

<h1>GI-P</h1>	<b>PROTOCOLO INTERINSTITUCIONAL DE GESTIÓN DE INFORMACIÓN</b>  <b>ACRIDIOS: Explosión demográfica de LANGOSTAS (<i>Schistocerca cancellata</i>)</b>	RED CIENTÍFICO TECNOLÓGICA PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES RES. MINCYT N° 138/2016
		Destinatario Principal: SENASA Destinatarios Secundarios: -Subsecretaría de Agricultura -Dirección Nacional de Emergencias y Desastres Agropecuarios -Secretaría de Protección Civil -INTA
		Fecha de aprobación: Diciembre de 2017

### **Propósito**

Utilizar de manera articulada las capacidades científicas, tecnológicas y técnico administrativas de los organismos intervinientes, a fin de facilitar el acceso y comunicación de los datos e información generada que permitan prevenir o mitigar los daños de la plaga de langosta sudamericana.

### **Objetivo general**

Establecer los mecanismos para gestionar el circuito de comunicación, poniendo a disposición de los organismos destinatarios en forma oportuna y en condiciones adecuadas la información necesaria que facilite el monitoreo de las condiciones ambientales y la gestión en caso de aparición de la plaga en determinados territorios y la mitigación del riesgo.

### **Objetivos específicos**

1. Establecer escenarios de riesgo para la producción agropecuaria y el monte nativo, teniendo en cuenta las condiciones agroclimáticas y ambientales que posibilitan la aparición, dispersión y aumento de la plaga que ayuden a la toma de decisiones.
2. Evaluar a lo largo del año la presencia de la plaga y su densidad poblacional, y determinar áreas y periodos de riesgo a fin de mejorar el control.
3. Proveer información de carácter fitosanitario y ambiental con el objetivo de evaluar el posible impacto en la producción agropecuaria y el monte nativo. Para tal fin se prevé poner a disposición de los organismos información sobre la bioecología y dinámica poblacional de la plaga, aspectos climáticos, ambientales y de producción.
4. Establecer los criterios a fin de generar alertas tempranas de situaciones y/o áreas críticas con potencial afectación.

### **Organismos intervinientes<sup>1</sup>**

SENSA, INTA, SUBSECRETARÍA DE AGRICULTURA, DIRECCIÓN NACIONAL DE EMERGENCIAS Y DESASTRES AGROPECUARIOS, SECRETARÍA DE PROTECCIÓN CIVIL, CONAE, SMN, IGN, ADMINISTRACIÓN DE PARQUES NACIONALES, CITEDEF, SINARAME, DIRECCIÓN DE BOSQUES, ORA

Organismos científicos de consulta:  
CEPAVE, CONICET y Universidades.

### **Definición de la amenaza**

Explosión demográfica de la langosta, dispersión y daños de la plaga.

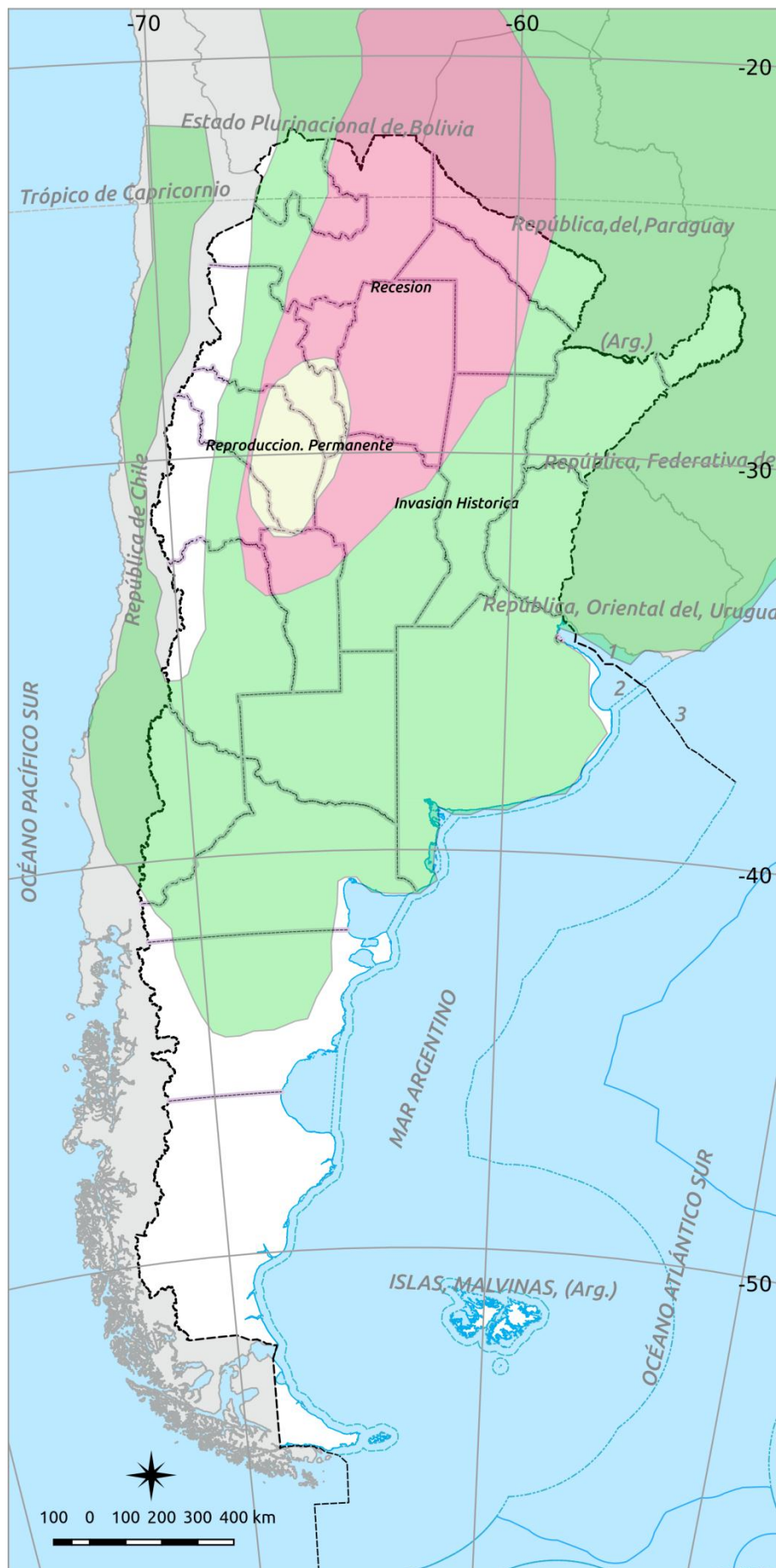
### **Caracterización de la amenaza**

*Schistocerca cancellata* Serville (1834), conocida como langosta voladora, langosta invasora, langosta migratoria y langosta sudamericana entre otras denominaciones, pertenece al orden Orthoptera (Acrididae: Cyrtacanthacridinae), Superfamilia acridoideos (Carbonell et al., 2006). El término langosta hace referencia a insectos de hábitos migratorios, los cuales, debido a un incremento en la densidad de población, cambian de comportamiento, pasando de una fase solitaria (número reducido de insectos) a una gregaria (número muy alto de insectos agrupados), cambiando posteriormente de color y forma (Barrientos Lozano, 1992). La langosta, al igual que todos los acridoideos, posee metamorfosis incompleta pasando por tres estados biológicos hasta completar una generación: huevo, ninfa y adulto. En estado adulto estos insectos poseen alas, y se denominan mangas a los grupos formados por insectos en este estado, mientras que si los grupos están compuestos por ninfas o saltonas (estados juveniles sin capacidad de vuelo) se llaman bandos (Contreras Servín, 2009).

*S. cancellata* posee una extensa distribución en América del Sur abarcando un área cercana a los 4.000.000 km<sup>2</sup>, integrada por el norte de Argentina, sur de Brasil, sudeste de Bolivia, Uruguay, Paraguay y norte de Chile, siendo ésta el área de invasión máxima registrada (Waloff y Pedgley, 1986; de Wysiecki y Lange, 2005) (Ver Mapa de Distribución Geográfica). La plaga se encuentra en la denominada área acridiógena o área de invasión actual, ocupando una superficie estimada de 900.000 km<sup>2</sup> en el sureste de Bolivia, oeste de Paraguay y las provincias del centro norte de Argentina (Barrera y Turk, 1983). Las áreas de reproducción permanente de la plaga están comprendidas por el sur de la provincia de Catamarca, sureste de La Rioja, noroeste de Córdoba y suroeste de Santiago del Estero (Barrientos Lozano, 2011).

---

<sup>1</sup> Ver Anexo I “Referencia de siglas”



## Distribución geográfica de *Schistocerca Cancellata* (langosta americana)

1. Límite del lecho y subsuelo
2. Límite exterior del Río de la Plata
3. Límite lateral marítimo argentino - uruguayo

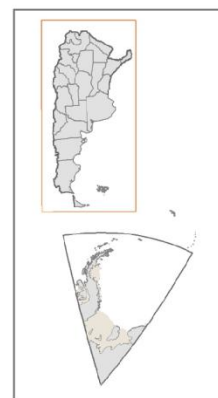
### Límites

- Límite Plataforma Continental
- Límite Zona Económica Exclusiva (200mi)
- Límite lecho y subsuelo
- Límite Mar Territorial Argentino
- Límite internacional
- Límite Interprovincial
- Límite lateral marítimo
- Línea de base
- Línea de costa (12mi)

### Distribución de la langosta

- Invasión histórica
- Recesión
- Reproducción permanente

**Fuente:** Waloff y Pedgey, 1986. Adaptado por Héctor Medina, IGN, SENASA



### **Ámbito geográfico**

En territorio nacional condicionado a la distribución histórica de la langosta. Específicamente hacia el norte de latitud -42° del territorio nacional (Mapa distribución geográfica langosta).

### **PROCEDIMIENTOS**

Los pasos a seguir consignados en este protocolo no incluyen, ni reemplazan, ni interfieren las acciones internas que competen a cada organismo.

#### **PROCEDIMIENTO 1 (Permanente)**

Actualización permanente de la información y cumplimiento de actividades que se detallan a continuación. La información geográfica pertinente deberá estar disponible para los organismos intervinientes en los formatos interoperables definidos en el anexo II y en aquellos otros formatos actualmente disponibles (vía FTP, vía servidor)

A fin de complementar el monitoreo realizado por SENASA de manera habitual, los organismos proveerán la siguiente información de base:

#### **IGN**

- Capa cartográfica base (Argenmap y SIG250)

#### **SMN**

-Temperaturas mínima, media y máxima y sus anomalías. Decádicas y mensuales.

-Lluvias acumuladas y sus anomalías. Decádicas y mensuales.

-Convergencia de vientos en superficie. Se analizará la periodicidad.

#### **CONAE**

-Focos de calor diarios.

-Índices verdes EVI y NDVI (sensor MODIS, VIIRS) quincenales y diferencias con el período previo.

-Temperatura superficial de suelo (sensor MODIS). Quincenal

-Mapa de cobertura del suelo. A definir periodicidad y escala.

-Humedad de suelo (sensores MODIS, COSMOS SkyMed). A definir periodicidad.

-DEMs. A definir escala.

#### **INTA**

-Cartas de suelo.

-Mapas de uso de suelo.

-Información de estaciones meteorológicas

#### **ORA:**

-Balance hídrico

#### **MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE:**

#### **DIRECCIÓN DE BOSQUES**

-Mapas de bosques nativos según actualización.

## **ADMINISTRACIÓN DE PARQUES NACIONALES**

-Información de parques nacionales: límites y caminos internos

Una vez recibida esa información y con sus propios datos (sitios de prospección, áreas de trabajo, datos de monitoreo, medidas de control temprano) SENASA elaborará un informe de situación de la plaga que quedará disponible en su propio geoportal y propiciará su difusión.

Actualmente, la información detallada se encuentra disponible en el portal Mil Capas: (<http://milcapas.citedef.gob.ar/maps/permalink/eaAqKaX>) y se irán incorporando al geoportal de SENASA.

Como resultado del monitoreo permanente y ante la identificación de incrementos en la densidad poblacional de la plaga (proceso de gregarización) por parte de SENASA y de anomalías (meteorológicas, climáticas y ambientales) convergentes a su desarrollo y/ o dispersión, se activa el **Procedimiento 2**.

### **PROCEDIMIENTO 2**

Los organismos intervinientes continuarán con la provisión de datos e información detallados en el **Procedimiento 1**, incrementando la periodicidad de acuerdo a los requerimientos de SENASA. A partir de esta información:

1-SENASA pondrá a disposición el informe de situación y evolución de la plaga, a los destinatarios secundarios y a los organismos intervinientes, focalizando las potenciales áreas afectadas.

2-SENASA dará aviso al SINARAME a fin de que se monitoree e informe a SENASA la posible aparición de mangas.

3-EI SMN proveerá a SENASA el informe de perspectiva semanal y quincenal (pronóstico) y pronóstico de vientos.

4- SENASA trabajará conjuntamente con INTA en la evaluación de herramientas de control de la plaga y cualquier otra información necesaria para el mismo.

Como resultado del monitoreo, SENASA evaluará la continuidad de las acciones establecidas en el **Procedimiento 1** o, en caso de no poder contener el aumento poblacional y la dispersión de la plaga, se activa el **Procedimiento 3**.

### **PROCEDIMIENTO 3**

Los organismos intervinientes continuarán con la provisión de datos e información detallados en los procedimientos anteriores, a requerimiento de SENASA (por ejemplo, mapas e imágenes de alta resolución, ajustes de variables específicas). A partir de esta

información, SENASA identificará las áreas en riesgo y dará aviso a los organismos destinatarios secundarios.

### **Referencias Bibliográficas**

Barrera, M. & Turk, S. 1983. Estado actual de la langosta *Schistocerca cancellata* paranensis en la Argentina. Nuevos aportes a su bioecología. Act. Zool. Lill., **37**:15-29.

Barrientos Lozano, L. 1992. Manual Técnico sobre la langosta voladora (*Schistocerca piceifrons piceifrons* Walker, 1870) y otros Acridoideos de Centro América y Sureste de México. FAO - AGOL/OIRSA. San Salvador, El Salvador. P. 162.

Barrientos Lozano, L. 2011. Dinámica Poblacional, Biología y Ecología de la Langosta Suramericana (*Schistocerca cancellata*, Serville). Instituto Tecnológico de Ciudad Victoria, Tamaulipas, México. Pp. 93–135.

Carbonell, C., Cigliano, M. & Lange, C. 2006. Acridiomorfos (Orthoptera) especies de Argentina y Uruguay. CD-ROM. Publicaciones en Orthopteran Diversity, Sociedad Ortóptera del Museo de La Plata, Argentina.

Contreras Servín, C. 2009. Conexión climática del fenómeno de “El Niño” con la plaga de langosta centroamericana (*Schistocerca piceifrons piceifrons*, Walker) localizada en el estado de Yucatán y la Huasteca Potosina. Entomología Mexicana, **8**: 347-351.

de Wysiecki, M. & Lange, C. 2005. La langosta *Schistocerca cancellata* Serville (Orthoptera: Acrididae: Cyrtacanthacridinae) en Argentina: biología, ecología, historia y control. Libro Manejo integrado de la langosta centroamericana (*Schistocerca piceifrons piceifrons*, Walker) y acridoideos plaga en América Latina. Instituto Tecnológico de Ciudad Victoria, Tamaulipas, México Eds. Barrientos Lozano, L. y P. Almaguer Sierra. Pp. 151-156.

Waloff, Z., & Pedgley, D. 1986. Biogeografía y biología comparativa de la langosta sudamericana, *Schistocerca cancellata*, y la langosta sudafricana, *S. gregaria flaviventris* (Orthoptera: Acrididae): a review. Bull. Ent. Res., **76**: 1-20.

### **LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS**

- Análisis histórico de las variables climático- ambientales y los datos de monitoreo de langosta, a fin de establecer los parámetros significativos que influyen en el origen de las explosiones poblacionales y su dinámica (Trabajo mancomunado entre los organismos de ciencia y operativos).

- Integración de la red de estaciones meteorológicas y radares (INTA, SMN, SINARAME, otras) a fin de contar con datos homologados. Esta línea de acción es prioritaria para este Protocolo y para la gran mayoría.

- Necesidad propiciar el desarrollo la investigación aplicada en relación a las líneas definidas por el Programa Nacional y en concordancia con lo establecido para el Programa Regional de Manejo de Langostas tales como:

conrelativa a los métodos químicos y su impacto, utilizados para el control de las langostas (INTA), así como el análisis del acompañamiento normativo para su aplicación.

a. validación de técnicas de manejo y control, transferencia y adopción de tecnologías.

b. Establecimiento de redes de investigación/extensión, que involucren a organismos públicos y privados.

c. Evaluación de principios activos su eficiencia de control y su impacto en el ambiente

En este punto se incluye la siguiente apreciación realizada por expertos del INTA:

La aplicación de sustancias plaguicidas químicas sigue siendo el principal método empleado para el control de las plagas de langostas. Sin embargo, como los plaguicidas pueden tener efectos adversos sobre la salud humana y el ambiente, es esencial encontrar un equilibrio entre los riesgos asociados a las langostas y los riesgos asociados a los plaguicidas. Por lo tanto, resulta crítico que los plaguicidas utilizados para controlar las langostas sean de lo más efectivos posible contra la plaga y de los menos adversos para la salud humana y el ambiente.

En los últimos años se suele usar el insecticida cipermetrina para controlar las langostas en la Argentina. Sin embargo, la selección de este insecticida es circunstancial, y se desconoce cómo se compara este plaguicida con respecto a otras alternativas en términos de su eficacia para tratar las especies sudamericanas de langostas y su inocuidad para los humanos y el ambiente. Tampoco se sabe si las concentraciones utilizadas son las más eficaces posibles, si la estrategia de aplicación es la única adecuada, y si el insecticida es lo más apropiado para tratar tanto adultos que ninfas. Para responder todas estas interrogaciones, es de suma importancia realizar pruebas de eficacia de varios plaguicidas en distintos estadios de desarrollo de la langosta (ninfas, adultos), así como de diseñar y evaluar la eficacia de los distintos modos y estrategias de aplicación (mochila, avión, método de aplicación por “barreras”).

Finalmente, además de revisar la eficacia de los distintos productos y métodos de aplicación, es crítico también evaluar el riesgo ambiental asociado a las distintas estrategias de control. La evaluación de riesgo es una herramienta de gestión que facilita la clasificación y la comparación del riesgo para el ambiente (y/o el humano) de las distintas estrategias que existen para el control de plagas. Durante la evaluación de riesgo, se estiman las concentraciones de plaguicida que podría llegar a los distintos compartimentos ambientales y se compara esta concentración a las concentraciones que producen toxicidad en distintos animales y/o plantas. Si las concentraciones ambientales son superiores o cercanas a las concentraciones que causan toxicidad, se concluye que el riesgo es elevado para la flora y fauna, y se desaconseja la práctica evaluada.

Considerando lo arriba expuesto, se recomienda definir como temática prioritaria la investigación relativa a la eficacia y el riesgo ambiental de los distintos plaguicidas y modos de aplicación posibles para el control de plagas de langostas sudamericanas.

d. Identificación y evaluación de agentes de control biológico

e. Parámetros de desarrollo de la plaga. Modelos de crecimiento y desarrollo de los distintos estadios: huevo, ninfa, adulto

f. Caracterización cuantitativa de condiciones de enjambre y vuelo

g. Aplicaciones informáticas con modelos predictivos de explosiones demográficas

h. Hábitos alimenticios de la langosta sudamericana

i. Modelo dinámica poblacional e Identificación condiciones ambientales favorables.

j. Evaluación de métodos de detección de langostas sobre el terreno en estados ninfales y adultos mediante sensores remotos aerotransportados.

k. Evaluación de métodos y algoritmos de identificación asistida de presencia de langostas sobre el terreno mediante software de procesamiento y reconocimiento de imágenes.



### **ANEXO I : Referencia de Siglas**

APN: Administración de Parques Nacionales. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

CEPAVE: Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores Conicet La Plata- UNLP

CITEDEF: Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas para la Defensa – Ministerio de Defensa

CONAE: Comisión Nacional de Actividades Espaciales – Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva

DNEyDA: Dirección Nacional de Emergencias y Desastres Agropecuarios- Ministerio de Agroindustria

IGN: Instituto Geográfico Nacional – Ministerio de Defensa

INA: Instituto Nacional del Agua – Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda

INDEC: Instituto Nacional de Estadística y Censos- Ministerio de Hacienda

INTA: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria- Ministerio de Agroindustria

ORA: Oficina de Riesgo Agropecuario – Ministerio de Agroindustria

SENASA: Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria- Ministerio de Agroindustria

SINARAME: Sistema Nacional de Radares Meteorológicos – Subsecretaría de Recursos Hídricos- Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda.

SMN: Servicio Meteorológico Nacional – Ministerio de Defensa

SPC: Secretaría de Protección Civil- Ministerio de Seguridad

SSA: Subsecretaría de Agricultura – Ministerio de Agroindustria

## **ANEXO II: Formatos Interoperables**

En este anexo se enumeran los formatos interoperables más frecuentemente utilizados en los protocolos de gestión de riesgo. Además, se presentan algunos visores, a fin de mostrar la información disponible.

### **VISORES**

Geoportal IGN:  
<https://ide.ign.gob.ar/portal/home/>

Ahí podrá encontrar el visualizador del IGN y el acceso a los Servicios de Mapas Web, con toda información interoperable referente a las capas base. También puede consultar los mapas referentes a "Gestión de Riesgo de Desastres":

<https://ide.ign.gob.ar/portal/apps/webappviewer/index.html?id=0c703fd8efa141f39e8a25a06179498b>

Portal MilCapas:  
<http://milcapas.citedef.gob.ar/login> (con usuario y contraseña)

Esta es la interfase utilizada para el testeo de los servicios y armado de los mapas para la red.

Geoportal de CONAE:  
<https://geoportal.conae.gov.ar/geoexplorer/composer/>

Geoportal IDERA:  
<http://catalogo.idera.gob.ar/geonetwork/srv/spa/catalog.search#/map>

Geoportal SENASA:  
<https://geonode.senasa.gob.ar/maps/new>

### **ESTÁNDARES INTEROPERABLES PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO**

Los servicios web refieren a una tecnología que utiliza un conjunto de protocolos y estándares para intercambiar datos entre aplicaciones, en redes de ordenadores como Internet.

**Interoperabilidad:** Habilidad de dos o más sistemas o componentes para intercambiar información y utilizar la información intercambiada.

Publicación de avisos:

GeoRSS

<http://georss.org/>

El contenido consiste en puntos de interés georreferenciados y otras anotaciones y las fuentes se diseñan para generar mapas. Se basa en RSS, que se utiliza para difundir información actualizada frecuentemente a usuarios que se han suscrito a la fuente de contenidos.

ej. GeoAvisos de CONAE (<https://geoavisos.conae.gov.ar/>)

A partir de la delimitación de un área de interés cada vez que uno o más focos de calor caen en dicha área, el usuario recibe un e-mail dando aviso del mismo.

### **Publicación de alertas y alarmas:**

Common Alert Protocol (CAP)

<http://docs.oasis-open.org/emergency/cap/v1.2/CAP-v1.2-os.html>

Es un formato simple y general para el intercambio de alertas de emergencia y advertencias públicas sobre diferentes tipos de redes, definido por la OASIS (Organization for the Advancement of Structured Information Standards)

ej. El Servicio Meteorológico Nacional publica CAP para avisos a corto plazo desde su página web. Ver: <http://www.smn.gov.ar/?mod=feeds&id=2>

### **Publicación de mapas de datos georreferenciados:**

Web Mapping Service (WMS)

<http://www.opengeospatial.org/standards/wms>

Un servicio que produce dinámicamente mapas referenciados espacialmente a partir de información geográfica generada, permitiendo su visualización.

Keyhole Markup Language (KML)

<http://www.opengeospatial.org/standards/kml>

Es un lenguaje de marcado basado en XML para representar datos geográficos en tres dimensiones.

### **Transferencia de datos geoespaciales vectoriales:**

Web Feature Service (WFS)

<http://www.opengeospatial.org/standards/wfs>

Un Servicio de Vectores en la Web es un estándar abierto que brinda la posibilidad de transferir vectores que representan elementos geográficos, junto a sus atributos.

Web Coverage Service (WCS)

<http://www.opengeospatial.org/standards/wcs>

Un servicio que permite el acceso interoperable a “grilla de cobertura” (en inglés “grid coverages”), que refiere típicamente a contenido del tipo imagen de satélite, foto aérea digital, datos digitales de elevación, y cualquier otro fenómeno que se pueda representar en puntos de medida.

### **Catálogos y Servicios de Metadatos:**

Catalogue Service for the web (CSW)

<http://www.opengeospatial.org/standards/cat>

Permite acceder y consultar metadatos de los recursos cartográficos disponibles en servicios web. Mediante este servicio también se puede realizar búsqueda de metadatos y datos disponibles.

*En caso de no disponer de capacidad para publicar la información en forma interoperable, se debe garantizar el acceso a la información al menos en formatos digitales conocidos (Shapefile, geotiff, PDF, CSV, etcétera) ya sea entregados en mano o puestos a disposición en la red por medios electrónicos conocidos, como el FTP.*

### **Anexo II b. Información requerida para el protocolo**

**Información:** título de la información o dato que se brinda.

**Organismo:** institución responsable de su producción. Si el organismos que publica no es el que la produce aclararlo

**Para qué:** en qué contribuye este dato al protocolo.

**Tipo:** Inventario (dato histórico), Probabilístico (área de afectación probable), Equipamiento (ej: ubicación de sensores), Elemento de Base (ej. para ceniza volcánica sería ubicación del volcán), de Monitoreo de información dinámica, (ej: focos de calor, alertas, avisos de corto plazo).

**Periodicidad:** cada cuanto se actualiza la información. Definir si es un dato estático o dinámico.

**Disponible:** Sí o No. Si está disponible, pero no interoperable, aclarar formato y modo de acceso (link, usuario/contraseña, vía mail, público o restringido -¿a quienes?).

**Interoperable:** Si o No. Si está interoperable, aclarar qué tipo de servicios es, URL de acceso y nombre de espacio de trabajo y capa (suponiendo que sea administrado por geoserver).

**Metadato:** Si o No. Si tiene, acceso al mismo (link, servicio de geonetwork, etc.).

**Observaciones:** cualquier información complementaria pertinente (ej. escala, alcance espacio temporal, etc.).

Ver tabla.