Cálculo de Mapas de Risco e Ocorrencia de Incendios

Manuel Antonio Novo Pérez
Manuel Vaamonde Rivas
María José Ginzo Villamayor
Marta Rodríguez Barreiro

15 de outubro de 2020

Índice

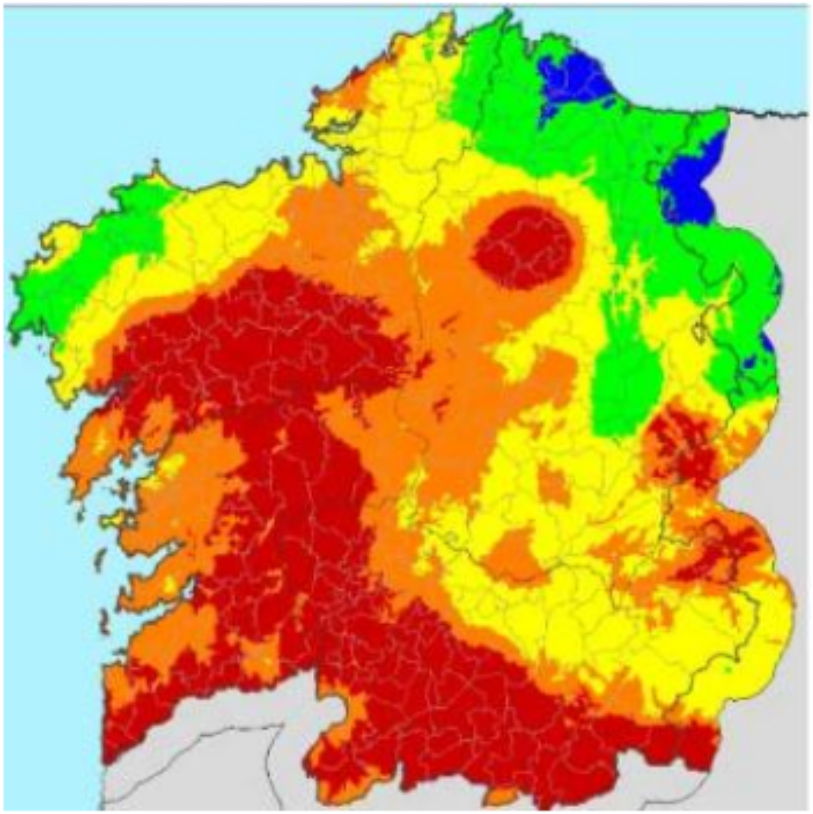
1. Introdución
2. Índice de Risco de Ocorrencia de Incendios
3. Metodoloxía
4. Aplicación a Datos Reais
5. Conclusións

Introdución

Motivación

- ITMATI traballa no marco do proxecto Civil UAVs Initiative (CUI) coa compañía aeronáutica Babcock, que presta os seus servizos a distintos clientes, entre eles a Consellería de Medio Rural da Xunta de Galicia.
- ITMATI desenvolve algoritmos orientados a mellorar a xestión das aeronaves de extinción do lume pertencentes á compañía aeronáutica.

Introdución



IRDI para o 08-10-2018 en Galicia. Fonte: Faro de Vigo.

IRDI Índice de Risco Diario de Incendio Forestal. *Consellería Medio Rural. Xunta de Galicia*. URL https://mediorural.xunta.gal/gl/temas/defensa-monte/irdi.

Introdución

Obxectivo

- Desenvolver un algoritmo que proporcione mapas diarios que reflexen o risco de que se produza un incendio nunha área determinada.

Solución aportada

- Creación dun índice baseado nun desenrolado polo ICONA (Instituto para a Conservación da Natureza) que reflexa o risco de que se produza un incendio.
- Aplicación dunha modificación baseada na incidencia de incendios.
- Suma ponderada do índice desenrolado polo ICONA e o índice baseado na incidencia de incendios.
- Representación deste índice nun mapa e exportación do mesmo en formato TIFF (Tagged Image File Format).

Índice de risco de ocorrencia de incendios

Índice de risco do ICONA

- **Humidade do combustible:** Obtense dunha táboa a partir da humidade relativa e a temperatura ambiente.
- **Corrección á humidade do combustible:** Obtense dunha táboa a partir da data, a hora, a orientación, a pendente e o sombreado do terreo.
- **Índice do ICONA:** Suma da humidade do combustible e a corrección a aplicar.

Índice de risco de ocorrencia de incendios

TABLA 1
HUMEDAD BASICA DE COMBUSTIBLES
DIA
0800-1959 horas

TEMPERATURA BULBO SECO (C°)	HUMEDAD RELATIVA (PORCENTAJE)																				
	0–4	5–9	10–14	15–19	20–24	25–29	30–34	35–39	40–44	45–49	50–54	55–59	60–64	65–69	70–74	75–79	80–84	85–89	90–94	95–99	100
0–9	1	2	2	3	4	5	5	6	7	7	7	8	9	9	10	10	11	12	13	13	13
10–20	1	2	2	3	4	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	11	12	12	12	13
21–31	1	1	2	2	3	4	5	5	6	7	7	8	8	8	9	10	10	11	12	12	13
32–42	1	1	2	2	3	4	4	5	6	7	7	8	8	8	9	10	10	11	12	12	13
43+	1	1	2	2	3	4	4	5	6	7	7	8	8	8	9	10	10	11	12	12	12

Táboa do ICONA coa humidade básica do combustible.

Índice de risco de ocorrencia de incendios

DIA • 0800-1959 horas

CORRECCION AL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL COMBUSTIBLE
MAYO JUNIO JULIO

EXPOSICION	HORA / PEND.	EXPUESTO – MENOS DEL 50% DE COMBUSTIBLES EN SOMBRA					
		0800 →	1000 →	1200 →	1400 →	1600 →	1800
N	5–30%	3	1	0	0	1	3
	+ 31%	4	2	1	1	2	4
E	5–30%	2	1	0	0	1	4
	+ 31%	2	0	0	1	3	5
S	5–30%	3	1	0	0	1	3
	+ 31%	3	1	1	1	1	3
O	5–30%	3	1	0	0	1	3
	+ 31%	5	3	1	0	0	2
SOMBREADO – MAS DEL 50% DE COMBUSTIBLES EN SOMBRA							
N	0% +	5	4	3	3	4	5
E	0% +	4	4	3	4	4	5
S	0% +	4	4	3	3	4	5
O	0% +	5	4	3	3	4	4

NOTA: TERRENO PLANO = EXPOSICION SUR

Táboa do ICONA da corrección coa humidade do combustible.

Índice de risco de ocorrencia de incendios

Índice de risco do baseado na incidencia de incendios

- **Cálculo do número de incendios acontecidos:** Nunha grella de 10km de resolución asígnase un valor a cada cela en función do número de incendios acontecidos nos últimos 5 anos.
- **Cálculo da gravidade dos incendios acontecidos:** Nunha grella de 10km de resolución asígnase un valor a cada cela en función da gravidade dos incendios acontecidos nos últimos 5 anos.
- **Índice baseado na recurrencia:** Súmanse os dous valores anteriores e asígnase un valor a cada cela da grella.

Índice de risco de ocorrencia de incendios

Índice de risco proposto

- Suma ponderada do índice creado polo ICONA e o índice baseado na recurrencia de incendios.
- Os pesos asignados na suma son un parámetro modificable.
- Os valores máis baixos do índice indican un maior risco.

Metodoloxía

Obtención da humidade do combustible

- Descarga dos datos meteorolóxicos de AEMET (Axencia Estatal de Meteoroloxía).

Metodoloxía

Obtención da humidade do combustible

- Descarga dos datos meteorolóxicos de AEMET (Axencia Estatal de Meteoroloxía).
- Interpolación da temperatura e a humidade nunha grella con unha resolución de 1km.

Metodoloxía

Obtención da humidade do combustible

- Descarga dos datos meteorolóxicos de AEMET (Axencia Estatal de Meteoroloxía).
- Interpolación da temperatura e a humidade nunha grella con unha resolución de 1km.
- Obtención do valor correspondente da táboa que contén a humidade do combustible.

Metodoloxía

Obtención da humidade do combustible

- Descarga dos datos meteorolóxicos de AEMET (Axencia Estatal de Meteoroloxía).
- Interpolación da temperatura e a humidade nunha grella con unha resolución de 1km.
- Obtención do valor correspondente da táboa que contén a humidade do combustible.

Obtención da corrección á humidade do combustible

- Lectura do Modelo Dixital do Terreo (MDT) e obtención da pendente e a orientación e axuste á área de interese.

Metodoloxía

Obtención da humidade do combustible

- Descarga dos datos meteorolóxicos de AEMET (Axencia Estatal de Meteoroloxía).
- Interpolación da temperatura e a humidade nunha grella con unha resolución de 1km.
- Obtención do valor correspondente da táboa que contén a humidade do combustible.

Obtención da corrección á humidade do combustible

- Lectura do Modelo Dixital do Terreo (MDT) e obtención da pendente e a orientación e axuste á área de interese.
- Lectura do ficheiro co sombreado do terreo.

Metodoloxía

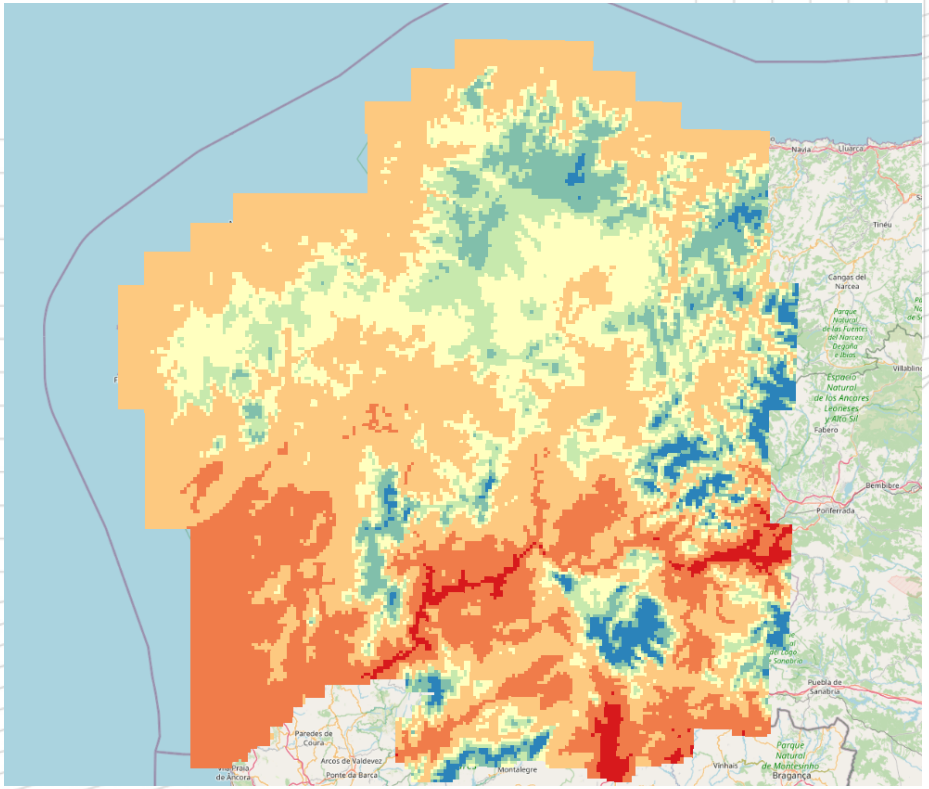
Obtención da humidade do combustible

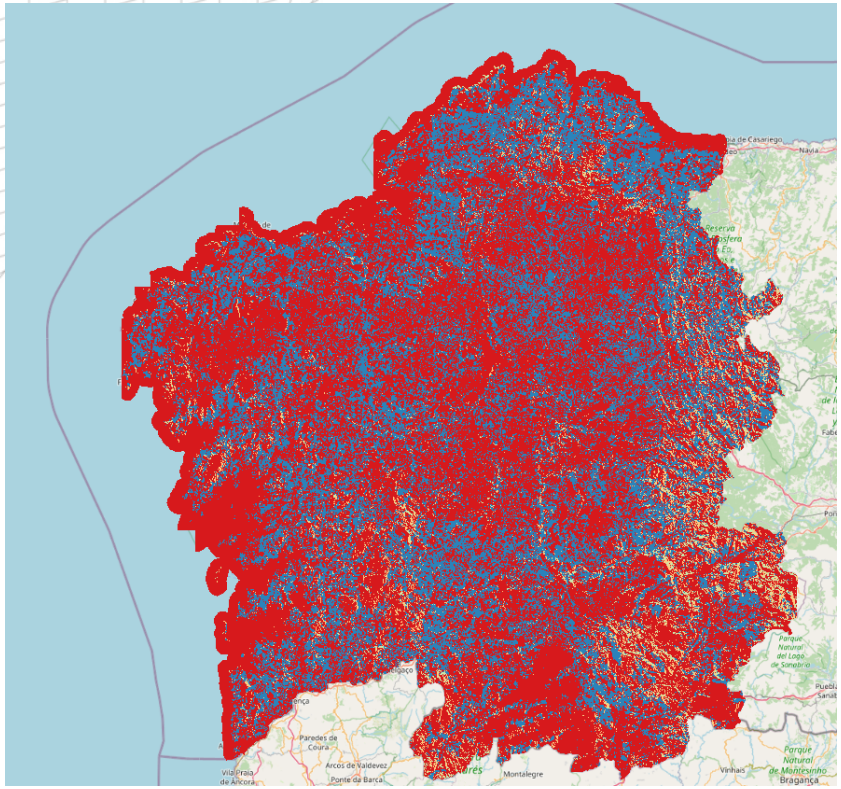
- Descarga dos datos meteorolóxicos de AEMET (Axencia Estatal de Meteoroloxía).
- Interpolación da temperatura e a humidade nunha grella con unha resolución de 1km.
- Obtención do valor correspondente da táboa que contén a humidade do combustible.

Obtención da corrección á humidade do combustible

- Lectura do Modelo Dixital do Terreo (MDT) e obtención da pendente e a orientación e axuste á área de interese.
- Lectura do ficheiro co sombreado do terreo.
- Obtención dos valores correspondente da táboa que contén a corrección á humidade do combustible.

Metodoloxía





Humidade do combustible (esquerda) e corrección a aplicar (dereita) o 14/10/2020 ás 15:00.

Metodoloxía

Funcións do paquete *raster*

- ***aggregate()***: A partir dun raster crea outro cunha resolución menor.
- ***raster()***: Permite crear un *raster* a partir dun ficheiro, unha matriz, un obxecto *extent*...
- ***overlay()***: Crea un obxecto *raster* a partir de 2 ou mais *raster* aplicando a función especificada.
- ***terrain()***: Calcula a pendente, orientación e outras características a partir dun raster coas elevacións do terreo.
- ***crop()***: Devolve un subconxunto dun *raster* definido polas coordenadas introducidas.

Hijmans, R.J. (2019). *raster: Geographic Data Analysis and Modeling. R package version 3.0-7*. URL https://CRAN.R-project.org/package=raster.

Metodoloxía

Obtención do índice de risco do ICONA

- Axuste da resolución dos *raster* coa humidade do combustible e a corrección a aplicar usando a función ***resample()*** do paquete *raster*.
- Suma de ambos *raster* coa función ***overlay()*** para obter o valor do índice desenvolvido polo ICONA.

Funcións do paquete *raster*

- ***resample()***: Permite modificar a resolución dun *raster*.

Metodoloxía

Obtención do índice baseado na incidencia de incendios

- Obtención dos incendios acontecidos nos últimos cinco anos.
- Nunha grella de 10km de resolución, asignación a cada cela dun valor en función do número de incendios acontecidos.
- Nunha grella de 10km de resolución, asignación a cada cela dun valor en función dos incendios acontecidos por tipo de superficie.
- Cambio de resolución das grellas creadas.

Metodoloxía

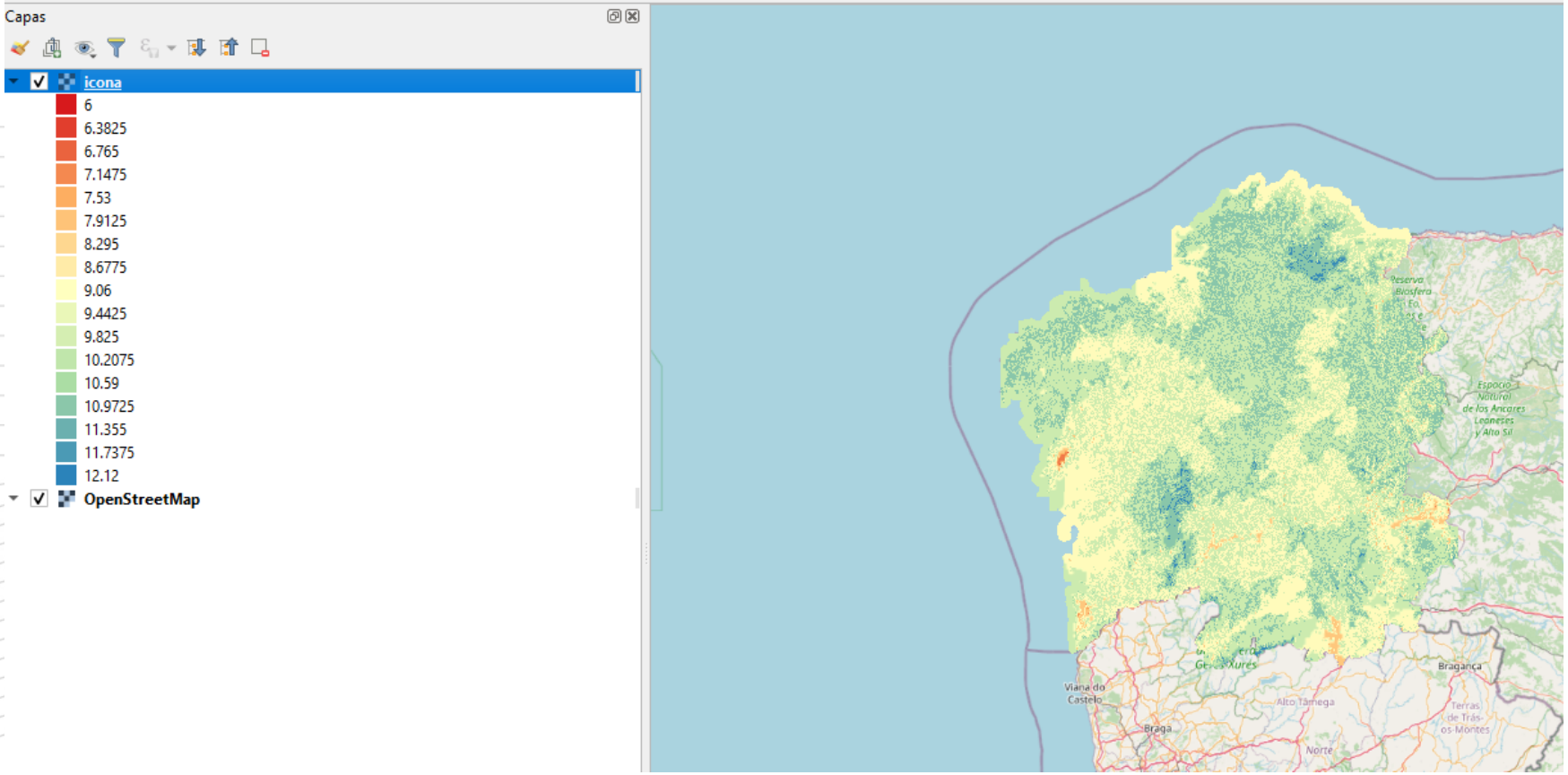
Obtención do índice de risco de ocorrencia de incendios

- Creación dun novo *raster* mediante a suma ponderada dos 2 *raster* anteriores.
- Creación dun ficheiro *TIFF* que contén un mapa co índice de risco mediante a función ***writeRaster()***.

Funcións do paquete *raster*

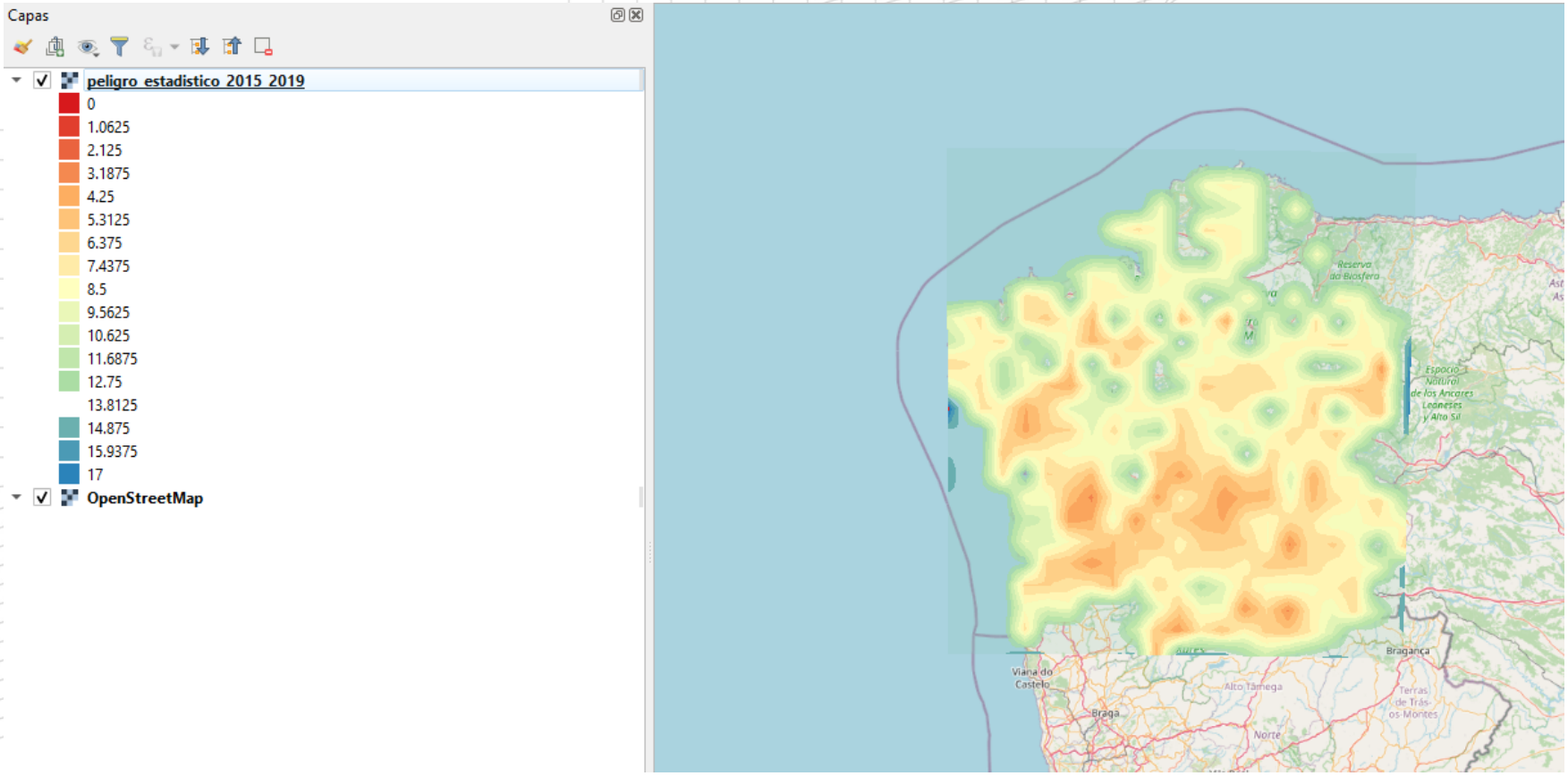
- ***writeRaster()***: Permite exportar un obxecto *raster* a un ficheiro.

Aplicación a datos reais



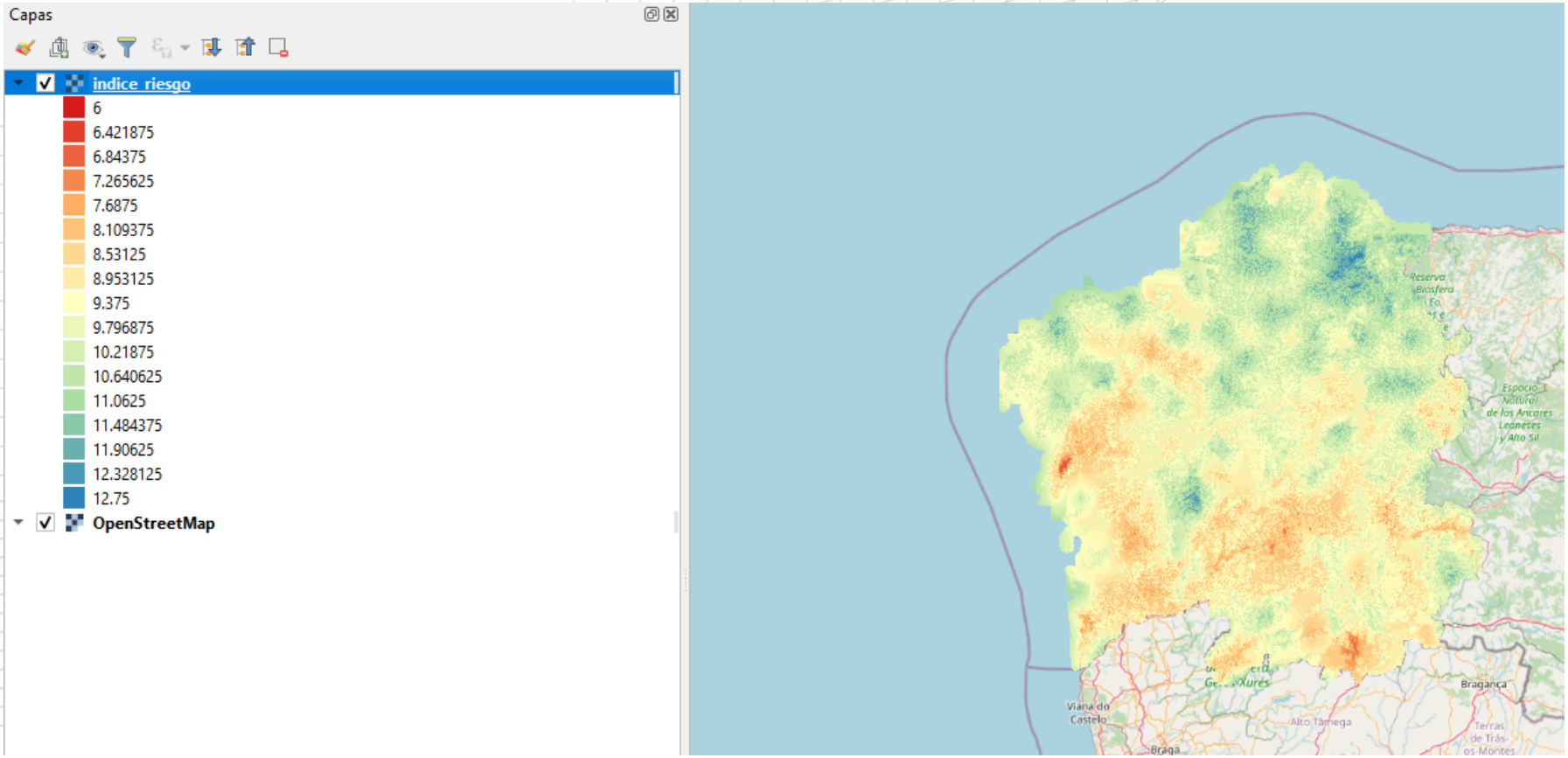
Índice do ICONA o 08/10/2020 ás 09:00.

Aplicación a datos reais



Índice de perigo estatístico para o 2020.

Aplicación a datos reais



Índice de risco o 08/10/2020 ás 09:00.

Conclusións e agradecementos

Conclusións

- O algoritmo proporciona mapas de risco de ocorrencia de incendios diarios.
- O índice desenrolado foi validado mediante técnicas estatísticas mostrando resultados satisfactorios.
- O paquete *raster* proporciona as ferramentas necesarias para a creación destes mapas.

Conclusións e agradecementos

Agradecementos

Os investigadores Manuel Antonio Novo, Manuel Vaamonde, Marta Rodríguez e María José Ginzo agradecen o apoio do proxecto CUI da Axencia Galega de Innovación (GAIN) da Xunta de Galicia e á empresa aeronáutica Babcock.

Moitas grazas