



# 1as. Jornadas Mexicanas de gvSIG

"Geotecnologías  
abiertas al  
conocimiento"



INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN AMBIENTAL DENTRO DE LAS POLÍTICAS  
PÚBLICAS DE GOBIERNO: ORDENAMIENTOS Y ATLAS DE PELIGROS

Gustavo Rodolfo Pérez Acosta



**Cuando se pregunta uno: ¿Por qué algunas naciones son ricas**

**Mientras otras son pobres?, la idea clave es que**

**Producen las naciones dentro de sus fronteras**

**No aquello que la dotación de recursos permite,**

**Sino aquello que las instituciones y las políticas públicas permiten.**

**M. Olson**

**Las políticas publicas generalmente se definen desde el punto de vista de la “decisión” del gobierno, que opta o no por aplicar.**

- 1. Identificar y definir los problemas.**
- 2. Percibir la problemática actual o futura.**
- 3. Seleccionar soluciones.**
- 4. Establecer objetivos o metas.**
- 5. Seleccionar los medios.**
- 6. Implementarla**

¿Que es?

El Servicio Geológico Mexicano (SGM) es un organismo público descentralizado del Gobierno Federal con personalidad jurídica y patrimonio propios, regido por la Ley Minera y adscrito sectorialmente a la Secretaría de Economía a través de la Coordinación General de Minería.

¿Que es?

Los ámbitos relacionados con el proceso de vida dependen de las interrelaciones y conexiones; por ejemplo, una agricultura sin tener en cuenta, por ejemplo, el recurso agua y su contaminación, climatología y agotamiento de suelos, o la exploración de los recursos minerales o energéticos y sus impactos; y en general sobre el ambiente o la vulnerabilidad de las sociedades a las amenazas naturales y al fenómeno de urbanización

Ámbito

## Misión

Generar y proveer el conocimiento geológico-económico del país, maximizando su valor, enfocado al fomento de la inversión y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables

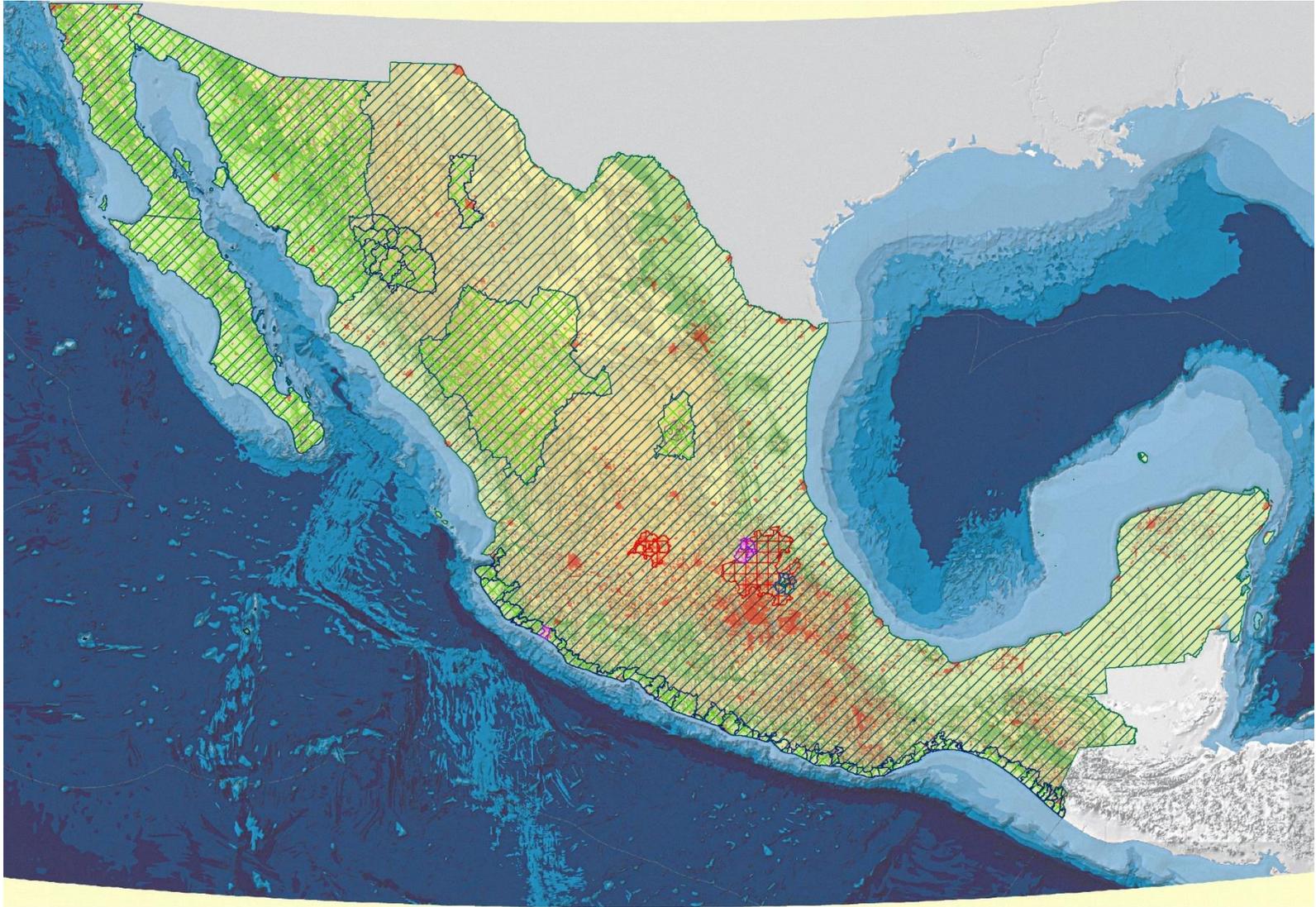
## Misión

naturales no renovables  
aprovechamiento sustentable de los recursos  
conocido al fomento de la inversión y

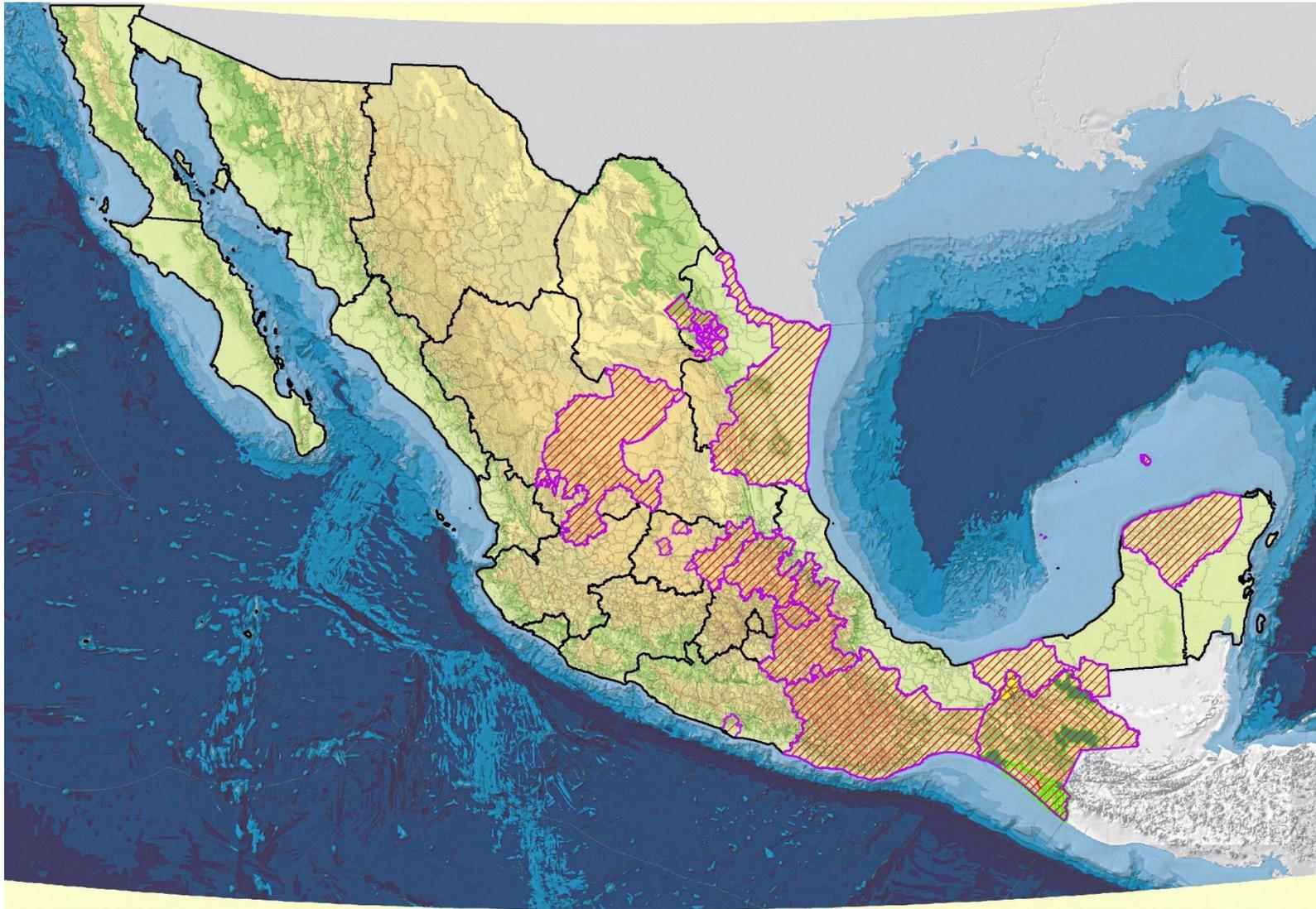
Ser la Institución rectora en geociencias que participe activamente en el desarrollo económico y social del país

## Visión

## V

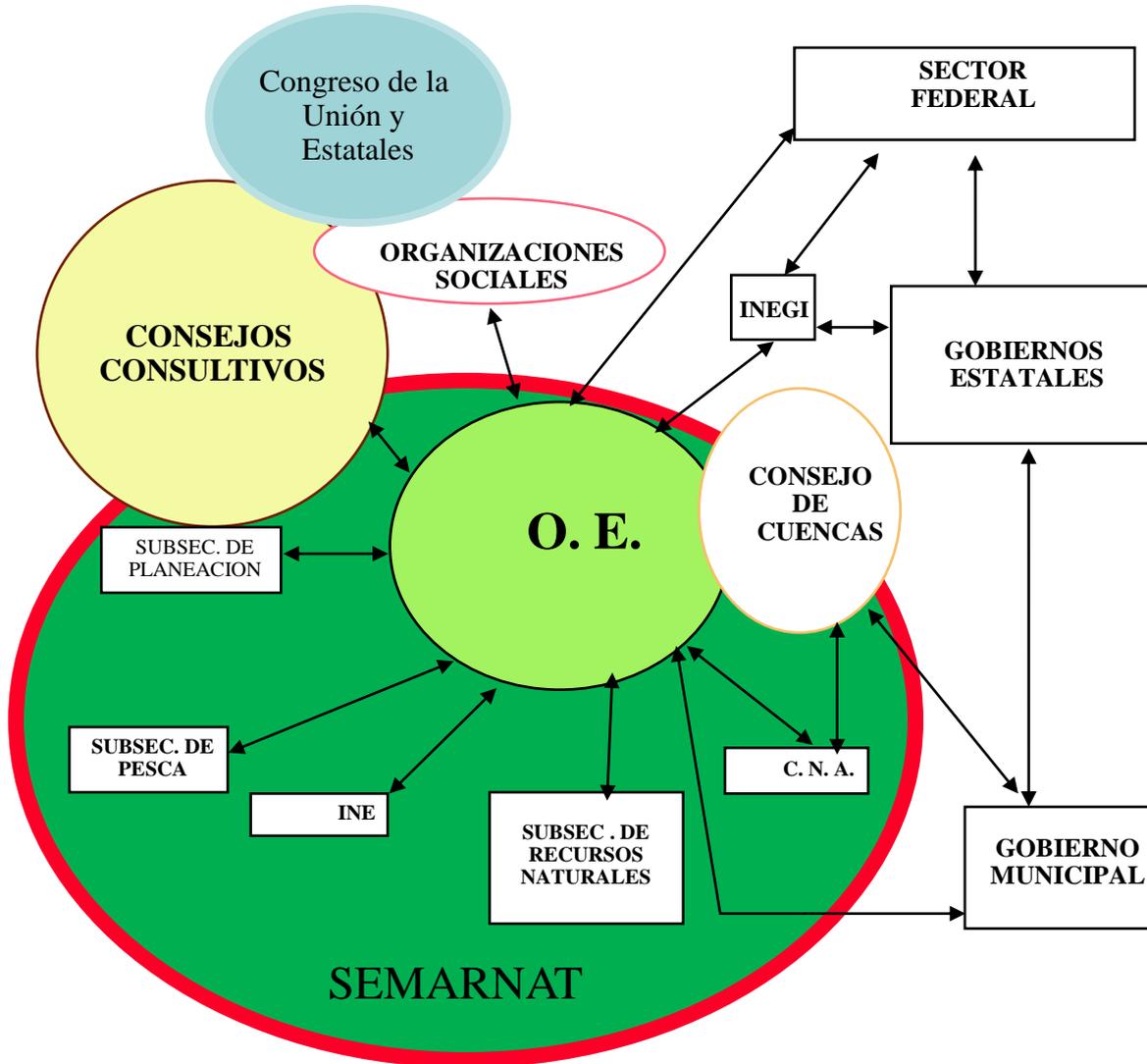


Mapa base de INEGI (Mapa Digital de México) con Niveles de la SEMARNAT – SGM. Estudios Ambientales



Mapa base de INEGI (Mapa Digital de México) con Niveles de la CENAPRED – SGM. Atlas de Peligros y Riesgos

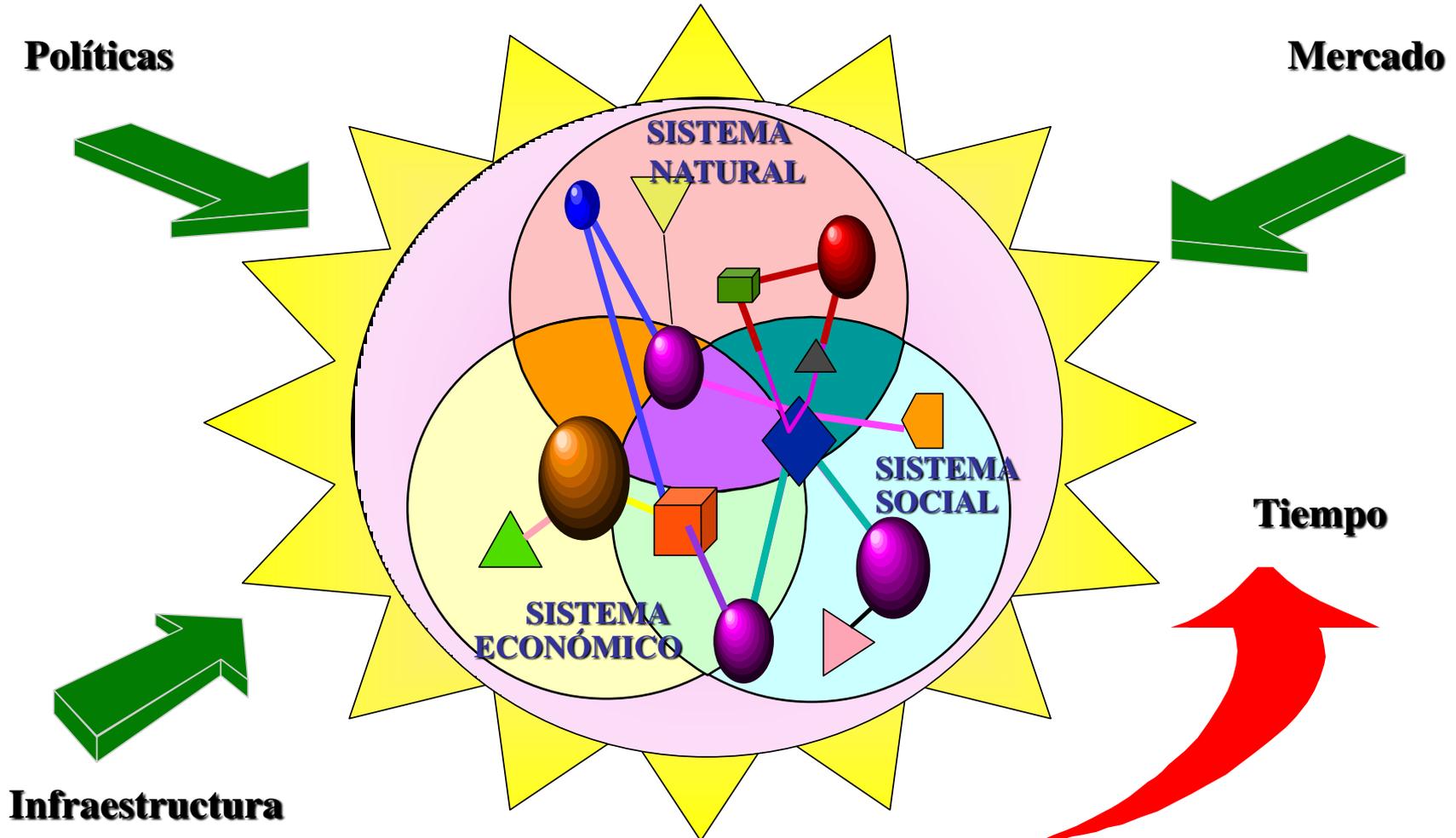
# PROCESO DE GESTIÓN



## MECANISMOS DE COORDINACIÓN

- Acuerdos de Coordinación
  - Grupos Técnicos
  - Talleres de Planeación Participativa
  - Comités de Eval. y Seguimiento
- Vinculación a COPLADES
  - Participación de C. Consultivos ciudadanos
  - Aprobación de Cabildos
- Comunicación Interpersonal

# ENFOQUE SISTÉMICO



# PROCESO DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO

Formulación

Expedición

Ejecución

Evaluación

Modificación

Convenio de coordinación

Consulta pública

• Alineación de programas.  
• Vinculación con instrumentos de gestión.  
• Complemento con planes y programas de desarrollo

• Indicadores  
• Políticas  
• Lineamientos  
• Estrategias  
• Criterios ecológicos  
• Usos asignados  
• Compatibilidades  
• Potencialidades

Mecanismos de revisión del programa

Comité de Ordenamiento  
• Órgano técnico  
• Órgano ejec.

Decreto Diario oficial y Periódico Oficial (Validación SEMARNAT)

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO

Reporte con resultados

✓

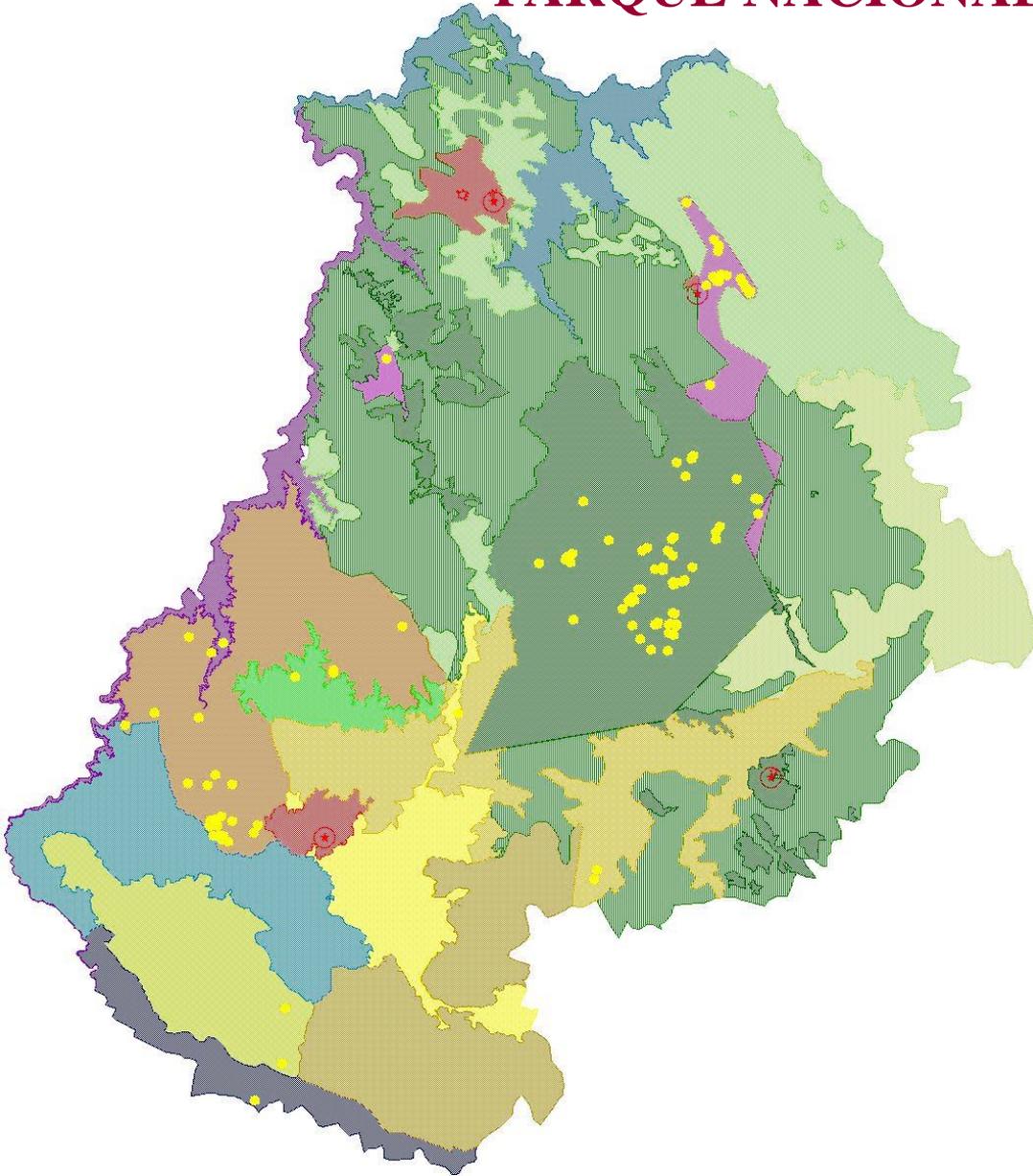
X

Comité y Bitácora Ambiental (Transparencia + Internet)

# ARQUITECTURA DE INFORMACIÓN

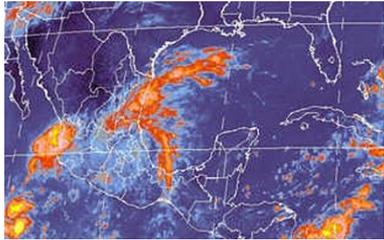


## PARQUE NACIONAL LOS MÁRMOLES



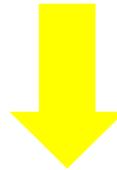
### Usos de suelo propuestos

1. Agricultura tradicional
2. Agricultura sustentable
3. Acuacultura
4. Pecuario
5. Aprovechamiento forestal
6. Minería tradicional
7. Minería sustentable
8. Infraestructura
9. Industria
10. Asentamientos humanos
11. Turismo tradicional
12. Turismo sustentable
13. Áreas naturales protegidas
14. Forestal
15. Pesca
16. Flora y Fauna
17. Vida silvestre



***Peligro o Amenaza:*** Probabilidad de ocurrencia en un lapso dado de un fenómeno potencialmente dañino. El potencial de peligro se mide con su intensidad y periodo de retorno.

**Fenómeno**



***Exposición:*** Cantidad de personas, bienes, valores, infraestructura y sistemas que son susceptibles de ser dañados.

**Sistema Afectable**  
(Carreteras estatales)

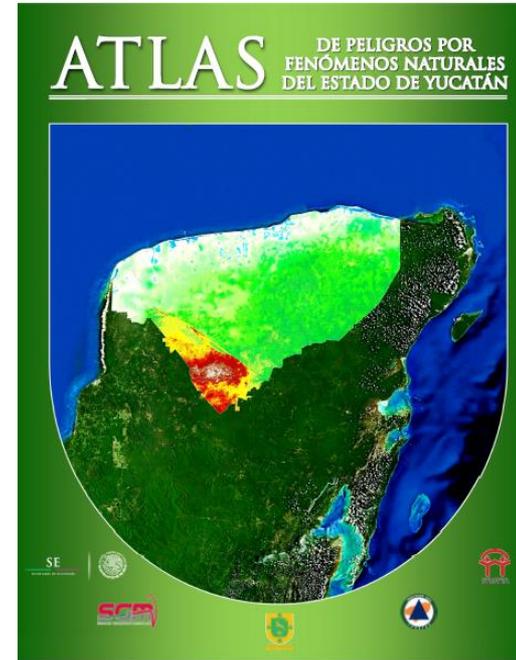
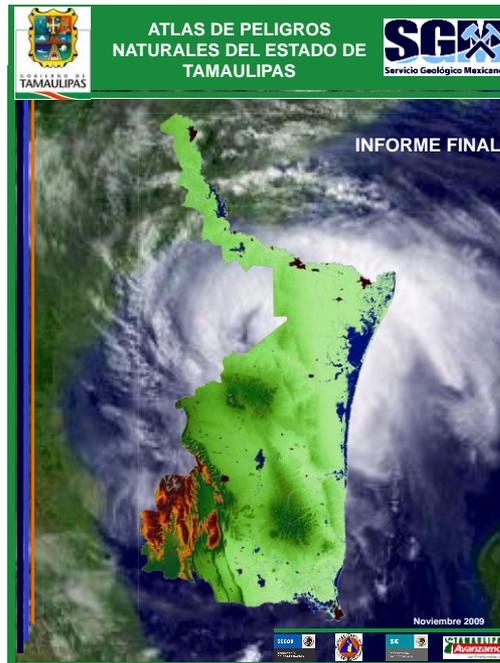


***Vulnerabilidad:*** Propensión de los sistemas expuestos a ser afectados.

**Daño, desastre**

$$\text{Riesgo} = f(\text{Peligro} * \text{Exposición} * \text{Vulnerabilidad})$$

***Un Atlas de peligros y riesgos por fenómenos naturales, es un instrumento que permite establecer estrategias de prevención, reducción y mitigación de riesgos y siniestros***



***Sirve para informar a la población sobre los peligros y riesgos a los que está expuesta, también para generar un esquema normativo para la toma de actitudes responsables en la planeación y desarrollo de los asentamientos humanos.***

## Visión Formativa

*Ser una herramienta de fomento a la cultura de seguridad de la población que permita su involucramiento corresponsable en la toma de actitudes de prevención y de actuación responsable como primer afectado.*

## Visión Informativa

Ser una herramienta de fácil información a la población sobre los peligros y riesgos a los que está expuesta, generando un esquema básico de entendimiento global.

## Visión Normativa

Ser un instrumento de planeación estratégica para lograr el mejor desarrollo integral del estado, municipio o comunidad, estableciendo acciones legales que permitan la mitigación de peligros, riesgos y siniestros.

## NIVELES DE INFORMACIÓN DE UN ATLAS

### TRABAJOS DE GABINETE

#### GENERALIDADES

##### GEOGRAFÍA FÍSICA

CLIMA

VEGETACIÓN

HIDROLOGÍA

EDAFOLOGÍA

USO DEL SUELO

FISIOGRAFÍA

GEOMORFOLOGIA

GEOLOGÍA

GEOL. ESTRUCTURAL

TECTÓNICA

#### TOPOGRAFÍA

ALTIMETRÍA

PLANIMETRÍA

#### PELIGROS HIDROMETEOROLÓGICOS

PRECIPITACIÓN

INUNDACIÓN

HURACANES

TEMPERATURAS EXTREMAS

NEVADAS

HELADAS

GRANIZADAS

TORMENTAS

EROSIÓN

SEQUÍAS

INCENDIOS FORESTALES

### TRABAJOS DE CAMPO Y GABINETE

#### PELIGROS GEOLÓGICOS

REMOCIÓN DE MASAS

(CAÍDA DE BLOQUES,

DESLIZAMIENTOS, VUELCOS O

VOLTEOS, FLUJOS, MIXTOS)

HUNDIMIENTOS

FALLAS Y FRACTURAS

SISMICIDAD

MAREMOTOS O TSUNAMIS

VULCANISMO

#### PELIGROS ANTROPOGÉNICOS

SOCIO ORGANIZATIVOS

SANITARIO-ECOLÓGICOS

QUÍMICO-INDUSTRIALES

TOPOGRAFIA	TEMAS	IMAGENES	PELIGROS GEOLOGICOS	PELIGROS HIDROMETEOROLOGICOS	PELIGROS ANTROPOGENICOS
<ul style="list-style-type: none"><li>Altimetria</li><li>Planimetria</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Geologia</li><li>Fisiografia</li><li>Edafologia</li><li>Vegetacion</li><li>Uso de suelo</li><li>Climas</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Imagen Landsat</li><li>Imagen Spot</li><li>Imagen Quick Bird</li><li>Ortofotos</li><li>Modelo Digital de Elevacion</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li><b>Susceptibilidad</b></li><li>Estructuras Geologicas</li><li>Zonificacion Por Peligro Geologico</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li><b>Precipitacion</b></li><li><b>Temperatura</b></li><li>Tormentas</li><li>Granizadas</li><li>Sequias</li><li>Erosion</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Inundacion</li><li>Zonificacion Por Inundacion</li><li>Temperatura Maxima</li><li>Temperatura Minima</li><li>Heladas</li></ul>
			<ul style="list-style-type: none"><li>Caida de Bloques</li><li>Deslizamientos</li><li>Hundimientos</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Quimicos</li><li>Sanitarios</li><li>Socioorganizativos</li></ul>	

*Curvas de Nivel*

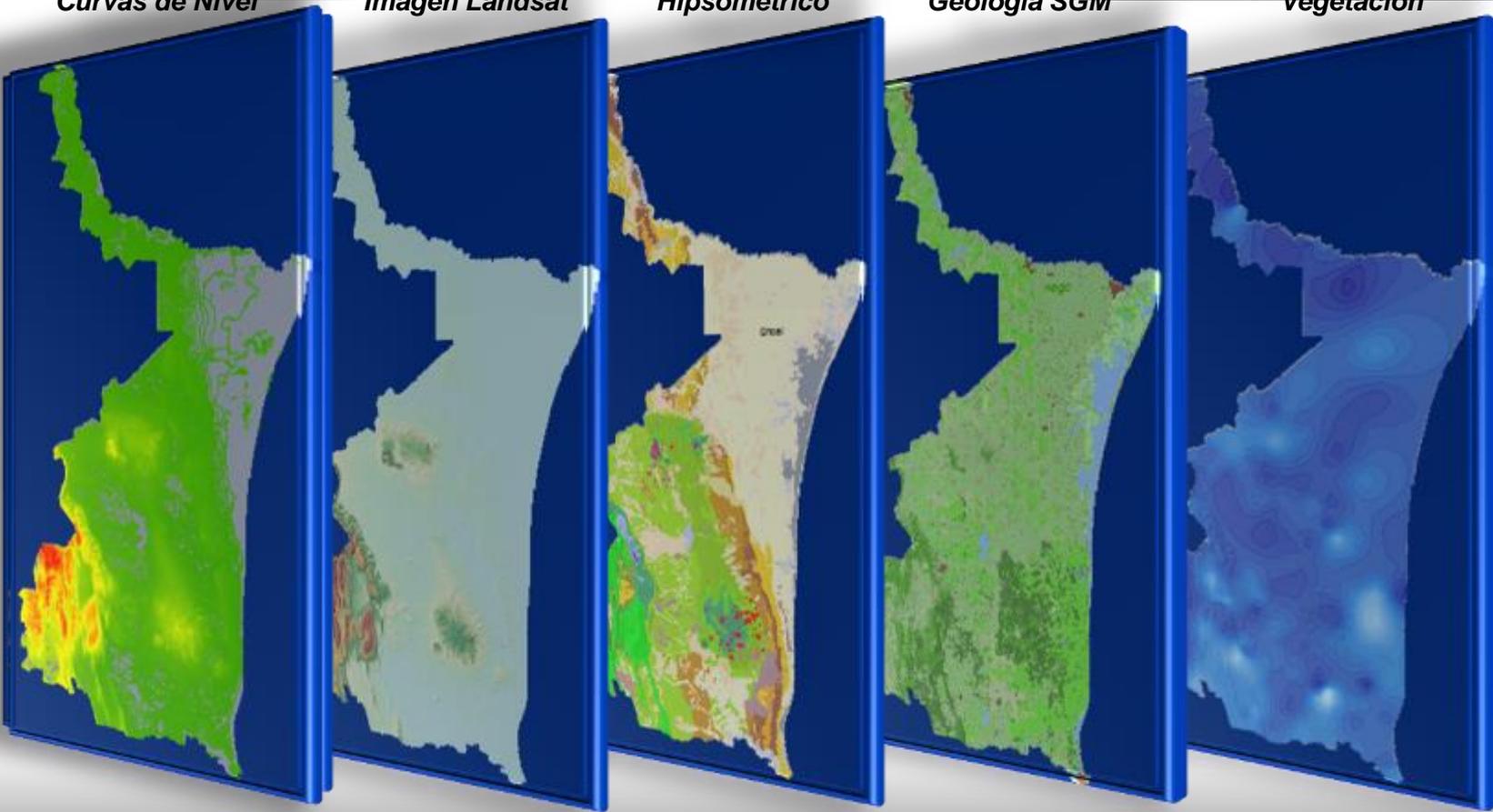
*Imagen Landsat*

*Hipsométrico*

*Geología SGM*

*Vegetación*

*Lluvias  
Torrenciales*



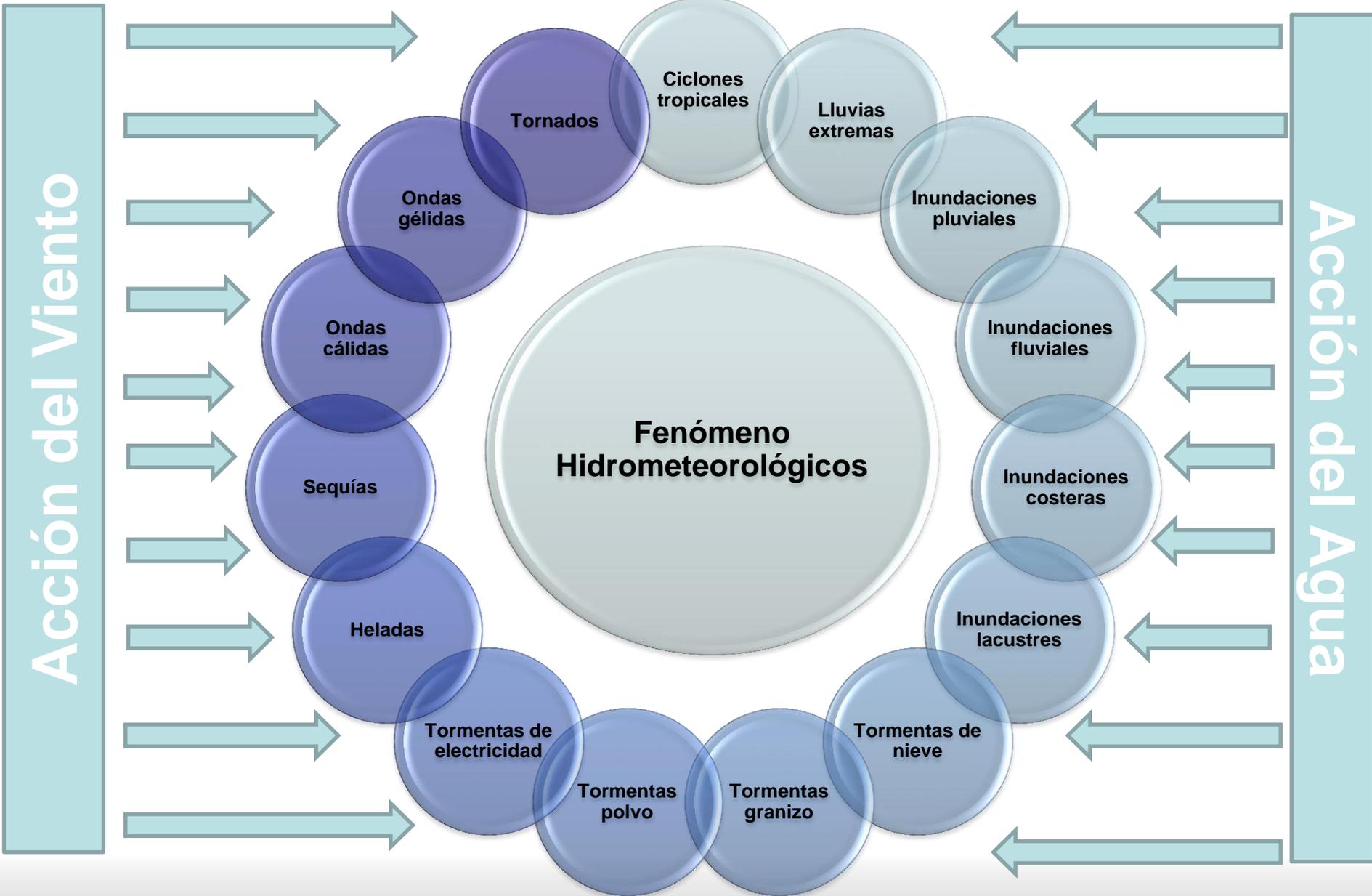




***Los peligros hidrometeorológicos, son aquellos que se relacionan con la acción del agua y que ocasiona daño a los seres vivos, perdida de materiales y perdidas cuantiosas en la infraestructura en general, así como en zonas agrícolas, que es provocado por un fenómeno relacionado con el agua atmosférica.***

***Se relaciona con las inundaciones, erosión, huracanes, heladas, sequías, nevadas, granizadas, ondas gélidas, ondas cálidas y otros.***

# Que son los peligros por fenómenos hidrometeorológicos



# Datos de Campo

Nombre y posición geográfica de las estaciones climatológicas de la CONAGUA para el registro completo de vientos en el estado de Yucatán.

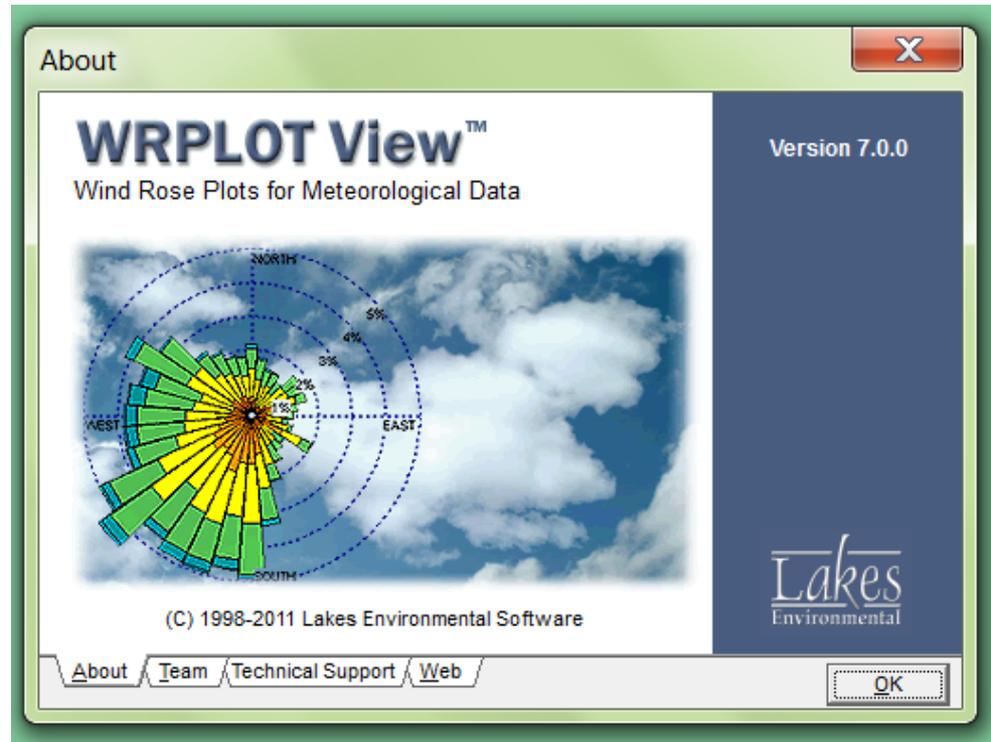
Estación	Latitud	Longitud	Años de observación
Celestún	20°51'29"	90°22'59"	2000-2010
Dzilam de Bravo	21°23'26"	88°54'15"	2008-2011
Mérida	20°56'47"	89°39'04"	2000-2010
Oxkutzcab	20°17'28"	89°23'41"	2008-2011
Ria Lagartos	21°34'16"	88°09'37"	2000-2010
Tantakin	20°01'49"	89°02'50"	2003-2010

Merida Junio 2000.XLS [Modo de compatibilidad] - Microsoft Excel

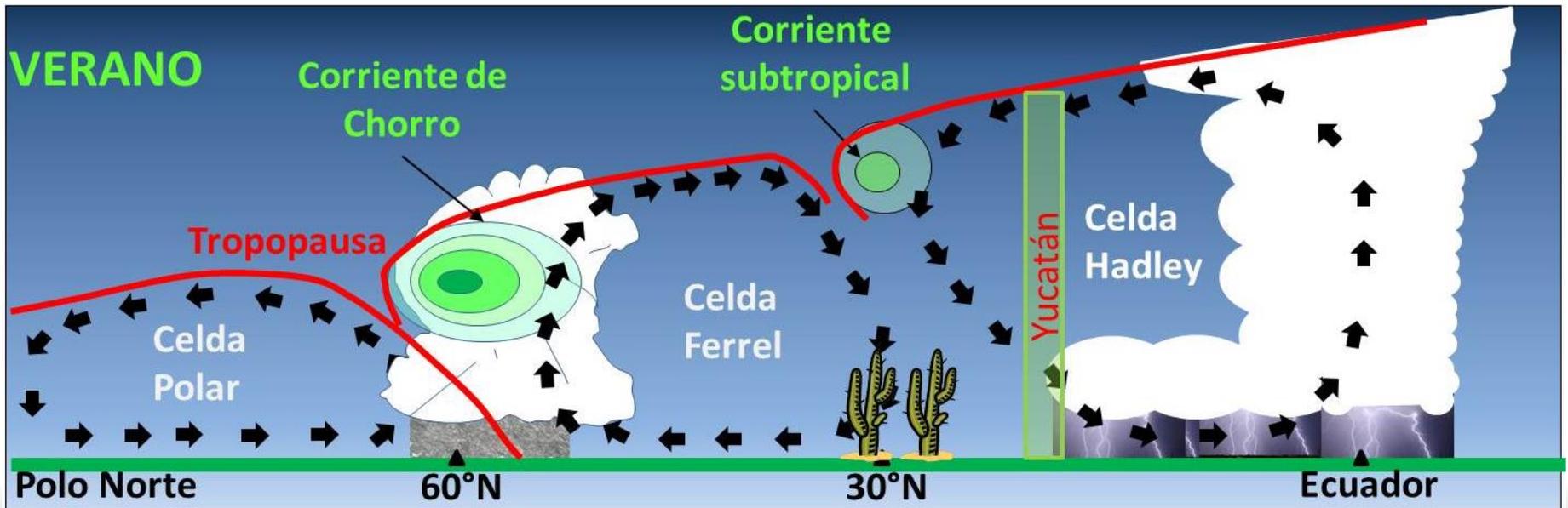
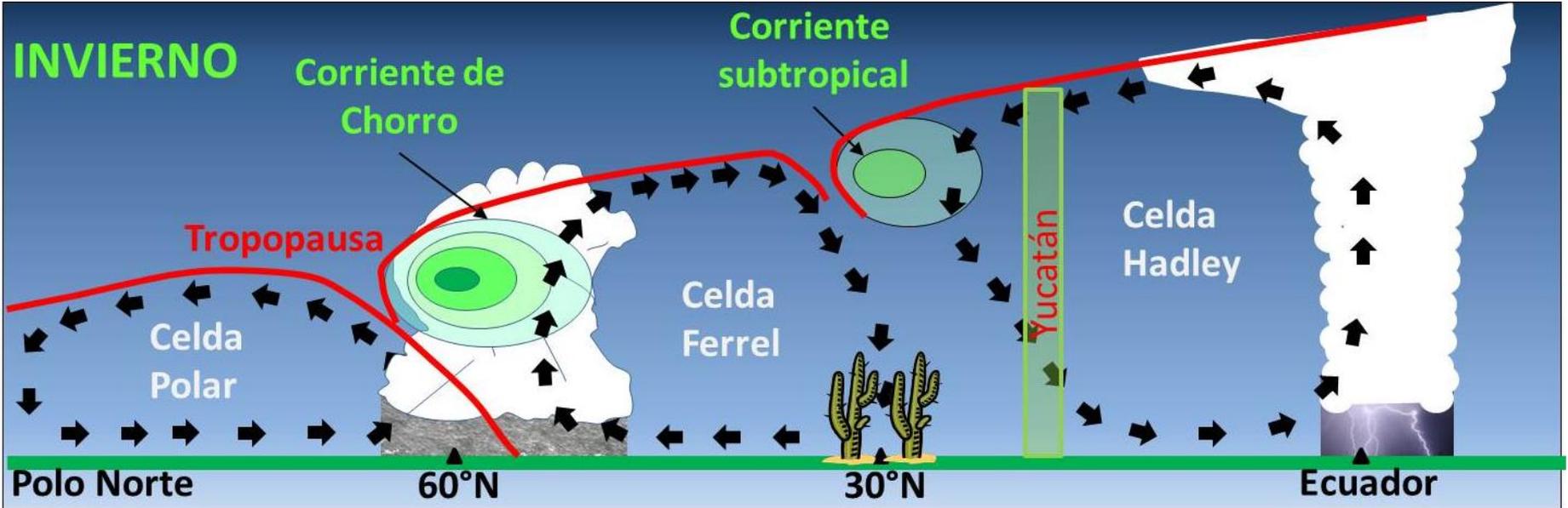
Date	Time	Dir	WSMDir	WSK	WSMK	AvgTemp	AvgRh	AvgBP	Rain	AvgSR	Batt	SPanel
2000 Jun 01	00:00	49	22	9	14.3	28.7	69	1011.8	0	38	13.4	13.5
2000 Jun 01	00:10	47	56	10.3	16	28.7	68	1011.8	0	21		
2000 Jun 01	00:20	61	54	12.3	19.5	28.7	66	1011.8	0	12		
2000 Jun 01	00:30	66	63	16	25.8	28.5	69	1012.1	0	6		
2000 Jun 01	00:40	58	52	11.5	17.7	27.7	71	1012	0	1		
2000 Jun 01	00:50	68	68	12.1	18.3	27.3	72	1012.1	0	-1		
2000 Jun 01	01:00	74	65	10.6	16.6	27.2	73	1012.3	0	-2		
2000 Jun 01	01:10	84	69	9	14.3	27.3	73	1012.5	0	-2		
2000 Jun 01	01:20	92	88	8.1	12.5	27.4	72	1012.5	0	-2		
2000 Jun 01	01:30	92	99	9	15.4	27.7	71	1012.6	0	-2		
2000 Jun 01	01:40	87	84	10	17.2	27.8	70	1012.8	0	-2		
2000 Jun 01	01:50	87	85	10.6	14.9	27.7	72	1012.9	0	-3		
2000 Jun 01	02:00	86	81	9.3	12.5	27.4	74	1013	0	-3		
2000 Jun 01	02:10	85	109	9.3	12.5	27	76	1013.1	0	-3		
2000 Jun 01	02:20	87	87	8.5	13.1	26.8	78	1013.1	0	-3		
2000 Jun 01	02:30	82	91	8.2	10.8	26.7	79	1013	0	-3		
2000 Jun 01	02:40	93	84	8.2	12.5	26.6	79	1013.1	0	-3		
2000 Jun 01	02:50	83	67	9	14.3	26.6	80	1013.2	0	-3		
2000 Jun 01	03:00	79	78	10	14.3	26.5	80	1013.3	0	-3	13.3	0.1
2000 Jun 01	03:10	79	79	12.2	20.6	26.6	80	1013.3	0	-3		
2000 Jun 01	03:20	74	78	11.6	20.6	26.7	80	1013.4	0	-3		
2000 Jun 01	03:30	77	83	11.3	16	26.7	80	1013.4	0	-3		
2000 Jun 01	03:40	86	73	11.9	18.3	26.7	80	1013.6	0	-3		
2000 Jun 01	03:50	88	69	10.7	15.4	26.7	80	1013.7	0	-3		
2000 Jun 01	04:00	93	78	11.2	17.2	26.6	81	1013.8	0	-3		
2000 Jun 01	04:10	96	80	11.8	18.3	26.4	82	1013.9	0	-3		

Ejemplo de la información de salida que se registra en las estaciones automatizadas de la red de observación de la CONAGUA. Los registros climatológicos se censan cada 10 minutos y el formato es compatible con el programa Excel.

# Modelación y simulación

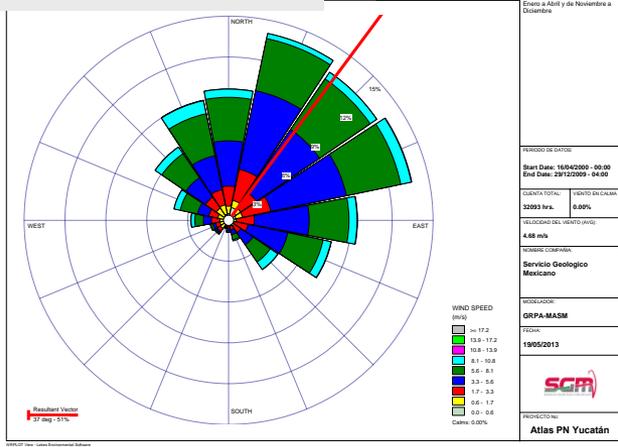


El programa transforma las bases de datos de Excel y arroja formatos de salida compatibles para graficadores de viento. Las ventajas son que se permite una manipulación de las condiciones para ejemplificar mejor el comportamiento del viento como puede ser más segmentos en la frecuencia y con ello aumentar las columnas de la gráfica que también se obtienen automáticamente. El software es libre y realizado por la Agencia Ambiental de los Estados Unidos.

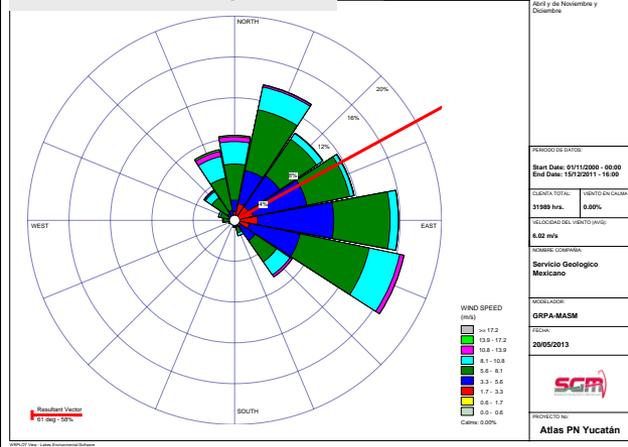


# Resultados

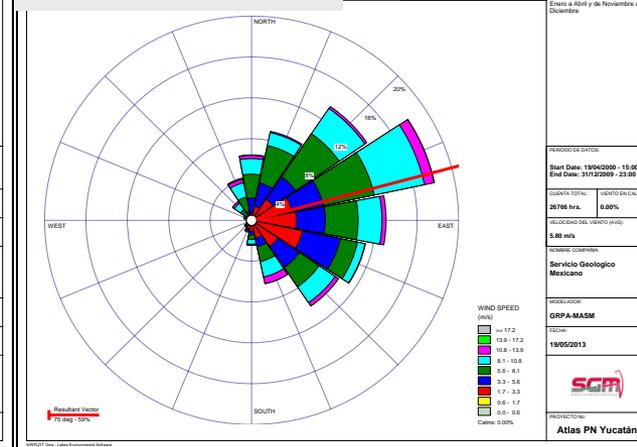
### Estación Mérida



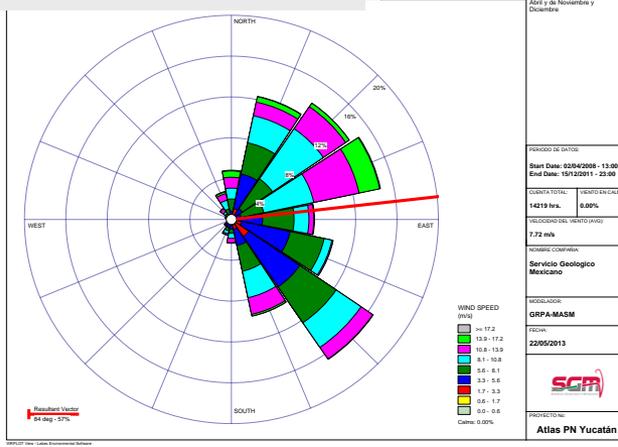
### Estación Ría Lagartos



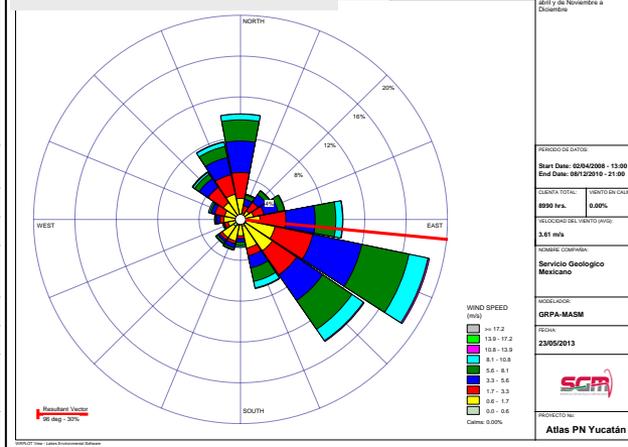
### Estación Ría Celestun



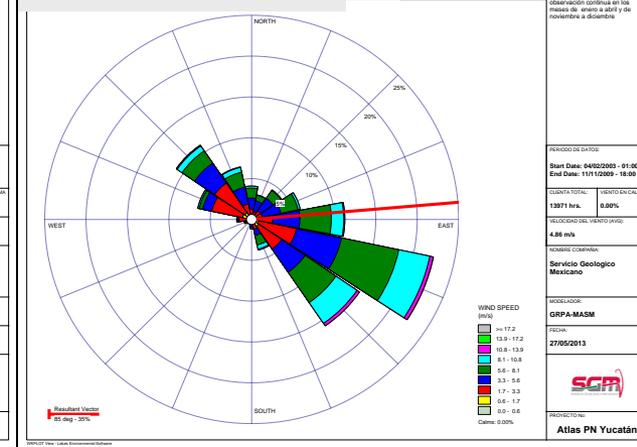
### Estación Dzilam de Bravo



### Estación Oxkutzcab



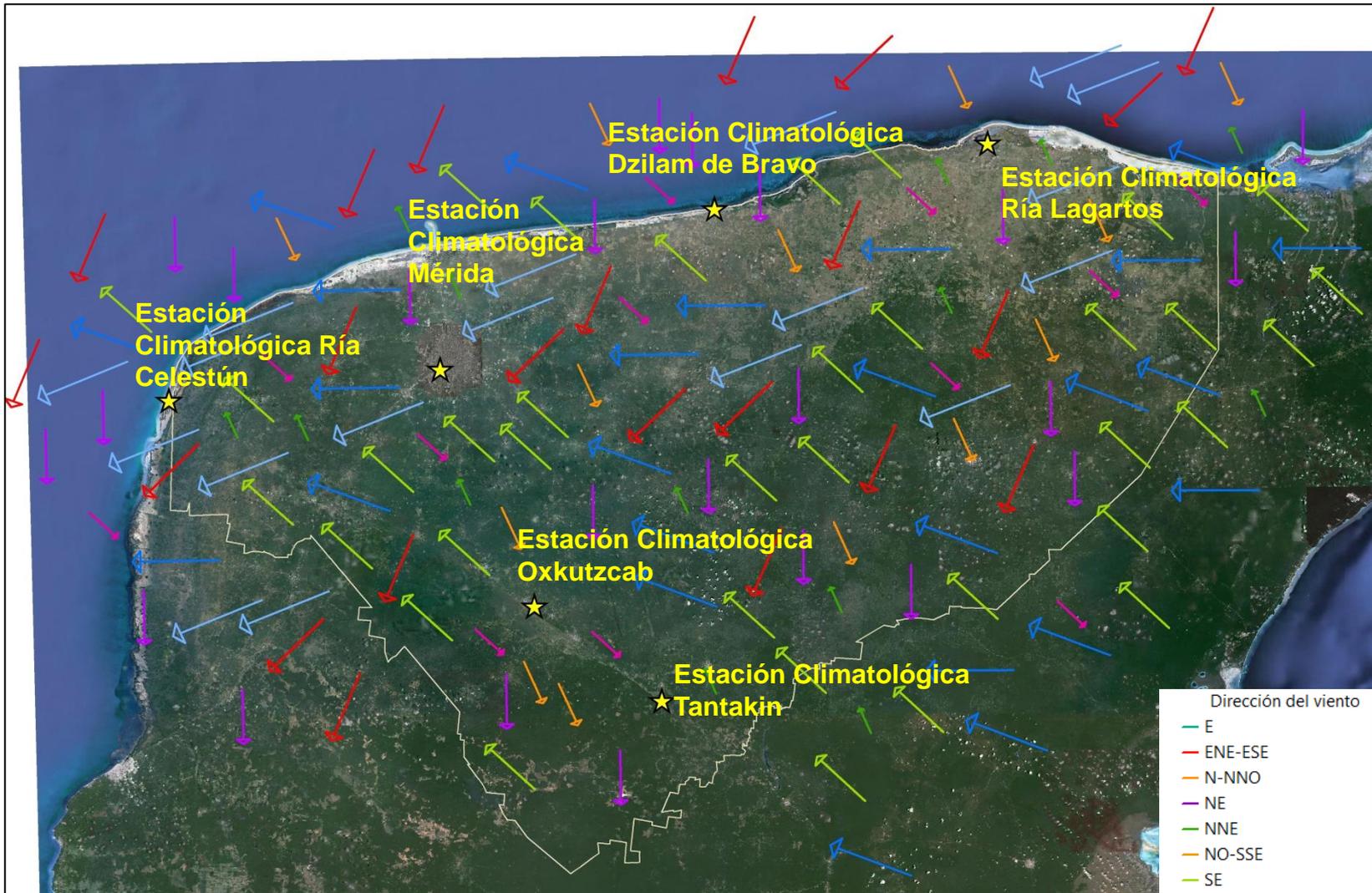
### Estación Tantakín



Simulaciones para representar la dirección e intensidad de los vientos para la temporada de nortes (enero a abril y noviembre a diciembre).



**Representación espacial del comportamiento del viento en la temporada de nortes (de enero a abril y de noviembre a diciembre). Las estaciones climatológicas toman el nombre de la localidad donde están sentadas.**

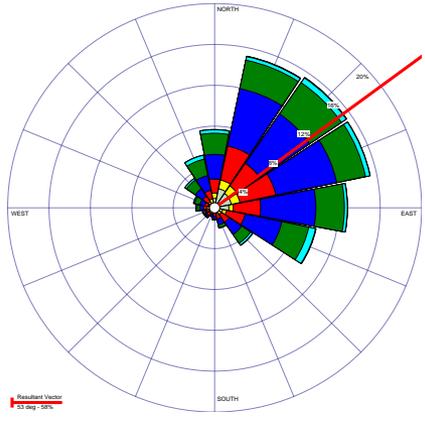


**Representación vectorial (euleriana) de los flujos del viento para la temporada de nortes (de enero a abril y de noviembre a diciembre) y basado en la suma en la suma de información de todas las estaciones.**

### Estación Mérida

PAQUETA: Wind Speed  
Dirección (blowing from)

CONTENIDO: Diagrama que suma 11 años de observación entre los meses de Mayo a Octubre



PERIODO DE DATOS:  
Start Date: 01/05/2000 - 00:00  
End Date: 31/10/2009 - 19:00

CUENTA TOTAL: VIENTO EN CALAM  
16329 hrs. 0.00%

VELOCIDAD DEL VIENTO (avg):  
3.96 m/s

MODELO CLIMATOLÓGICO:  
Servicio Geológico Mexicano

MODELADOR:  
GRPA-MASM

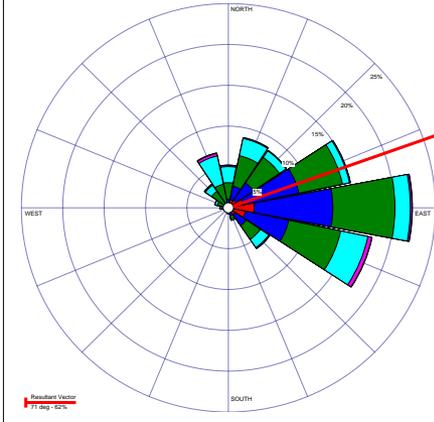
FECHA:  
19/05/2013

PROYECTO:  
Atlas PN Yucatán

### Estación Ría Lagartos

PAQUETA: Wind Speed  
Dirección (blowing from)

CONTENIDO: Diagrama que suma 11 años de observación entre los meses de Mayo a Octubre



PERIODO DE DATOS:  
Start Date: 01/05/2000 - 00:00  
End Date: 31/10/2009 - 23:00

CUENTA TOTAL: VIENTO EN CALAM  
13382 hrs. 0.00%

VELOCIDAD DEL VIENTO (avg):  
6.07 m/s

MODELO CLIMATOLÓGICO:  
Servicio Geológico Mexicano

MODELADOR:  
GRPA-MASM

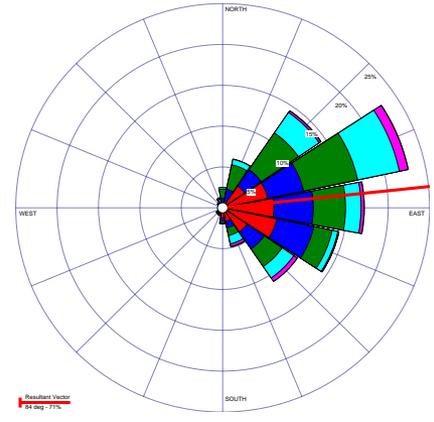
FECHA:  
19/05/2013

PROYECTO:  
Atlas PN Yucatán

### Estación Ría Celestun

PAQUETA: Wind Speed  
Dirección (blowing from)

CONTENIDO: Diagrama que suma 11 años de observación entre los meses de Mayo a Octubre



PERIODO DE DATOS:  
Start Date: 01/05/2000 - 00:00  
End Date: 31/10/2009 - 23:00

CUENTA TOTAL: VIENTO EN CALAM  
24382 hrs. 0.00%

VELOCIDAD DEL VIENTO (avg):  
5.28 m/s

MODELO CLIMATOLÓGICO:  
Servicio Geológico Mexicano

MODELADOR:  
GRPA-MASM

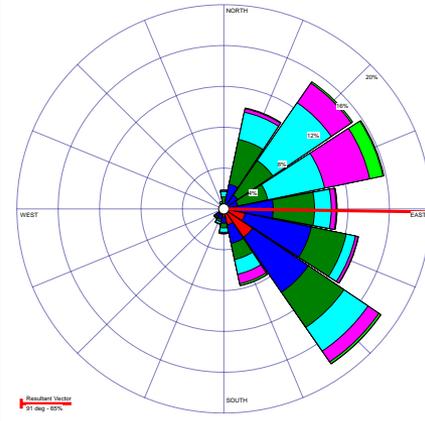
FECHA:  
19/05/2013

PROYECTO:  
Atlas PN Yucatán

### Estación Dzilam de Bravo

PAQUETA: Wind Speed  
Dirección (blowing from)

CONTENIDO: Diagrama que suma 4 años de observación entre los meses de Mayo y Octubre



PERIODO DE DATOS:  
Start Date: 01/05/2008 - 16:00  
End Date: 31/10/2011 - 23:00

CUENTA TOTAL: VIENTO EN CALAM  
16499 hrs. 0.00%

VELOCIDAD DEL VIENTO (avg):  
7.29 m/s

MODELO CLIMATOLÓGICO:  
Servicio Geológico Mexicano

MODELADOR:  
GRPA-MASM

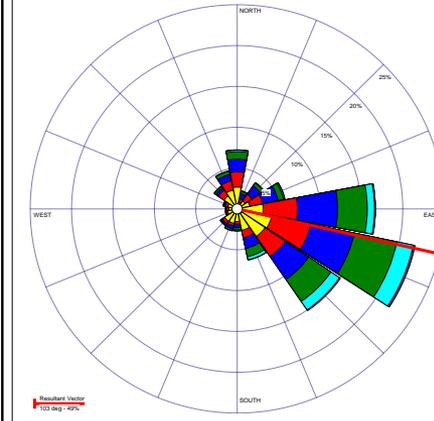
FECHA:  
22/05/2013

PROYECTO:  
Atlas PN Yucatán

### Estación Oxkutzcab

PAQUETA: Wind Speed  
Dirección (blowing from)

CONTENIDO: Diagrama que suma 4 años de observación entre los meses de Mayo a Octubre



PERIODO DE DATOS:  
Start Date: 01/05/2008 - 16:00  
End Date: 31/10/2010 - 23:00

CUENTA TOTAL: VIENTO EN CALAM  
11043 hrs. 0.00%

VELOCIDAD DEL VIENTO (avg):  
3.51 m/s

MODELO CLIMATOLÓGICO:  
Servicio Geológico Mexicano

MODELADOR:  
GRPA-MASM

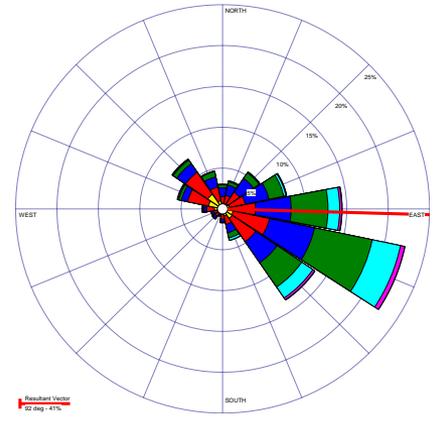
FECHA:  
23/05/2013

PROYECTO:  
Atlas PN Yucatán

### Estación Tantakín

PAQUETA: Wind Speed  
Dirección (blowing from)

CONTENIDO: Diagrama de Rosa de Viento que suma seis años de observación continua en los meses de mayo a octubre



PERIODO DE DATOS:  
Start Date: 01/05/2003 - 00:00  
End Date: 07/09/2009 - 21:00

CUENTA TOTAL: VIENTO EN CALAM  
14783 hrs. 0.00%

VELOCIDAD DEL VIENTO (avg):  
4.32 m/s

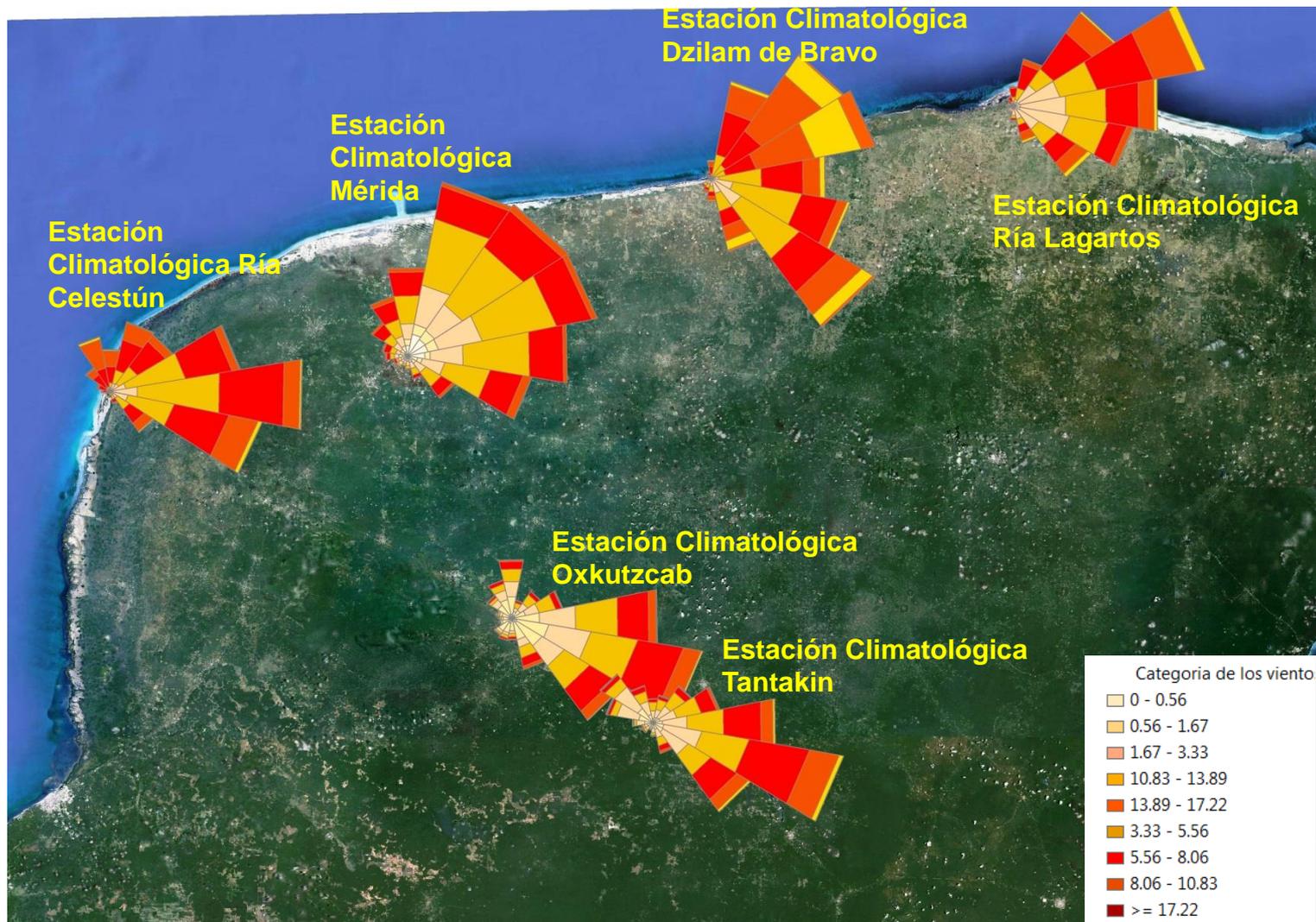
MODELO CLIMATOLÓGICO:  
Servicio Geológico Mexicano

MODELADOR:  
GRPA-MASM

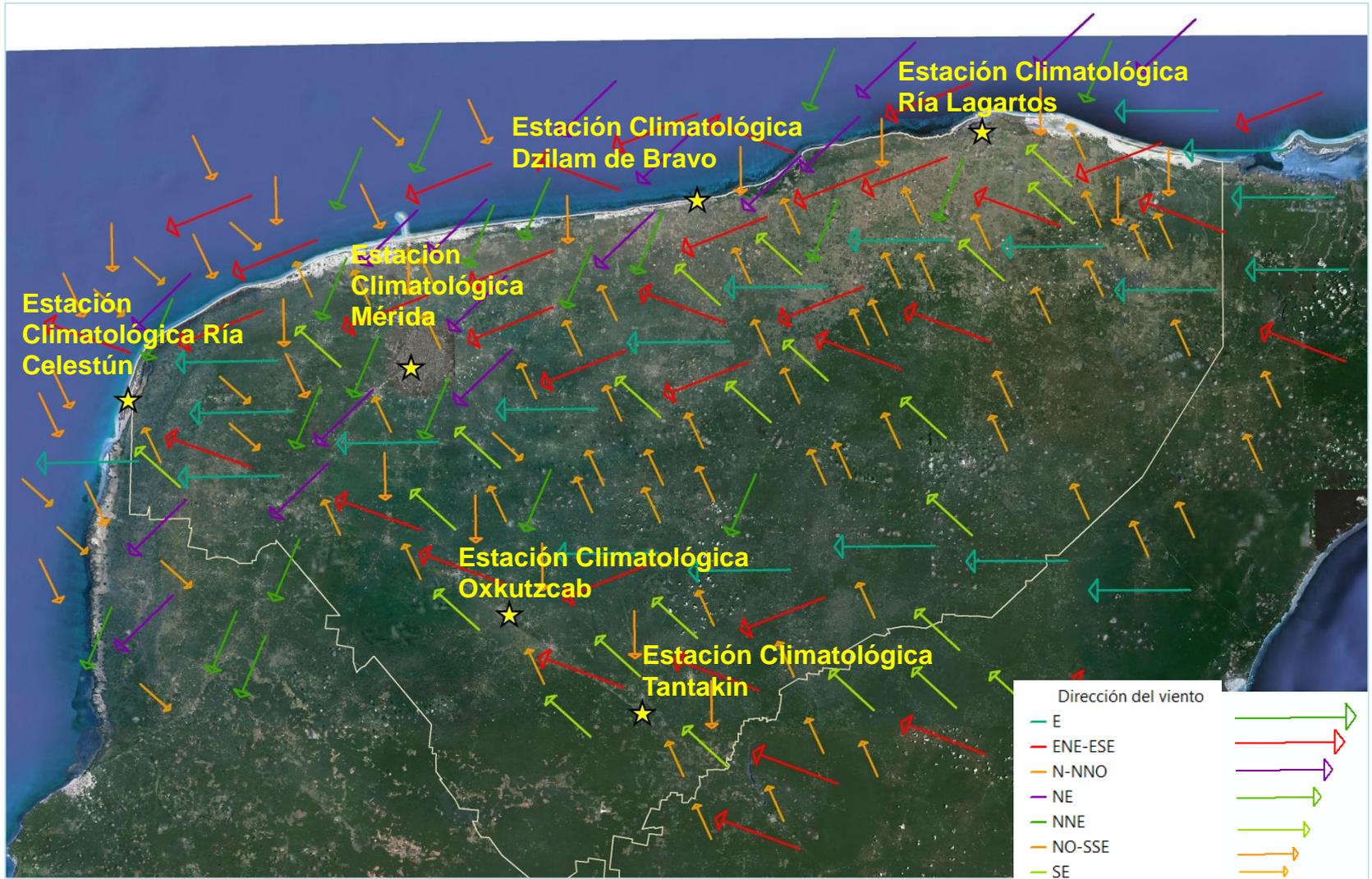
FECHA:  
27/05/2013

PROYECTO:  
Atlas PN Yucatán

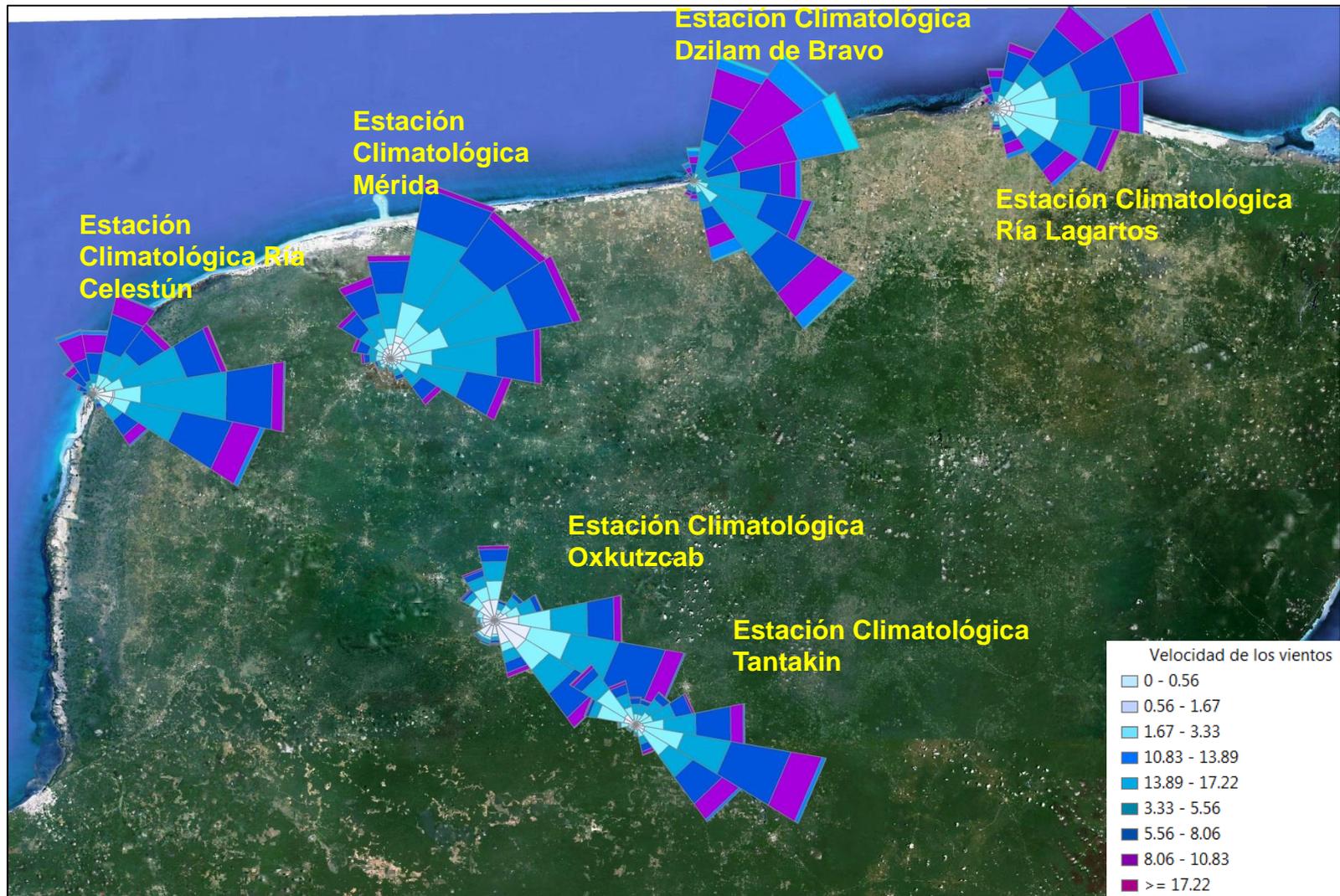
Simulaciones para representar la dirección e intensidad de los vientos para la temporada de ciclones (de mayo a octubre).



**Representación espacial del comportamiento del viento en la temporada de ciclones y basado en la suma en la suma de información de todas las estaciones**



**Representación vectorial (euleriana) de los flujos del viento para la temporada de ciclones y basado en la suma en la suma de información de todas las estaciones.**



Representación espacial del comportamiento del viento a lo largo de todo el tiempo de registro de observaciones (de enero a diciembre desde el año 2000 al 2010).

"Geotecnologías  
abiertas al  
conocimiento"

# 1as. Jornadas Mexicanas de gvSIG



Muchas Gracias

SE

SECRETARÍA DE ECONOMÍA



SERVICIO GEOLÓGICO MEXICANO

[www.sgm.gob.mx](http://www.sgm.gob.mx)

**Gracias por su atención**