cada estación meteorológica, la frecuencia de medición de esas variables y el año de inicio de funcionamiento, que en el caso del SMN se refiere a la fecha desde la cual los datos están digitalizados.

Resulta significativo destacar que en el listado aparecen estaciones automáticas que podrían incorporarse a una red de apoyo para el alerta hidrológico. Además, estas estaciones constituyen una importante fuente tanto para la realización de estudios estadísticos como para facilitar el diseño de dicha la ReMAA provincial.

En total se han relevado más de 100 estaciones meteorológicas en el territorio de la provincia, y otras 140 que miden precipitación.

Partido	Localidad	Latitud	Longitud	Tipo de variables	Frecuencia de medición	Fecha de iniciación
Bahía Blanca	Bahía Blanca	39,75	52,25	Precipitación	Diaria	~ 1999
	Cabildo	38,48	61,90	Precipitación	Diaria	~ 1999
Coronel Rosales	Bajo Hondo	38,78	61,92	Precipitación	Diaria	~ 1999
	Pehuén-Có	39,00	61,62	Precipitación	Diaria	~ 1999
	Punta Alta	38,90	62,07	Precipitación	Diaria	~ 1999
Patagones	Cardenal Cagliero	40,65	62,75	Precipitación	Diaria	~ 1999
	Carmen de Patagones	40,79	62,99	Precipitación	Diaria	~ 1999
	José B. Casas	40,44	62,54	Precipitación	Diaria	~ 1999
	Stroeder	40,18	62,61	Precipitación	Diaria	~ 1999
	Villalonga	39,92	62,62	Precipitación	Diaria	~ 1999
	Algarrobo	38,90	63,13	Precipitación	Diaria	~ 1999
	Hilario Ascasubi	39,37	62,65	Precipitación	Diaria	~ 1999
Villarino	Mayor Buratovich	39,26	62,61	Precipitación	Diaria	~ 1999
	Médanos	38,83	62,69	Precipitación	Diaria	~ 1999
	Montes de Oca	38,93	63,32	Precipitación	Diaria	~ 1999
	Ombucta	38,91	62,54	Precipitación	Diaria	~ 1999
	Pedro Luro	39,50	62,69	Precipitación	Diaria	~ 1999
	Teniente Orígone	39,06	62,57	Precipitación	Diaria	~ 1999
Bolívar	Bolívar	36,23	61,12	Precipitación	Diaria	~ 1999
	Daireaux	36,60	61,75	Precipitación	Diaria	~ 1999
General Alvear	General Alvear	36,02	60,02	Precipitación	Diaria	~ 1999
Héctor Yrigoyen	Henderson	36,30	61,72	Precipitación	Diaria	~ 1999
Olavarría	Olavarría	36,90	60,32	Precipitación	Diaria	~ 1999
Alberti	Cuartel V	35,03	60,27	Precipitación	Diaria	~ 1999
Bragado	Bragado	35,12	60,50	Precipitación	Diaria	~ 1999
Chivilcoy	Chivilcoy	34,90	60,03	Precipitación	Diaria	~ 1999
Mercedes	Gowland	34,65	59,35	Precipitación	Diaria	~ 1999
	Franklin	34,60	59,62	Precipitación	Diaria	~ 1999
Nueve de Julio	Nueve de Julio	35,45	60,89	Precipitación	Diaria	~ 1999
Sulpacha	Sulpacha	34,78	59,69	Precipitación	Diaria	~ 1999
Carmen De Areco	Carmen de Areco	34,38	59,62	Precipitación	Diaria	~ 1999
Chacabuco	Chacabuco	34,65	60,47	Precipitación	Diaria	~ 1999
General Arenales	General Arenales	34,28	61,33	Precipitación	Diaria	~ 1999
Junín	Junín	34,58	60,94	Precipitación	Diaria	~ 1999
Luján	Luján	34,58	59,11	Precipitación	Diaria	~ 1999
Rojas	Rojas	34,20	60,73	Precipitación	Diaria	~ 1999
San Andrés de Giles	San Andrés de Giles	34,45	59,44	Precipitación	Diaria	~ 1999
Florentino Ameghino	Florentino Ameghino	34,85	62,47	Precipitación	Diaria	~ 1999
General Pinto	General Pinto	34,76	61,89	Precipitación	Diaria	~ 1999
General Viamonte	General Viamonte	35,00	61,03	Precipitación	Diaria	~ 1999
General Villegas	General Villegas	35,03	63,00	Precipitación	Diaria	~ 1999

Partido	Localidad	Latitud	Longitud	Tipo de variables	Frecuencia de medición	Fecha de iniciación
Leandro N. Alem	Vedia	34,49	61,54	Precipitación	Diaria	~ 1999
Lincoln	Lincoln	34,67	61,53	Precipitación	Diaria	~ 1999
Carlos Casares	Bellocoq	36,70	60,00	Precipitación	Diaria	~ 1999
Carlos Tejedor	Carlos Tejedor	35,36	62,42	Precipitación	Diaria	~ 1999
Pehuajó	Pehuajó	35,61	61,90	Precipitación	Diaria	~ 1999
Rivadavia	Sansinena	35,27	63,20	Precipitación	Diaria	~ 1999
Trenque Lauquen	Trenque Lauquen	35,97	62,73	Precipitación	Diaria	~ 1999
Baradero	Baradero	33,62	59,50	Precipitación	Diaria	~ 1999
Bartolomé Mitre	Arrecifes	34,07	60,12	Precipitación	Diaria	~ 1999
Campana	Campana	34,17	58,95	Precipitación	Diaria	~ 1999
Capitán Sarmiento	Capitán Sarmiento	34,18	59,77	Precipitación	Diaria	~ 1999
Cián	Cián	33,90	61,10	Precipitación	Diaria	~ 1999
Exaltación de la Cruz	Capilla del Señor	34,26	59,12	Precipitación	Diaria	~ 1999
	Acevedo	33,76	60,44	Precipitación	Diaria	~ 1999
	El Socorro	33,66	60,71	Precipitación	Diaria	~ 1999
Pergamino	Pergamino	33,90	60,57	Precipitación	Diaria	~ 1999
	Pinzón	33,99	60,73	Precipitación	Diaria	~ 1999
	Rancagua	34,03	60,50	Precipitación	Diaria	~ 1999
Ramallo	Ramallo	33,49	60,01	Precipitación	Diaria	~ 1999
Salto	Arroyo Dulce	34,11	60,40	Precipitación	Diaria	~ 1999
	Salto	34,30	60,25	Precipitación	Diaria	~ 1999
San Antonio de Areco	San Antonio de Areco	34,25	59,47	Precipitación	Diaria	~ 1999
	Conesa	33,60	60,36	Precipitación	Diaria	~ 1999
San Nicolás	San Nicolás	33,34	60,22	Precipitación	Diaria	~ 1999
San Pedro	San Pedro	33,66	59,67	Precipitación	Diaria	~ 1999
Zarate	Zarate	34,10	59,02	Precipitación	Diaria	~ 1999
Coronel Suárez	Coronel Suárez	37,47	61,93	Precipitación	Diaria	~ 1999
General Lamadrid	General Lamadrid	37,25	61,25	Precipitación	Diaria	~ 1999
	Bordenave	37,60	63,04	Precipitación	Diaria	~ 1999
Puán	Puán	37,54	62,77	Precipitación	Diaria	~ 1999
	Villa Iris	38,17	63,24	Precipitación	Diaria	~ 1999
Saavedra	Pigüé	37,61	62,40	Precipitación	Diaria	~ 1999
Tornquist	Tornquist	38,10	62,23	Precipitación	Diaria	~ 1999
	Carhué	37,17	62,73	Precipitación	Diaria	~ 1999
Adolfo Alsina	Rivera	37,17	63,25	Precipitación	Diaria	~ 1999
	Villa Maza	36,80	63,35	Precipitación	Diaria	~ 1999
	Casbas	36,76	62,50	Precipitación	Diaria	~ 1999
Guamini	Garré	36,56	62,60	Precipitación	Diaria	~ 1999
	Guamini	37,02	62,42	Precipitación	Diaria	~ 1999
	Bonifacio	36,81	62,25	Precipitación	Diaria	~ 1999
Pellegrini	De Bary	36,34	63,26	Precipitación	Diaria	~ 1999
	Pellegrini	36,27	63,16	Precipitación	Diaria	~ 1999
	Graciarena			Precipitación	Diaria	~ 1999
Salliqueló	Quenumá	36,57	63,09	Precipitación	Diaria	~ 1999
	Salliqueló	36,75	62,96	Precipitación	Diaria	~ 1999
Tres Lomas	Ingeniero Thompson	36,62	62,90	Precipitación	Diaria	~ 1999
	Tres Lomas	36,46	62,86	Precipitación	Diaria	~ 1999

Partido	Localidad	Latitud	Longitud	Tipo de variables	Frecuencia de medición	Fecha de iniciación
Ayaacucho	Ayaacucho	37,15	58,48	Precipitación	Diaria	~ 1999
Azul	Azul	36,78	59,85	Precipitación	Diaria	~ 1999
	Cacharí	36,38	59,50	Precipitación	Diaria	~ 1999
	Chillar	37,30	59,98	Precipitación	Diaria	~ 1999
Balcarce	Balcarce	37,87	58,25	Precipitación	Diaria	~ 1999
	Bosch	37,63	58,23	Precipitación	Diaria	~ 1999
	Los Pinos	37,93	58,32	Precipitación	Diaria	~ 1999
	San Agustín	38,02	58,37	Precipitación	Diaria	~ 1999
Castelli	Castelli	36,10	57,80	Precipitación	Diaria	~ 1999
Dolores	Dolores	36,32	57,67	Precipitación	Diaria	~ 1999
General Alvarado	Miramar	36,25	57,83	Precipitación	Diaria	~ 1999
General Guido	Labardén	36,95	58,10	Precipitación	Diaria	~ 1999
General Lavalle	General Lavalle	36,42	58,95	Precipitación	Diaria	~ 1999
General Madariaga	General Madariaga	37,00	57,13	Precipitación	Diaria	~ 1999
General Pueyrredón	Mar del Plata	37,97	57,59	Precipitación	Diaria	~ 1999
Benito Juárez	Benito Juárez	37,68	58,62	Precipitación	Diaria	~ 1999
	López	37,57	58,62	Precipitación	Diaria	~ 1999
	Dos Naciones	37,76	58,64	Precipitación	Diaria	~ 1999
Lobería	Ldo.	37,92	58,90	Precipitación	Diaria	~ 1999
	Matienzo	37,92	58,90	Precipitación	Diaria	~ 1999
	Lobería	38,16	58,78	Precipitación	Diaria	~ 1999
	Napaleofú	37,62	58,75	Precipitación	Diaria	~ 1999
	Reres	38,39	58,67	Precipitación	Diaria	~ 1999
	San Manuel	37,78	58,85	Precipitación	Diaria	~ 1999
Maipú	Maipú	36,88	57,88	Precipitación	Diaria	~ 1999
	Coronel Vidal	37,45	57,73	Precipitación	Diaria	~ 1999
Mar Chiquita	General Pirán	37,28	57,77	Precipitación	Diaria	~ 1999
	Vivoratá	37,68	57,67	Precipitación	Diaria	~ 1999
Pila	Pila	36,00	58,15	Precipitación	Diaria	~ 1999
	Egafia	36,98	59,10	Precipitación	Diaria	~ 1999
Rauch	Miranda	36,53	59,13	Precipitación	Diaria	~ 1999
	Rauch	36,78	59,09	Precipitación	Diaria	~ 1999
Tandil	De La Canal	37,12	59,10	Precipitación	Diaria	~ 1999
	Tandil	37,31	59,14	Precipitación	Diaria	~ 1999
	Vela	37,40	59,51	Precipitación	Diaria	~ 1999
Tordillo	Tordillo	36,52	57,32	Precipitación	Diaria	~ 1999
Coronel Dorrego	Coronel Dorrego	36,72	61,28	Precipitación	Diaria	~ 1999
Coronel Pringles	Coronel Pringles	37,98	61,37	Precipitación	Diaria	~ 1999
González Chaves	Adolfo	38,03	60,08	Precipitación	Diaria	~ 1999
	González Chaves	38,03	60,08	Precipitación	Diaria	~ 1999
Laprida	Laprida	37,56	60,80	Precipitación	Diaria	~ 1999
Necochea	Necochea	38,55	58,73	Precipitación	Diaria	~ 1999
San Cayetano	San Cayetano	38,35	59,61	Precipitación	Diaria	~ 1999
Tres Arroyos	Tres Arroyos	38,38	60,27	Precipitación	Diaria	~ 1999
Veinticinco de Mayo	Veinticinco de Mayo	35,43	60,17	Precipitación	Diaria	~ 1999

Tabla 1. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación. Red Colaborativa con estaciones de terceros

Distrito	Localidad	Latitud	Longitud	Altura	Tipo de variables	Horario de medición	Fecha de funcionamiento
La Plata	La Plata	34,917	57,933	15,33	Meteorológicas ⁽¹⁾	09:00 15:00 21:00	01/07/1885

⁽¹⁾Meteorológicas incluye: precipitación, temperatura, HR, viento, presión y radiación.

Tabla 2. Universidad Nacional de La Plata. Estaciones meteorológicas

Código SMN	Distrito	Localidad / Estación	Latitud	Longitud	Altura (m)	Tipo de Variables	Frecuencia de medición	Fecha de inicio
(10)185	Trenque Lauquen	Trenque Lauquen	35,58	62,44	95	Meteorológicas	1 hora	abr-56
(10)456	Pehuajó	Pehuajó AERO	35,52	61,54	87	Meteorológicas	1 hora	sep-58
(10)453	Junín	Junín AERO	34,33	60,55	81	Meteorológicas	1 hora	jul-58
(10)178	Nuevo de Julio	Nuevo de Julio	35,27	60,53	76	Meteorológicas	1 hora	ene-31
(10)553	San Fernando	San Fernando	34,27	58,35	3	Meteorológicas	1 hora	ene-95
(10)186	Las Flores	Las Flores AERO	35,02	59,08	36	Meteorológicas	6 horas	oct-87
(10)478	Tigre	Don Torcuato AERO	34,29	58,37	4	Precipitación y HR	1 hora	feb-63 ⁽¹⁾
(10)154	San Miguel	San Miguel	34,55	58,73	26	Meteorológicas	1 hora	mar-33
(10)159	Morón	El Palomar AERO	34,60	58,60	12	Meteorológicas	1 hora	feb-56
(10)164	Morón	Morón AERO	34,67	58,63	24	Meteorológicas	1 hora	ene-57
(10)166	Cañuelas	Ezeiza AERO	34,82	58,53	20	Meteorológicas	1 hora	feb-56
(10)149	Isla Martín García	Isla Martín García	34,18	58,28	35	Precipitación	Día	feb-57 ⁽²⁾
(10)332	C.A.B.A.	Aeroparque Buenos Aires	34,34	58,25	6	Meteorológicas	1 hora	feb-56
(10)156	C.A.B.A.	Orizur	34,58	58,48	25	Meteorológicas	1 hora	sep-08
(10)170	La Plata	La Plata AERO	34,58	57,54	19	Meteorológicas	1 hora	feb-56
(10)177	Punta Indio	Punta Indio Base Aérea	35,22	57,17	22	Meteorológicas	1 hora	ene-56
(10)175		Puerto Prácticos Recalada	35,10	56,15	11	Precipitación	6 horas	ene-59 ⁽²⁾
(10)204	Coronel Suárez	Coronel Suárez AERO	37,26	61,53	233	Meteorológicas	3 horas	jun-36
(10)544	Bolívar	Bolívar AERO	35,12	61,04	94	Meteorológicas	1 hora	dic-88
(17)375	Azul	Azul AERO	35,50	59,53	147	Meteorológicas	1 hora	dic-94
(10)531	Olavarría	Olavarría AERO	35,53	60,13	166	Meteorológicas	1 hora	nov-87
(10)311	Tandil	Tandil AERO	37,14	59,15	175	Meteorológicas	1 hora	ago-60
(10)190	Dolores	Dolores AERO	35,21	57,44	9	Meteorológicas	1 hora	ene-31

Código SMN	Distrito	Localidad / Estación	Latitud	Longitud	Altura (m)	Tipo de Variables	Frecuencia de medición	Fecha de inicio
(10)008	Benito Juárez	Benito Juárez AERO	37,72	69,78	207	Meteorológicas	6 horas	nov-80
(10)847	De la Costa	Santa Teresita AERO	36,33	66,41	4	PP, T, HR, R	3 horas	jul-88 ⁽⁴⁾
(10)805	De la Costa	Faro Punta Medanos	36,53	66,40	9	Precipitación y HR	6 horas	feb-86 ⁽⁵⁾
(10)013	General Medariga	Villa Gesell AERO	37,23	67,02	9	Meteorológicas	1 hora	sep-76
(10)206	Saavedra	Pigüé AERO	37,36	62,23	304	Meteorológicas	3 horas	ene-85
(11)201	Coronel Pringles	Coronel Pringles AERO	36,01	61,20	247	Meteorológicas	6 horas	sep-83
(10)206	Laprida	Laprida	37,34	60,46	212	Precipitación y HR	6 horas	abr-86 ⁽⁶⁾
(10)490	Tres Arroyos	Tres Arroyos	38,20	60,15	115	Meteorológicas	6 horas	ago-84
(10)210	General Pueyrredón	Mar del Plata AERO	37,56	67,35	21	Meteorológicas	1 hora	mar-80
(10)221	Bahía Blanca	Bahía Blanca AERO	38,44	62,10	89	Meteorológicas	1 hora	feb-86
(10)441	Necochea	Necochea AERO	38,29	66,50	32	Precipitación y HR	6 horas	nov-88 ⁽⁷⁾
	C.A.B.A.	EMA Orúzar	34,58	66,48	25	Automática	10 minutos	sep-2007
(17)988	Nueva de Julio	EMA Nueva de Julio	35,45	60,69	76	Automática	10 minutos	may-99
(10)013	General Medariga	EMA Villa Gesell	37,23	67,02	7	Automática	10 minutos	oct-2012
(17)987	Trenque Lauquen	EMA Trenque Lauquen	36,97	62,73	95	Automática	10 minutos	mar-99
(17)985	Coronel Suárez	EMA Coronel Suárez	37,43	61,89	233	Automática	10 minutos	mar-99
(17)989	Tres Arroyos	EMA Tres Arroyos	38,33	60,33	115	Automática	10 minutos	mar-99

Tabla 3. Servicio Meteorológico Nacional (SMN). Red de Estaciones Meteorológicas

Notas:

-Meteorológicas incluye: precipitación, temperatura, HR, viento, presión y radiación.

-PP, T, HR, R incluye: precipitación, temperatura, HR, radiación.

-EMA: significa Estación Meteorológica Automática.

(1) Inactiva desde febrero de 2006.

(2) Inactiva desde febrero de 2001.

(3) Inactiva desde agosto de 1998.

(4) Discontinuado desde abril de 2007.

(5) Inactiva desde julio de 1995.

(6) Inactiva desde enero de 2012.

(7) Inactiva desde agosto de 1976.

Distrito	Localidad	Latitud	Longitud	Altura (m)	Tipo de Variables	Frecuencia de medición	Fecha de inicio
General Villegas	General Villegas	34,92	62,73	117	Meteorológicas	cada 3 horas	abr-1973
Pergamino	Pergamino	33,93	60,55	55	Meteorológicas	cada 3 horas	ene-1931
Tres Arroyos	Barrow	38,32	60,15	120	Meteorológicas	cada 3 horas	ene-1960
Ruán	Bordenave	37,85	63,02	212	Temperatura - Precipitación	Automática	ene-1960
Castelar	Castelar	34,67	58,55	22	Meteorológicas	cada 3 horas	ene-1951
Balcarce	Balcarce	37,75	58,30	130	Meteorológicas	Diaria	feb-1951
Villarino	Hilario Ascasubi	39,38	62,62	22	Meteorológicas	cada 3 horas	jun-1951
San Pedro	San Pedro	33,68	59,68	28	Meteorológicas	cada 3 horas	ene-1957
Bragado	Bragado	35,11	60,49		Meteorológicas	cada 3 horas	ene-1955
Patagones	EMA Villalonga	39,924	62,515	15	Meteorológicas	cada 10 minutos	sep-2012
Villarino	EMA Hilario Ascasubi	39,383	62,617	14	HR	cada 10 minutos	mar-2012
Villarino	EMA Algarrobo	36,887	63,139	40	HR	cada 10 minutos	sep-2012
Coronel Suárez	EMA Coronel Suárez	37,444	61,925	237	Meteorológicas	cada 10 minutos	nov-2010
Coronel Suárez	EMA Haras Coronel Pringles	37,742	61,525	217	Meteorológicas	cada 10 minutos	may-2013
Necochea	EMA La Dulce	36,337	59,008	72	Meteorológicas	cada 10 minutos	nov-2010
Balcarce	EMA Balcarce	37,753	58,298	130	Meteorológicas	cada 10 minutos	nov-2010
Mar Chiquita	EMA Las Armas	37,600	57,833	0	Meteorológicas	cada 10 minutos	oct-2012
Trenque Lauquen	EMA Trenque Lauquen	35,973	62,765	57	Meteorológicas	cada 10 minutos	sep-2012
25 De Mayo	EMA Valinchino de Mayo	35,479	60,127	65	Meteorológicas	cada 10 minutos	sep-2012
Arenales	EMA Ferré	34,100	61,140	103	Meteorológicas	cada 10 minutos	nov-2011
Pergamino	EMA Alfonso	33,912	60,838	80	Meteorológicas	cada 10 minutos	ene-2000
Pergamino	EMA Pergamino	33,888	60,559	56	Meteorológicas	cada 10 minutos	dici-2010
Arredifes	EMA Arredifes	34,050	60,136	36	Meteorológicas	cada 10 minutos	oct-2010
San Nicolás	EMA San Nicolás	33,358	60,225	1	Meteorológicas	cada 10 minutos	sep-2010
San Pedro	EMA San Pedro	33,775	59,752	33	Meteorológicas	cada 10 minutos	dici-2010
San Pedro	EMA Río Tala	33,755	59,627	30	Meteorológicas	cada 10 minutos	ago-2010
Zarate	EMA Lima	34,080	59,206	28	Meteorológicas	cada 10 minutos	ago-2010
Campana	EMA Delta	34,175	58,863	1	Meteorológicas	cada 10 minutos	dici-2010
Castelar	EMA Castelar	34,608	58,670	22	Meteorológicas	cada 10 minutos	ago-2010
Esteban Echeverría	EMA Facultad de Ciencias Agrarias	34,750	58,480	23	Meteorológicas	cada 10 minutos	jul-2011

Nota:
- Meteorológicas incluyen: precipitación, temperatura, HR, viento, presión y radiación.
- PP, T, HR, R incluyen: precipitación, temperatura, HR, radiación.
- EMA: significa Estación Meteorológica Automática.

Tabla 4. INTA. Red de Estaciones Meteorológicas

Distrito	Localidad	Latitud	Longitud	Tipo de variables	Tipo de medición	Fecha de funcionamiento
C.A.B.A	Peermo	34,587	58,400	Marea	cada 1 hora	~ 1927
Punta Indio	Pontón Intersección	34,683	57,950	Marea	cada 1 hora	~ 1927
	Pontón Prácticos	35,167	58,267	Marea	cada 1 hora	~ 1927
	Recalada					
Delta Costa	Faro San Antonio	36,300	58,767	Marea	cada 1 hora	~ 1927
	Mar de Ajo	36,700	58,667	Marea	cada 1 hora	~ 1927
	Punta Medanos	36,883	58,700	Marea	cada 1 hora	~ 1927
Ramar General Pueyrredón	Piamar	37,117	58,850	Marea	cada 1 hora	~ 1927
	Mar del Plata	38,050	57,550	Marea	cada 1 hora	~ 1927
	Faro Punta Mogotes	38,100	57,550	Marea	cada 1 hora	~ 1927
Necochea	Puerto Quequén	38,583	58,700	Marea	cada 1 hora	~ 1927
Tres Arroyos	Faro Claromecó	38,850	60,050	Marea	cada 1 hora	~ 1927
Bahía Blanca	Faro Rec.					
	Bahía Blanca	39,000	61,267	Marea	cada 1 hora	~ 1927

Tabla 5. Servicio de Hidrografía Naval. Red de Estaciones Meteorológicas

Estación	Río/Arroyo	Latitud	Longitud	Tipo de variables
Buenos Aires	de la Plata	34,604	58,374	Altura de río
La Plata	de la Plata	34,915	57,929	Altura de río
Braga	de la Plata	34,136	58,266	Altura de río
Santa Teresita	de la Plata	36,551	58,703	Altura de río
Atalaya	de la Plata	35,039	57,533	Altura de río
San Pedro	Delta Paraná	33,676	58,624	Altura de río
Baradero	Delta Paraná	33,758	59,368	Altura de río
Zárate	Delta Paraná	34,115	59,009	Altura de río
Campana	Delta Paraná	34,283	58,934	Altura de río
Escobar	Delta Paraná	34,369	58,783	Altura de río
Tigre	Delta Paraná	34,615	58,511	Altura de río
San Fernando	Delta Paraná	34,448	58,556	Altura de río
San Isidro	Delta Paraná	34,490	58,494	Altura de río
Olivos	Delta Paraná	34,509	58,473	Altura de río
Dique Luján	Delta Paraná	34,565	59,120	Altura de río
Isla Martín García	Delta Paraná	34,183	58,248	Altura de río

Tabla 6. Prefectura Naval Argentina. Red de Estaciones Meteorológicas

Código	Arroyo/Estación	Latitud	Longitud	Altura (m)	Tipo de variable	Frecuencia de medición	Fecha de fundonamiento
AMCA	Arroyo Azul	36,809	59,894	140	Altura	1 hora	abr-2002
AOS	Arroyo Azul	36,754	59,856	127	Altura	1 hora	abr-2002
Bajo	Arroyo Santa Catalina	36,904	59,925	155	Altura	1 hora	oct-2003
Bañera	Arroyo Azul	36,795	59,884	137	Altura	1 hora	abr-2002
C1	Arroyo Azul	36,751	59,849	127	Altura	1 hora	abr-2002
C11	Arroyo Azul	36,193	59,056	41	Altura	1 hora	abr-2002
C2	Arroyo Azul	36,748	59,848	127	Altura	1 hora	abr-2002
C3	Arroyo Azul	36,745	59,848	127	Altura	1 hora	abr-2002
Cachari	Arroyo Azul	36,423	59,430	87	Altura	1 hora	abr-2002
Catamarca	Arroyo Azul	36,756	59,859	128	Altura	1 hora	abr-2002
Dpl	Arroyo Azul	36,874	59,805	115	Altura	1 hora	abr-2002
E2	Arroyo Azul	36,742	59,848	127	Altura	1 hora	abr-2002
E3	Arroyo Azul	36,733	59,846	125	Altura	1 hora	abr-2002
E4	Arroyo Azul	36,729	59,843	125	Altura	1 hora	abr-2002
E5	Arroyo Azul	36,712	59,836	122	Altura	1 hora	abr-2002
E6	Arroyo Azul	36,698	59,829	120	Altura	1 hora	abr-2002
Gualicho	Arroyo Gualicho	36,218	59,046	40,5	Altura/Caudal	1 hora	mar-2002
Humberto	Arroyo Azul	36,778	59,871	131	Altura	1 hora	mar-2002
La Chiquita	Arroyo Azul	37,062	60,042	185	Altura	1 hora	abr-2002
La Firmeza	Arroyo Azul	36,973	59,968	185	Altura	1 hora	ago-2005
La Germania	Arroyo Azul	37,171	60,067	220	Altura	1 hora	ago-2005
Los Celibos	Arroyo Azul	36,335	59,233	53	Altura	1 hora	abr-2002
Mite	Arroyo Azul	36,77	59,869	130	Altura	1 hora	abr-2002
Mujca	Arroyo Azul	36,753	59,853	127	Altura	1 hora	abr-2002
OS	Eluente cloacal ciudad Azul	36,753	59,856	127	Altura	1 hora	abr-2002
Parish	Arroyo Azul	36,509	59,631	87	Altura	1 hora	abr-2002
Parque	Arroyo Azul	36,783	59,876	132	Altura	1 hora	abr-2002
Pereda	Arroyo Azul	36,688	59,814	117	Altura	1 hora	abr-2002
P. Esquadra	Arroyo Azul	36,703	59,832	120	Altura	1 hora	abr-2002
PIPe	Arroyo Azul	36,688	59,811	118	Altura	1 hora	abr-2002
Puente Centenario	Arroyo Azul	37,161	60,072	210	Altura	1 hora	abr-2002
Ruta 226	Arroyo Azul	36,848	59,901	145	Altura	1 hora	abr-2002
Seminario	Arroyo Azul	36,835	59,894	142,5	Altura/Caudal	1 hora	mar-2002
Shaw	Arroyo Azul	36,812	59,741	105	Altura	1 hora	abr-2002
Siempre Amigos	Arroyo Santa Catalina	37,014	59,852	191	Altura	1 hora	ago-2005
Santa Catalina	Arroyo Santa Catalina	36,884	59,924	151	Altura/Caudal	1 hora	abr-2002
Tucumán	Arroyo Azul	36,768	59,866	130	Altura	1 hora	abr-2002
Videla	Arroyo Videla	37,047	59,944	184	Altura/Caudal	1 hora	mar-2002
Videla 2	Arroyo Videla	36,961	59,956	162	Altura	1 hora	abr-2002

Tabla 7. Instituto de Hidrología de Llanuras "Dr. Eduardo Jorge Usunoff" (IHLLA). Red de Estaciones Meteorológicas

Estación	Río	Red	Latitud	Longitud	Tipo de Variables	Fecha de funcionamiento
Zárate	Paraná de las Palmas	Red Hidrometeorológica Nacional	34,090	59,000	Altura de río y caudal	feb-1993
Brazo Largo	Paraná Guazú	Red Hidrometeorológica Nacional	33,883	58,900	Altura de río y caudal	feb-1993

Tabla 8. Subsecretaría de Recursos Hídricos. Base Hidrológica Integrada. Red de Estaciones Meteorológicas

Distrito	Ubicación	Estación	Cuenca	Longitud	Latitud
Bragado	Laguna de Bragado	M6	Salado	60,475	35,075
Las Flores	Laguna Parque Plaza Montero	M8	Salado	59,073	36,009
Roque Pérez	Parque Industrial	M4	Salado	59,332	35,399
Nueve de Julio	Predio Municipal	M7	Salado	60,880	35,439
Lezama	Puente La Postrera	M1	Salado	57,894	35,974
General Belgrano	Puente sobre ruta 41	M2	Salado	58,537	35,725
Achupallas	Puente sobre ruta 51	M5	Salado	60,109	35,087
Monte	ABSA San Miguel del Monte	M3	Salado	58,806	35,438
Veinticinco de Mayo	Veinticinco de Mayo	M12	Salado	60,284	35,424
General Alvear	General Alvear	M11	Salado	59,999	35,984
Tapalqué	Tapalqué	M10	Salado	60,026	36,426
Bolívar	Bolívar	M9	Salado	60,996	36,388

Tabla 9. Provincia de Buenos Aires. Red de datos hidrológicos

Distrito	Localidad	Latitud	Longitud	Altura	Tipo de variables	Fecha de funcionamiento
Tres Arroyos	Barrow	38,33	60,21	120	Meteorológicas	~ 1998
General Alvarado	Miramar	38,16	58,00		Meteorológicas	~ 1998
Chascomús	Chascomús	35,50	58,50		Meteorológicas	~ 1998
Patagones	Patagones	40,65	62,90		Meteorológicas	~ 1998
Coronel Suárez	Coronel Suárez	37,00	62,00		Meteorológicas	~ 1998
Adolfo Alsina	Carmué	37,18	62,70		Meteorológicas	~ 1998
Olavarría	Blanca Grande	37,00	60,00		Meteorológicas	~ 1998
Carlos Casares	Bellocoq	35,90	61,45		Meteorológicas	~ 1998
La Plata	Gorina	34,91	58,01		Meteorológicas	~ 1998
General Belgrano	Belgrano	35,86	58,40		Meteorológicas	~ 1998
Mercedes	Gowland	34,66	59,35		Meteorológicas	~ 1998

Tabla 10. Provincia de Buenos Aires. Red de estaciones meteorológicas automáticas en establecimientos agrícolas

Distrito	Estación	Sitio web	Latitud	Longitud
San Pedro	EM Santa Lucía	http://climasantaucia.webcindario.com/	33,890	59,881
Daireaux	EM Daireaux	http://meteo.daireaux.com.ar/	36,597	61,743
Hipólito Irigoyen	EM Henderson	http://www.meteohenderson.com.ar/	36,298	61,716
Veinticinco de Mayo	EM 25 de Mayo	http://www.lw8ro.com.ar/web/index.htm	35,434	60,171
Mercedes	EM Mercedes	http://www.radioclassics.com.ar/eltiempo/index.htm	34,654	59,436
Campana	EM Campana	http://meteo.frd.un.edu.ar/	34,179	58,962
General Pueyrredón	EM Mar del Plata (MARAL)	http://www.wingserver.com.ar/estacion/	38,035	57,542
Necochea	EM Necochea	http://www.erosunf.com.ar/clima/Current_Monitor.htm	38,556	58,741
Villa Gesell	EM Villa Gesell	http://www.gesell.com.ar/vga/tempe/	37,266	56,977
Balcarce	EM Balcarce (La Morocha - Loma)	http://www.gerfha.com.ar/clima/LaMorocha/UCurrent_Vantage_Pro_LM1.htm	37,692	58,631
Nueva de Julio	EM Carlos Casares	http://www.lasglobo.com.ar/maecos/mb5.htm	36,600	61,100
Malvinas Argentinas	EM Villade Mayo	http://www.tempe.mvilademayo.com.ar/	34,498	58,677
Pilar	EM Pilar	http://www.college.northhills.com.ar/estacion/Weather_Summary_Vantage_Pro.htm	34,432	58,832
Tres Arroyos	EM Tres Arroyos	http://www.infix.com.ar/tem/index.html	38,405	60,098
Carmona de Areco	EM San Antonio de Areco	http://www.a-reco-clima.com.ar/	34,407	59,801
San Antonio de Areco	EM San Antonio de Areco (cuencia)	http://sitema.alaratemp.ara.technova.com/indexAreco.php	34,240	59,474
San Antonio de Areco	EM Puente Quemado (cuencia)	http://sitema.alaratemp.ara.technova.com/indexAreco.php	34,288	59,692
Carmona de Areco	EM Carmona de Areco (cuencia)	http://sitema.alaratemp.ara.technova.com/indexAreco.php	34,362	59,846
San Andrés de Giles	EM Km 108 (cuencia)	http://sitema.alaratemp.ara.technova.com/indexAreco.php	34,462	59,516
Chacabuco	EM Rawson (cuencia)	http://sitema.alaratemp.ara.technova.com/indexAreco.php	34,609	60,070
Carmona de Areco	EM Carmona de Areco	http://www.apca.org.ar/mb3.htm	34,416	59,872
Aberti	EM Chivilcoy	http://www.trigoklein.com.ar/mb5.htm#mb5.htm	35,104	60,231
Chivilcoy	EM Chivilcoy (zona norte)	http://climachivilcoy.16mb.com/	34,884	60,031
Pinamar	EM Pinamar	http://eltiempo.telph.com.ar/	37,114	56,856
Tres Arroyos	EM Orense	http://200.43.105.174:8888/tsas/common/themes/tsas/static/davis/davis04/joseDam.htm	38,687	59,774
Santa Rosa (La Pampa)	EM Santa Rosa	http://www.wunderground.com/weather/station/WKDailyHistory.asp?ID=ILAPAMPA2	36,620	64,286

Tabla 11. Otras estaciones meteorológicas situadas en la Provincia de Buenos Aires

ANEXO III. INVITACIÓN IV JORNADA “ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO Y GESTIÓN DE RIESGO”



Estimado/a:

Nos dirigimos a Usted a fin de invitarlo a participar de la **IV Jornada “Adaptación al Cambio Climático y Gestión del Riesgo”**, organizado por el Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (OPDS), que se realizará el día jueves 5 de septiembre de 2013, a partir de las 8:00 y hasta las 14:00hs, en el SUM de la **Casa de Gobierno de la Provincia de Buenos Aires**, sita en calle 53 entre 5 y 6, de la Ciudad de La Plata.

Contaremos con la presencia del **Dr. Vicente Barros**, Doctor en Ciencias Meteorológicas, Investigador Superior del CONICET, Centro de Investigaciones del Mar y la Atmósfera, Co-Presidente del Grupo de Trabajo II (Impacto, Adaptación y Vulnerabilidad) del Panel Intergubernamental de Cambio Climático de las Naciones Unidas (IPCC/UNFCCC), y del **Dr. Pablo Suárez**, Doctor en Geografía, Director Asociado del Centro del Clima de la Cruz Roja/Media Luna Roja Internacional y Profesor invitado de la Universidad de Boston. Su trabajo actual se relaciona con la integración institucional entre diversas disciplinas y escalas geográficas para la Gestión del Riesgo.

Desde la perspectiva del Cambio Climático y Gestión del Riesgo, **el objetivo de la Jornada es contribuir al fortalecimiento y articulación de los procesos en la Gestión del Riesgo y la Adaptación al Cambio Climático ante eventos extremos**, en el marco de proyectos de investigación, capacitación y asistencia técnica en curso, en base a **la integración de conocimientos, y desde una perspectiva interdisciplinaria, interinstitucional e interjurisdiccional**.

En este marco, la Jornada prevista forma parte del proyecto “Red Remota de Monitoreo y Alerta Ambiental” (ReMAA), , compartiendo y mejorando la calidad de la información disponible e identificando las necesidades existentes para el desarrollo de herramientas que permitan disponer de respuestas *ex ante* y *ex post* más efectivas ante situaciones de eventos extremos. **Asimismo, se presentarán los resultados preliminares de investigaciones tendientes a sentar las bases y lineamientos para la implementación de la mencionada Red y de un Sistema de Alerta Temprana**. En particular, se mostrarán los avances relacionados con la identificación y mapeo del equipamiento de medición hidrometeorológica y ambiental existente en la Provincia, riesgo hidrológico y proyecciones climáticas. Junto a ello, se prevé la realización de un ejercicio de simulación de eventos extremos, el cual permitirá identificar herramientas de gestión para un Sistema de Alerta Temprana.

Están invitados, además funcionarios y profesionales del OPDS; el Organismo de Aplicación del Código de Aguas (Ley 12.257/98) “Autoridad del Agua” (ADA) y la Dirección Provincial de Saneamiento y Obra Hidráulica (DIPSO/Ministerio de Infraestructura), la Dirección Provincial de Defensa Civil/Ministerio de Justicia y Seguridad, y la Secretaría de Comunicación Pública; así como también investigadores vinculados a la temática.

Se informa que la Jornada, que se prevé sea **corta y ejecutiva, no es abierta al público**, y cuenta con vacantes limitadas, por lo que se requiere **confirmar la asistencia previa a la fecha del encuentro a: cambioclimatico@opds.gba.gov.ar o cambioclimaticoopds@gmail.com**.

Sin más, y esperando contar con su presencia, saludamos a Usted cordialmente.

ANEXO IV. AGENDA DE ACTIVIDADES IV JORNADA “ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO Y GESTIÓN DE RIESGO”



IV JORNADA “Adaptación al Cambio Climático y Gestión del Riesgo”



Jornada de Fortalecimiento y Articulación Institucional

Adaptación al Cambio Climático: bases y lineamientos para la implementación de una Red Remota de Monitoreo y Alerta Ambiental, y de un Sistema de Alerta Temprana

Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible

5 DE SEPTIEMBRE DE 2013

8:00 a 14:00 hs.

SUM de la Casa de Gobierno de la Provincia de Buenos Aires

Calle 53 entre 5 y 6

La Plata - Provincia de Buenos Aires

ANTECEDENTES

El Cambio Climático es una problemática global que, como tal, afecta a la Argentina. Sus impactos ya son visibles en los sistemas naturales, en las ciudades y en las actividades productivas; evidenciando la importancia fundamental de contar con adecuadas políticas públicas de adaptación y prevención. Tanto la incidencia como la frecuencia de los desastres y las pérdidas asociadas a eventos climáticos extremos se han incrementado dramáticamente en los últimos años.

La naturaleza y gravedad de los impactos debidos a fenómenos climáticos extremos no dependen sólo de los propios fenómenos, sino también de la exposición y la vulnerabilidad; ambos influenciados por una amplia gama de factores, entre los que se incluyen el cambio climático antropogénico, la variabilidad natural del clima y el desarrollo socioeconómico.

La provincia de Buenos Aires no está exenta de ésta problemática, y el aumento en la intensidad, frecuencia y duración de los eventos extremos ya inciden en su territorio, hecho que puede verificarse con los episodios recientes de inundaciones y sequías.

OBJETIVOS y METODOLOGIA DEL TALLER

Desde la perspectiva del Cambio Climático y Gestión del Riesgo, el objetivo de la Jornada es contribuir al fortalecimiento y articulación de los procesos en la Gestión del Riesgo y la Adaptación al Cambio Climático ante eventos extremos, en el marco de proyectos de investigación, capacitación y asistencia en curso, en base a la integración de conocimientos, y desde una perspectiva interdisciplinaria, interinstitucional e interjurisdiccional.

En este marco, la Jornada prevista forma parte del proyecto "Red Remota de Monitoreo y Alerta Ambiental" (ReMAA), que tiene como uno de sus objetivos principales el de promover la articulación institucional entre tomadores de decisión y técnicos de diferentes áreas de gobierno provincial e investigadores, compartiendo y mejorando la calidad de la información disponible e identificando las necesidades existentes para el desarrollo de herramientas que permitan disponer de respuestas *ex ante* y *ex post* más efectivas ante situaciones de eventos extremos.

Asimismo, se presentarán los resultados preliminares de investigaciones tendientes a sentar las bases y lineamientos para la implementación de la mencionada Red y de un Sistema de Alerta Temprana. En particular, se mostrarán los avances relacionados con la identificación y mapeo del equipamiento de medición hidrometeorológica y ambiental existente en la Provincia, riesgo hidrológico y proyecciones climáticas. Junto a ello, se prevé la realización de un ejercicio de simulación de eventos extremos, el cual permitirá identificar herramientas de gestión para un Sistema de Alerta Temprana. La finalidad de la Jornada prevista y del proyecto en curso es la de sentar las bases para formalizar el armado de un equipo interdisciplinario, interinstitucional e interjurisdiccional ampliado, que pueda acoplarse al grupo de profesionales con el que ya se viene trabajando.

Esto permitirá avanzar hacia una segunda etapa del Proyecto ReMAA, que se sustentará en acciones más avanzadas y específicas para la implementación y funcionamiento de la Red y de un Sistema de Alerta Temprana.

AGENDA

- 8: 00 hs. Acreditación**
- 8:30 hs. Apertura e introducción:**
Ing. Hugo Bilbao – Director Ejecutivo del Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible
- 9:00 hs. “Proyecciones climáticas, mapas de riesgo hidrológico y lineamientos para la puesta en marcha de la Red en la Provincia de Buenos Aires. Etapa I”**
- Dr. Vicente Barros - Investigador Superior del CONICET, Centro de Investigaciones del Mar y la Atmósfera, Co-Presidente del Grupo de Trabajo II -Impacto, Adaptación y Vulnerabilidad- del Panel Intergubernamental de Cambio Climático de las Naciones Unidas - IPCC/UNFCCC.*
- 10:30 hs. Gestión de Riesgo de Desastres y Adaptación al Cambio Climático. Ejercicio de simulación.**
Dr. Pablo Suárez - Director Asociado del Centro del Clima de la Cruz Roja/Media Luna Roja Internacional y Profesor invitado de la Universidad de Boston.
- 12:30 hs. Mesa de trabajo: relevamiento, sistematización y procesamiento de la información generada y comentarios. Metodología participativa.**
- 14:00 hs. Conclusiones y cierre.**

ANEXO V. GEF. PIF



PROJECT IDENTIFICATION FORM (PIF)

PROJECT TYPE: (choose project type)

TYPE OF TRUST FUND:SCCF

For more information about GEF, visit TheGEF.org

PART I: PROJECT INFORMATION

Project Title:	ADAPTACION AL CAMBIO CLIMATICO. RED DE MONITOREO Y ALERTA AMBIENTAL (ReMAA) EN LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES		
Country(ies):	Argentina	GEF Project ID: ¹	
GEF Agency(ies):	(select) (select) (select)	GEF Agency Project ID:	
Other Executing Partner(s):	Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible de la Provincia de Buenos Aires	Submission Date:	
GEF Focal Area (s):	Climate Change	Project Duration (Months)	
Name of parent program (if applicable):		Project Agency Fee (\$):	
	<ul style="list-style-type: none"> • For SFM/REDD+ <input type="checkbox"/> • For SGP <input type="checkbox"/> • For PPP <input type="checkbox"/> 		

A. INDICATIVE FOCAL AREA STRATEGY FRAMEWORK²:

Focal Area Objectives	Trust Fund	Indicative Grant Amount (\$)	Indicative Co-financing (\$)
CCA-2 (select)	SCCF		
(select) (select)	(select)		
(select) (select)	(select)		
(select) (select)	(select)		
(select) (select)	(select)		
(select) (select)	(select)		
(select) (select)	(select)		
(select) (select)	(select)		
(select) (select)	(select)		
(select) (select)	(select)		
Total Project Cost		,□□ror de sintaxis, ..	,□□ror de sintaxis, ..

B. INDICATIVE PROJECT DESCRIPTION SUMMARY

Project Objective: Implementación de una Red Remota de Monitoreo y Alerta Ambiental (ReMAA) y de un Plan de Acción ante desastres en la Provincia de Buenos Aires						
Project Component	Grant Type ³	Expected Outcomes	Expected Outputs	Trust Fund	Indicative Grant Amount (\$)	Indicative Co-financing (\$)
1. Desarrollo de una red de alerta hidrometeorológica	Inv	Identificación de áreas estratégicas de factibilidad para la instalación, renovación, adaptación, modernización y/o reparación de equipamiento, en función de la necesidad de provisión de datos en tiempo y forma.	1. Elaboración de modelizaciones dimáticas, de precipitaciones y comportamiento de cuencas que permitan proyectar impactos del cambio climático e impulsar métodos de adaptación a largo plazo.	SCCF		

¹ Project ID number will be assigned by GEFSEC.

² Refer to the reference attached on the [Focal Area Results Framework and LDCF/SCCF Framework](#) when completing Table A.

³ TA includes capacity building, and research and development.

			2. Modelo hidrológico calibrado, que permita incorporar los datos meteorológicos e hidrológicos de cada cuenca bajo observación en tiempo real, y que pueda generar escenarios de caudal e inundación de corto plazo mediante el uso de modelos computacionales.			
2. Fortalecimiento del marco institucional de monitoreo y evaluación de la evolución del escenario de cambio climático en relación a la observación climática y el alerta temprana ante posibilidad de eventos extremos.	TA	Desarrollo de capacidad institucional y técnica para la observación climática, pronósticos meteorológicos, y mecanismo de alerta temprana, a nivel provincial y municipal.	<p>2.1. Selección de nivel gubernamental y organismo del cual dependerá la ReMAA, en función de las aptitudes de coordinación requeridas.</p> <p>2.2. Instalación de un Centro de Operaciones que emita los alertas climáticos correspondientes.</p> <p>2.3. Elaboración de un mapa de actores involucrados en la ReMAA.</p> <p>2.4. Capacitación de los actores involucrados en la ReMAA.</p> <p>2.5. Protocolos y mecanismo de comunicación entre los actores involucrados para proveer de información a la red de monitoreo.</p>	SCCF		
3. Adquisición ed equipamiento y puesta en funcionamietno de la ReMAA de la provincia de Buenos Aires	(select)		3.1. Licitación pública para la adquisición e equipamiento	(select)		
	(select)		3.2. Implementar una Prueba piloto del funcionamiento de la Red Remota de Monitoreo y Alerta	(select)		

2

			Ambiental (ReMAA en La Plata y Gran La Plata.			
	(select)			(select)		
	(select)			(select)		
	(select)			(select)		
	(select)			(select)		
	(select)			(select)		
	(select)			(select)		
Subtotal					,□□ror de sintaxis, ..	!Error de sintaxis, ..
Project Management Cost (PMC) ⁴				SCCF		
Total Project Cost					,□□ror de sintaxis, ..	,□□ror de sintaxis, ..

C. INDICATIVE CO-FINANCING FOR THE PROJECT BY SOURCE AND BY NAME IF AVAILABLE, (\$)

Sources of Cofinancing	Name of Cofinancier	Type of Cofinancing	Amount (\$)
National Government		(select)	
Local Government	Provincia de Buenos Aires	(select)	
GEF Agency	A evaluar	(select)	
Other Multilateral Agency (ies)	A evaluar	(select)	
(select)		(select)	
(select)		(select)	
Total Cofinancing			,□□ror de sintaxis, ..

D. INDICATIVE TRUST FUND RESOURCES (\$) REQUESTED BY AGENCY, FOCAL AREA AND COUNTRY¹

GEF Agency	Type of Trust Fund	Focal Area	Country Name/Global	Grant Amount (\$ (a)	Agency Fee (\$ (b) ²	Total (\$) c=a+b
(select)	SCCF	Climate Change	Argentina			,□□ror de sintaxis, ..
(select)	(select)	(select)				,□□ror de sintaxis, ..
(select)	(select)	(select)				,□□ror de sintaxis, ..
(select)	(select)	(select)				,□□ror de sintaxis, ..
(select)	(select)	(select)				,□□ror de sintaxis, ..
Total Grant Resources				,□□ror de sintaxis, ..	,□□ror de sintaxis, ..	!Error de sintaxis, ..

¹ In case of a single focal area, single country, single GEF Agency project, and single trust fund project, no need to provide information for this table. PMC amount from Table B should be included proportionately to the focal area amount in this table.

² Indicate fees related to this project.

E. PROJECT PREPARATION GRANT (PPG)⁵

Please check on the appropriate box for PPG as needed for the project according to the GEF Project Grant:

⁴ To be calculated as percent of subtotal.

⁵ On an exceptional basis, PPG amount may differ upon detailed discussion and justification with the GEFSEC.

3

- No PPG required.
- (upto) \$50k for projects up to & including \$1 million
- (upto)\$100k for projects up to & including \$3 million
- (upto)\$150k for projects up to & including \$6 million
- (upto)\$200k for projects up to & including \$10 million
- (upto)\$300k for projects above \$10 million

<u>Amount Requested (\$)</u>	<u>Agency Fee for PPG (\$)⁶</u>
-- 0--	--0--
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

PPG AMOUNT REQUESTED BY AGENCY(IES), FOCAL AREA(S) AND COUNTRY(IES) FOR MFA AND/OR MTF PROJECT ONLY

Trust Fund	GEF Agency	Focal Area	Country Name/ Global	(in \$)		
				PPG (a)	Agency Fee (b)	Total c = a + b
(select)	(select)	(select)				,
(select)	(select)	(select)				,
(select)	(select)	(select)				,
Total PPG Amount				,□□ror de sintaxis, ,,	,□□ror de sintaxis, ,,	,□□ror de sintaxis, ,,

MFA: Multi-focal area projects; MTF: Multi-Trust Fund projects.

⁶ PPG fee percentage follows the percentage of the GEF Project Grant amount requested.

PART II: PROJECT JUSTIFICATION⁷

A. PROJECT OVERVIEW

A.1. PROJECT DESCRIPTION. BRIEFLY DESCRIBE THE PROJECT, INCLUDING ; 1) THE GLOBAL ENVIRONMENTAL PROBLEMS, ROOT CAUSES AND BARRIERS THAT NEED TO BE ADDRESSED; 2) THE BASELINE SCENARIO AND ANY ASSOCIATED BASELINE PROJECTS, 3) THE PROPOSED ALTERNATIVE SCENARIO, WITH A BRIEF DESCRIPTION OF EXPECTED OUTCOMES AND COMPONENTS OF THE PROJECT, 4) INCREMENTAL/ADDITIONAL COST REASONING AND EXPECTED CONTRIBUTIONS FROM THE BASELINE , THE GEFTF, LDCE/SCCF AND CO-FINANCING; 5) GLOBAL ENVIRONMENTAL BENEFITS (GEFTF, NPIF) AND/OR ADAPTATION BENEFITS (LDCE/SCCF); 6) INNOVATIVENESS, SUSTAINABILITY AND POTENTIAL FOR SCALING UP

1) Definición del problema. Amenazas locales y globales.

La gestión del riesgo de desastres es un proceso complejo de adaptación al cambio climático en el medio local, de fases concatenadas y horizontalmente integradas (prevención, mitigación, respuesta) que implica tanto la gestión del riesgo en general, entendida como el enfoque y la práctica sistemática de gestionar la incertidumbre para minimizar los daños y las pérdidas potenciales; como la gestión del riesgo de desastres en particular, visualizada como el proceso sistemático de utilizar directrices administrativas, organizacionales, destrezas y capacidades operativas para ejecutar políticas y fortalecer las capacidades de afrontamiento de las comunidades con el fin de reducir el impacto adverso de las amenazas naturales y la posibilidad de que ocurra un desastre.

Dichas políticas apuntan a soluciones (medidas) de tipo estructural tales como la construcción física para reducir o evitar los posibles impactos de las amenazas, la aplicación de técnicas de ingeniería para lograr la resistencia y resiliencia de las estructuras o de los sistemas frente a las amenazas; y no estructural, que involucran medidas que no supongan una construcción física y que utilizan el conocimiento, las prácticas o los consensos existentes para reducir el riesgo y sus impactos, especialmente a través de políticas y leyes, una mayor concientización pública, capacitación y educación.

En este marco, la Red Remota de Monitoreo y Alerta Ambiental (ReMAA) provincial se plantea como un sistema que registre, interprete y transmita en tiempo real variables desencadenantes de procesos naturales y antrópicos con consecuencias sobre el medio natural y la población, complementándose con tecnologías existentes y con nuevas estaciones de muestreo provinciales, manteniendo una base de datos conjunta y un sistema de alerta temprana; y contribuyendo así a reducir el riesgo y aumentar la resiliencia de las comunidades ante los desastres.

2) Escenario Línea de Base

La Provincia de Buenos Aires presenta una compleja situación climática, en la que se presentan distintos eventos extremos adversos, entre los que se encuentran:

- i) Inundaciones muy localizadas y de corta duración, resultantes de Sistemas Meso Convectivos (SMCs), los cuales constituyen, por su naturales y rapidez de ocurrencia, el mayor peligro;
- ii) Eventos de inundación, generalmente en lugares bajos con escaso escurrimiento, o también debidas al desborde de ríos, arroyos o cauces intermitentes hacia los cuales se acumula rápidamente el agua precipitada;

⁷ Part II should not be longer than 5 pages.

iii) Inundaciones de grandes áreas de llanura, debido a la geografía de gran parte de la provincia de Buenos Aires, que presenta una llanura con muy escasa pendiente y, consiguientemente, con muy lento escurrimiento de las aguas de lluvia, produciéndose inundaciones que abarcan enormes superficies y, en muchos casos, se prolongan por meses y hasta por más de un año. La cuenca del río Salado es el caso más relevante;

iv) Desbordes en el delta y la costa del Río Paraná, como consecuencia de las crecidas extremas, producidas a causa de la ocurrencia de precipitaciones muy por encima de lo habitual, en zonas extensas y durante varios meses;

v) Inundación por sudestada en la costa del Río de la Plata, zona que presenta áreas muy bajas, inundables, y con mareas muy pronunciadas.

vi) Otros eventos meteorológicos perjudiciales son el granizo, las tormentas eléctricas, y los vientos intensos con velocidades destructivas.

Este panorama de eventos climáticos extremos con grandes impactos en la población y en los bienes se ha estado repitiendo con mayor asiduidad en las últimas décadas y los escenarios futuros que han sido desarrollados en la primera etapa de planificación y diseño de la ReMAA arrojan como previsión aún una mayor ocurrencia, especialmente con escenarios de mayor concentración de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en la atmósfera global, que hacen esperar más precipitaciones en la provincia de Buenos Aires.

La situación antes descrita fue estudiada y condensada en el Proyecto "Adaptación al Cambio Climático. Red de Monitoreo y Alerta Ambiental (ReMAA) en la Provincia de Buenos Aires" llevado a cabo entre 2013 y 2014 con el apoyo financiero del Consejo Federal de Inversiones (CFI).

Como resultado de las tareas desarrolladas en la primera etapa del proyecto, se efectuó el relevamiento de las estaciones de muestreo de datos meteorológicos e hidrológicos instaladas en el territorio de la provincia de Buenos Aires, consignándose en cada caso las variables medidas, la frecuencia de las mediciones, la identificación del organismo que opera la estación, y las coordenadas geográficas de su localización, además de numerosos datos accesorios de menor relevancia. Los resultados de ese relevamiento fueron estructurados en un Sistema de Información Geográfica (SIG), el cual permitió analizar la distribución del equipamiento en el territorio provincial, e identificar las áreas estratégicas de registro de variables faltantes o a modernizar.

Entre los principales puntos débiles de la situación actual, se destacan:

- Necesidad de mecanismos de coordinación institucionales a nivel interjurisdiccional (entre municipios y provincias) y falta de articulación con el nivel nacional.
- Necesidad de articular conocimiento con la acción: gobierno, sociedad civil, sector científico-académico, y medios de comunicación, entre otros.
- Falta de coordinación entre los actores involucrados.
- No están identificadas las prácticas existentes, lo cual sería necesario para articularlas y potenciarlas de forma efectiva.
- Falta de acceso a la información y los datos necesarios necesario para la evaluación de amenazas.
- Necesidad de más equipamiento de medición climática e hidrogeológica en el territorio, y conectividad del mismo a un sistema centralizado de interpretación de la información.

3) Escenario alternativo propuesto: Componentes del Proyecto.

Un sistema organizado y coordinado de alerta temprana, nutrido de suficiente información y con capacidades técnicas y económicas adecuadas para actuar de forma eficaz en breves períodos de tiempo, es la necesidad que tiene la Provincia de Buenos Aires para estar a la altura

del desafío que plantea el cambio climático sobre su geografía, y que le permitirá evitar o reducir los daños a la población y a los bienes causados por eventos climáticos extremos.

Los componentes centrales para la generación de un Sistema Provincial de Alerta Temprana son:

i) Desarrollo de una red de alerta hidrometeorológica. Luego del relevamiento y mapeo del estado de situación del equipamiento existente en materia de estaciones y sensores de medición de variables meteorológicas, hidrológicas y ambientales llevado a cabo durante la primer etapa del proyecto, se deberán identificar las áreas estratégicas de factibilidad para la instalación, renovación, adaptación, modernización y/o reparación de equipamiento, en función de la necesidad de provisión de datos en tiempo y forma.

ii) Elaboración de modelizaciones climáticas, de precipitaciones y comportamiento de cuencas que permitirán proyectar impactos del cambio climático e impulsar métodos de adaptación a largo plazo. Un Modelo hidrológico calibrado, que permita incorporar los datos meteorológicos e hidrológicos de la cuenca bajo observación en tiempo real, y que pueda generar escenarios de caudal e inundación de corto plazo mediante el uso de modelos computacionales es imprescindible para dotar a la ReMAA de efectividad.

En las áreas proclives a inundaciones, el objetivo último de un modelo hidrológico de crecidas es el de generar información para la emisión de alertas tempranas con tanta antelación como las condiciones de la cuenca lo permitan. Luego, el tipo de modelo a utilizar dependerá de las características físicas de la cuenca y de la información meteorológica e hidrológica disponible o a instrumentar. En la provincia de Buenos Aires coexiste una diversidad de situaciones geográficas que determinan que la elección de los modelos dependa de la zona a vigilar.

iii) Redes de observación para el sistema de alertas sobre crecidas repentinas.

El núcleo del sistema será el registro de la precipitación en una densa red de pluviómetros automáticos, con una densidad promedio de un pluviómetro automático cada 5 Km², de forma de calcular con el mínimo margen de error la lámina de agua que se genera por la precipitación en la cuenca a vigilar. La otra componente importante del sistema de alerta es la de medición de caudales y alturas de agua en puntos críticos de los cursos de agua de las cuencas. En este caso, el conjunto de caudalímetros y sensores de altura del agua dependerán, en número y tipo, de las características hidrológicas de la cuenca.

iv) Fortalecimiento del marco institucional de monitoreo y evaluación de la evolución del escenario de cambio climático en relación a la observación climática y el alerta temprana ante posibilidad de eventos extremos. Ello implicará, en un primer momento, seleccionar el nivel gubernamental y organismo del cual dependerá la ReMAA, en función de las aptitudes de coordinación requeridas.

Posteriormente, será imprescindible la instalación de un Centro de operaciones que permita que un mismo grupo técnico en un único centro operativo, con facilidades de computación y un software para el manejo y almacenamiento de datos, incluyendo los modelos hidrológicos para cada una de las cuencas donde se vayan a emitir alertas hidrológicas, centralice la información y emita los alertas climáticos correspondientes. En términos de efectividad, la recomendación es que la ReMAA sea coordinada por un mismo grupo técnico en un único centro operativo ubicado preferentemente en la ciudad de La Plata, capital de la Provincia de Buenos Aires. El centro operativo deberá contar con un protocolo de transferencia de datos y predicciones, incluyendo los alertas, al público y a los sectores involucrados en los planes de respuesta.

v) Comunicaciones. Las comunicaciones eficientes entre los equipos de observación hidrometeorológicas y el Centro de Elaboración de Alertas Tempranas de inundaciones repentinas son imprescindibles. Sin una transmisión confiable y en tiempo real de los datos desde los sensores a ese Centro no es posible producir la información de alerta sobre amenazas de crecidas en forma oportuna. De modo que la elaboración de protocolos y mecanismos de comunicación entre los actores involucrados para proveer de información a la red de monitoreo

es un componente central de la ReMAA.

vi) Formación y entrenamiento del personal. Cada integrante del equipo técnico deberá tener un amplio espectro de capacidades; conocer en detalle los instrumentos de la red, el sistema de comunicaciones y los programas informáticos, incluidos los modelos hidrológicos. Además, cada técnico deberá poder interpretar los mapas meteorológicos, las imágenes satelitales y de radar al menos hasta el nivel que les permita comprender la naturaleza de los avisos y alertas del SMN.

vii) Licitación pública de equipamiento para la ReMAA de la provincia de Buenos Aires

viii) Implementar una Prueba piloto del funcionamiento de la Red Remota de Monitoreo y Alerta Ambiental (ReMAA) en La Plata y Gran La Plata.

A.2. Stakeholders. Identify key stakeholders (including civil society organizations, indigenous people, gender groups, and others as relevant) and describe how they will be engaged in project preparation:

Para el desarrollo del presente proyecto se considera imprescindible establecer un contacto estrecho y permanente con una serie de actores, tanto del sector público en todos sus niveles, como del privado y de la sociedad civil.

Dicha necesidad se asienta en distintos fundamentos: i) los actores cuentan con experiencia previa y/o equipamiento de medición de variables climáticas ó hidrográficas; ii) los actores disponen de bases de datos valiosas y/o recursos humanos altamente capacitados; iii) son actores clave para establecer la implementación de respuestas coordinadas; iv) son actores clave por su vinculación territorial.

Entidades gubernamentales:

- Servicio Meteorológico Nacional (SMN).
- Instituto de Clima y Agua del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).
- Red colaborativa con estaciones de terceros. Dirección de Información Agropecuaria y Forestal (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación).
- Servicio de Hidrografía Naval (SHN).
- Prefectura Naval Argentina.
- Subsecretaría de Recursos Hídricos (Secretaría de Obras Públicas, Ministerio de Planificación Federal, Inversión pública y Servicios de la Nación).
- Instituto Nacional del Agua (INA).
- Instituto Geográfico Nacional (IGN).
- Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE)
- Autoridad del Agua (AdA) (Ministerio de Infraestructura de la Provincia de Buenos Aires)
- Dirección de Saneamiento y Obras Hidráulicas (DIPSOH) (Ministerio de Infraestructura de la Provincia de Buenos Aires).
- Instituto de Hidrología de Llanuras "Dr. Eduardo Jorge Usunoff" (IHLLA)
- Departamento de Suelos y Agua (Ministerio de Asuntos Agrarios de la Provincia de Buenos Aires).
- Dirección Provincial de Defensa Civil (Ministerio de Seguridad de la Provincia de Buenos Aires).
- Sistemas de Apoyo a la Gestión de Usuarios de Agua (SISAGUA).
- Consejo Hídrico Federal (COHIFE).
- Áreas de Defensa Civil de los Municipios de la provincia de Buenos Aires.

Universidades

8

- Departamento de Hidráulica (Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de La Plata; UNLP).
 - Departamento de Aeronáutica (Facultad de Ingeniería. UNLP).
 - Departamento de Sismología e Información Meteorológica (UNLP).
 - Centro de Investigaciones del Medio Ambiente (Universidad Nacional de La Plata; UNLP).
 - Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas (Universidad Nacional del Litoral).
 - Cátedra de Climatología (Facultad de Agronomía – Universidad de Buenos Aires; UBA).
 - Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos (Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - UBA).
 - Centro de Monitoreo de gases inorgánicos Facultad Regional La Plata. Universidad Tecnológica Nacional; UTN).
 - Estación meteorológica del Instituto de Investigaciones y Políticas del Ambiente Construido (IIPAC) (Facultad de Arquitectura y Urbanismo. UNLP).
 - Red de transmisión de datos Centro Interdisciplinario Universitario para la Salud (INUS) (Facultad de Ciencias Médicas - UNLP).
 - Facultad de Astronomía y Geofísica (UNLP).
- Sociedad Civil
- Fundación para la Conservación y Usos Sustentable de los Humedales.
 - Cruz Roja Argentina.
 - ClimasurGBA (www.climasurGBA.com.ar).

A.3 Risk. Indicate risks, including climate change, potential social and environmental risks that might prevent the project objectives from being achieved, and, if possible, propose measures that address these risks to be further developed during the project design (table format acceptable):

En el marco del presente proyecto se han identificado potenciales riesgos para la implementación de la ReMAA:

1. En el plano institucional, la falta de políticas integradas entre los organismos con competencia en la materia conlleva en numerosas ocasiones la duplicación en la afectación de recursos humanos y económicos, con el consecuente impacto negativo en la eficacia y eficiencia en la asignación. De este modo, el proyecto deberá contemplar una adecuada vinculación entre los mismos, que asegure la efectiva participación armónica de todos, pero que al mismo no entorpezca una gestión ágil de la red.
2. A nivel social, en particular en las comunidades afectadas por eventos climáticos extremos, se combinan la falta de concientización respecto al grado y alcances de la vulnerabilidad que las afecta, con una demanda insatisfecha de necesidades en términos de información, asistencia, y participación en los procesos de planificación. Así, la falta de una acabada comprensión respecto a los vínculos y condicionamientos recíprocos entre el cambio climático, las variables socioeconómicas y las oportunidades de desarrollo económico podrían implicar un bajo nivel de compromiso con las iniciativas de gestión del riesgo como la que se propicia.
3. Por último, la ya mencionada carencia de modelos climáticos con la resolución necesaria para actuar como instrumento efectivo en la gestión de la red, así como también la debilidad institucional detectada en materia de articulación entre los sectores académico y científico con actores y organizaciones de la sociedad civil, se presentan como una amenaza tangible a la implementación de la ReMAA provincial.

A.4. Coordination. Outline the coordination with other relevant GEF financed and other initiatives:

9

B. DESCRIPTION OF THE CONSISTENCY OF THE PROJECT WITH:

B.1 National strategies and plans or reports and assessments under relevant conventions, if applicable, i.e. NAPAs, NAPs, NBSAPs, national communications, TNAs, NCSAs, NIPs, PRSPs, NPFE, Biennial Update Reports, etc.:

El proyecto que se propone se encuentra alineado con los objetivos apuntados en los siguientes documentos:

1) La Segunda Comunicación Nacional a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, del año 2007, indica que “El sistema de alerta hidrológico necesita importantes inversiones en equipamiento y el desarrollo de recursos humanos. Este sistema debería contar con radares y redes automáticas de medición de precipitaciones y caudales, y con modelado hidrológico que permita el diagnóstico instantáneo. Aunque algunas provincias están implementando este tipo de redes, se va a necesitar una coordinación y equipamiento adicional a nivel nacional. Igualmente, se deberán mejorar, o en algunos casos establecer, planes de contingencia ante inundaciones y otros desastres climáticos, y planes de recuperación para luego de las emergencias.” (Pág. 110)

De esa forma, se advierte que, aún reconociendo que se han hecho avances en la materia, resulta necesario profundizar la intervención en el tema, tanto mediante equipamiento como en cuestiones de coordinación y capacitación.

La misma Comunicación también expresa: “Debido al aumento de la frecuencia de tormentas con severas precipitaciones en lapsos muy cortos, ha crecido la ocurrencia de inundaciones y el consecuente daño económico y la pérdida de vidas, lo que requiere acciones inmediatas de parte del poder público nacional, provincial y municipal. Esto incluye la instalación de sistemas de alerta temprana, con los necesarios equipos y modelos meteorológicos e hidrológicos, complementado con una mejora sustancial de los mecanismos de preparación y respuesta, que incluyan campañas masivas de instrucción”. (Pág. 142)

2) En tanto, en la Estrategia Nacional en Cambio Climático, que se encuentra en la Segunda Fase del proceso de elaboración, se establece, en el Documento de trabajo acordado el 21 de Noviembre de 2011, entre las Acciones Específicas previstas: “Eje de acción 1: Incorporar consideraciones de gestión integral del riesgo de desastres y adaptación al cambio climático a los procesos de planificación territorial. 1. Identificar amenazas, vulnerabilidades y análisis de riesgos. Promover el análisis de riesgos, que comprende la identificación de amenazas, la caracterización de agentes productores de eventos adversos, la caracterización de la población vulnerable y el área geográfica de impacto. 2. Desarrollar políticas públicas que aborden los riesgos de desastres y adaptación al cambio climático. (...) 5. Desarrollar y mejorar de sistemas de alerta temprana y planes de contingencia para facilitar el manejo operativo de eventos adversos.” y “Eje de acción 5: Fortalecer los sistemas de monitoreo, medición y modelado de variables ambientales (especialmente hidrológicas y meteorológicas) y variables socioeconómicas. 1. Establecer un sistema de monitoreo de la evolución del agua superficial y subsuperficial, incluyendo cantidad, calidad y disponibilidad para diferentes usos. 2. Optimizar la red de medición meteorológica e hidrológica. 3. Fortalecer la red de radares para aplicaciones meteorológicas. Promover calibración y validación de la información proporcionada. 4. Fortalecer sistemas de alerta temprana existentes y crear los que se consideren necesarios. (...) 6. Generar una base de datos nacional de acceso público, que integre las redes de observación meteorológica e hidrológica locales, regionales y nacionales y los diferentes sistemas de medición de variables. Promover acciones para lograr su consistencia y homogeneización.”

Como se observa, el proyecto propuesto responde desde la Provincia de Buenos Aires a los

10

objetivos planteados a escala nacional.

B.2. GEF focal area and/or fund(s) strategies, eligibility criteria and priorities:

The project is aligned to the LDCF/SCCF focal area objective CCA-2 to “increase adaptive capacity to respond to the impacts of climate change, including variability at local, national, regional and global level”.

Este objetivo se da en el marco provincial, aunque la generación de información también aporta valor en el entorno regional, debido a los sistemas climáticos compartidos, y global.

Specifically, the Project is related with the following Outcomes of the focal area objective:

“Outcome 2.1 Increased knowledge and understanding of climate variability and change-induced threats at country level and in targeted vulnerable areas”, enfocándose en el área particular de la Provincia de Buenos Aires y zonas adyacentes que influyen en su configuración climática.

Para ello, el proyecto prevé impulsar una mayor y mejor coordinación entre organismos de los diferentes niveles jurisdiccionales de gobierno, y entre éstos y organizaciones de la sociedad civil, a fin de generar canales de comunicación eficientes y suficientes.

Esto permitirá conocer con mayor precisión el sistema actual de hidrometeorología provincial, apuntando a superar las carencias descriptas en materia de modelos climáticos.

“Outcome 2.2. Strengthened adaptive capacity to reduce risks to climate-induced economic losses”.

En el plano social y a nivel de comunidades locales, la capacitación y transferencia permanente de información sobre tecnologías y procesos en avance contribuirán a un mayor y mejor entendimiento de los procesos climáticos y sus impactos socioeconómicos, al compromiso de la comunidad en cuanto a su participación e involucramiento en las acciones y efectos del funcionamiento de la ReMAA provincial, y a la creación de una mayor resiliencia a las consecuencias de los eventos climáticos extremos.

Asimismo, y como objetivo último de la ReMAA, las alertas tempranas tenderán a evitar o disminuir los efectos nocivos de los desastres climáticos, procurando reducir al máximo las pérdidas económicas que los mismo acarrear.

Una red sólida de organismos públicos y privados, coordinada por un Centro que aglutine y organice la información generada, así como impulse las medidas necesarias, permitirá una acción ágil y efectiva ante fenómenos climáticos extremos.

Además, se prevé la capacitación de un grupo de profesionales de formaciones diversas para formar parte del Centro de Operaciones de la ReMAA.

“Outcome 2.3: Strengthened awareness and ownership of adaptation and climate risk reduction processes at local level”.

El proyecto prevé la participación de la población en los procesos de planificación, principalmente en cuanto a generar una mayor concientización respecto a la problemática de la gestión de riesgo de desastres, y los vínculos y condicionamientos recíprocos entre el cambio climático, las variables socioeconómicas y las oportunidades de desarrollo económico.

Asimismo, se estima que la capacitación y transferencia permanente de información sobre tecnologías y procesos en avance contribuirán a un mayor y mejor entendimiento de los procesos climáticos y sus impactos socioeconómicos, al compromiso de la comunidad en cuanto a su participación e involucramiento en las acciones y efectos del funcionamiento de la ReMAA provincial, y a la creación de una mayor resiliencia a las consecuencias de los eventos climáticos extremos.

B.3 The GEF Agency’s comparative advantage for implementing this project:

.

PART III: APPROVAL/ENDORSEMENT BY GEF OPERATIONAL FOCAL POINT(S) AND GEF AGENCY(IES)

- A. RECORD OF ENDORSEMENT OF GEF OPERATIONAL FOCAL POINT (S) ON BEHALF OF THE GOVERNMENT(S): (Please attach the [Operational Focal Point endorsement letter\(s\)](#) with this template. For SGP, use this [OFP endorsement letter](#)).

NAME	POSITION	MINISTRY	DATE (MM/dd/yyyy)

- B. GEF AGENCY(IES) CERTIFICATION

This request has been prepared in accordance with GEF/LDCF/SCCF/NPIF policies and procedures and meets the GEF/LDCF/SCCF/NPIF criteria for project identification and preparation.					
Agency Coordinator, Agency name	Signature	DATE (MM/dd/yyyy)	Project Contact Person	Telephone	Email