



HERRAMIENTAS DE APOYO A LA TOMA DE DECISIONES EN LA GESTIÓN DEL MANEJO DEL FUEGO

Sistema de Pronóstico de Riesgo de Incendios Forestales

Jorge Saavedra Saldías

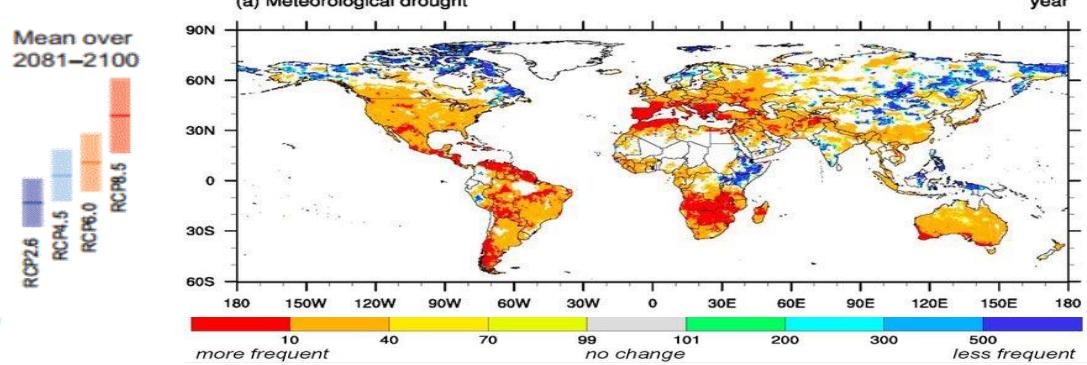
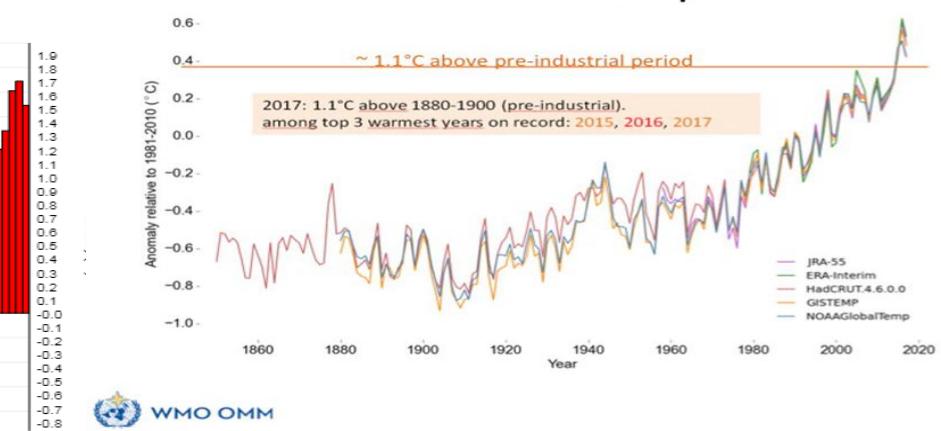
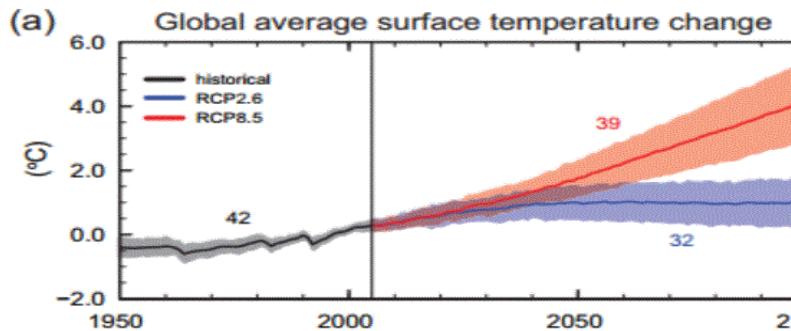
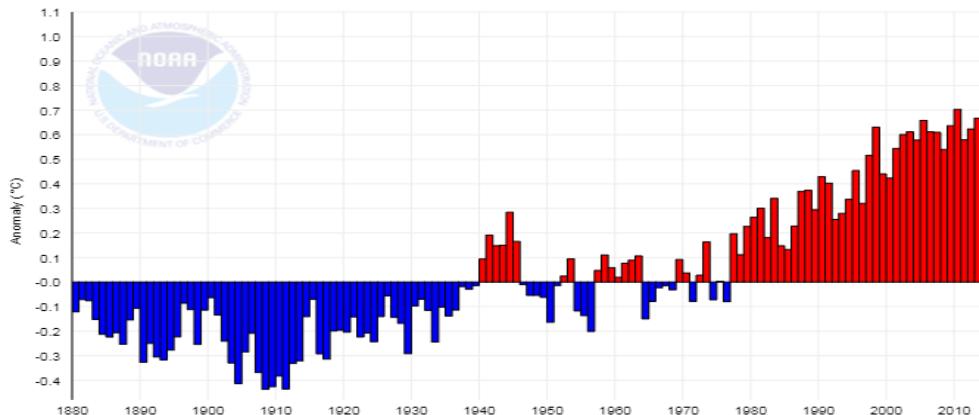
Jefe Departamento Desarrollo e Investigación en IF
Ingeniero Forestal
Master en Teledetacción



Cambio Climático Global

Registros históricos de Temperatura y proyecciones Globales
Tendencia aumento condiciones extremas (olas de calor y sequías)

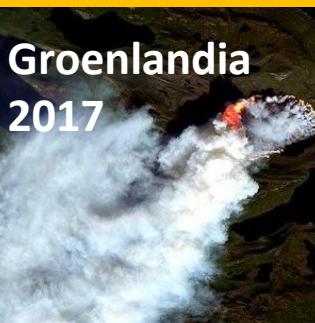
Global Land and Ocean Temperature Anomalies, January-December



Escenario Mundial Incendios Forestales



Grecia 2018



Groenlandia
2017



Portugal 2017



Canadá 2016



Suecia 2018



Valparaíso
2014



USA 2017



Santa Olga
2017



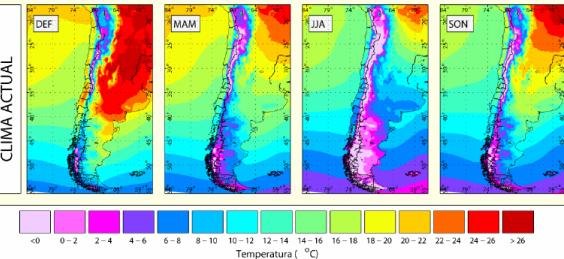
USA 2018

Cambio Climático en Chile

Proyección hasta 2100 según escenario de Emisiones CO2 (B2=RCP2,6 y A2=RCP8,5)
Tendencia a una mayor disponibilidad de los combustibles

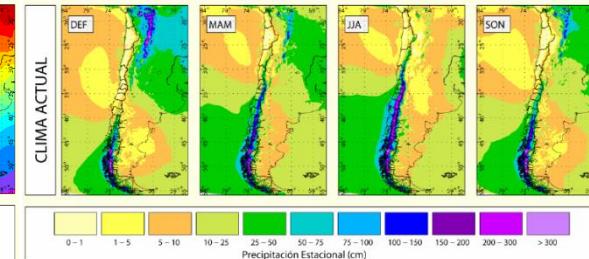
↑ Temperatura (2-4°C)

TEMPERATURA PROMEDIO EN CHILE CONTINENTAL



↓ Pluviometría (de 50% - 75%)

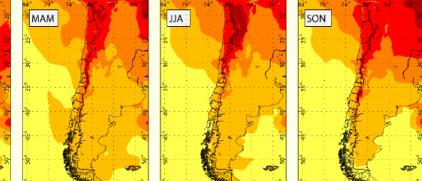
PRECIPITACIÓN ESTACIONAL EN CHILE CONTINENTAL



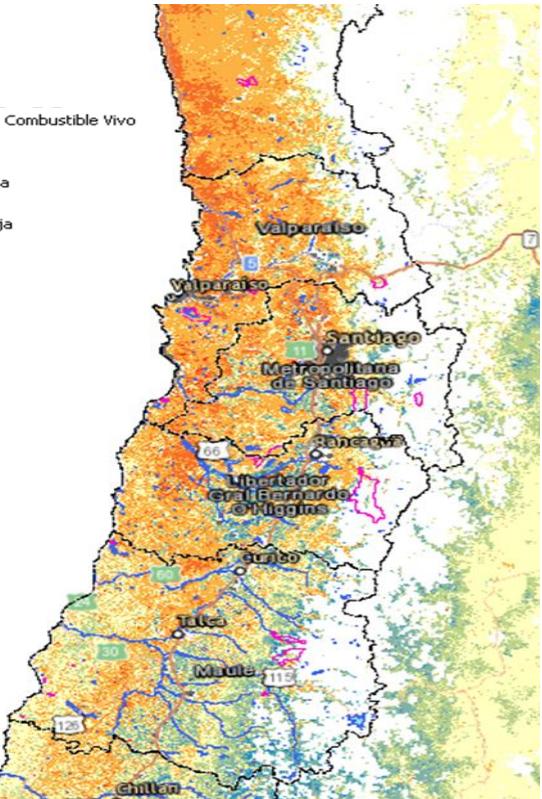
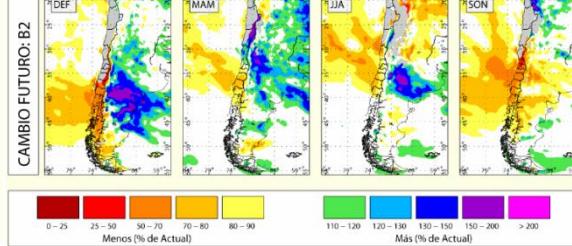
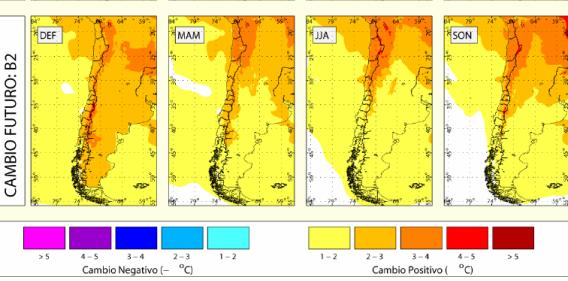
- Disponibilidad Combustible Vivo
- Muy Alta
 - Alta
 - Levemente Alta
 - Normal
 - Levemente Baja
 - Baja
 - Muy Baja



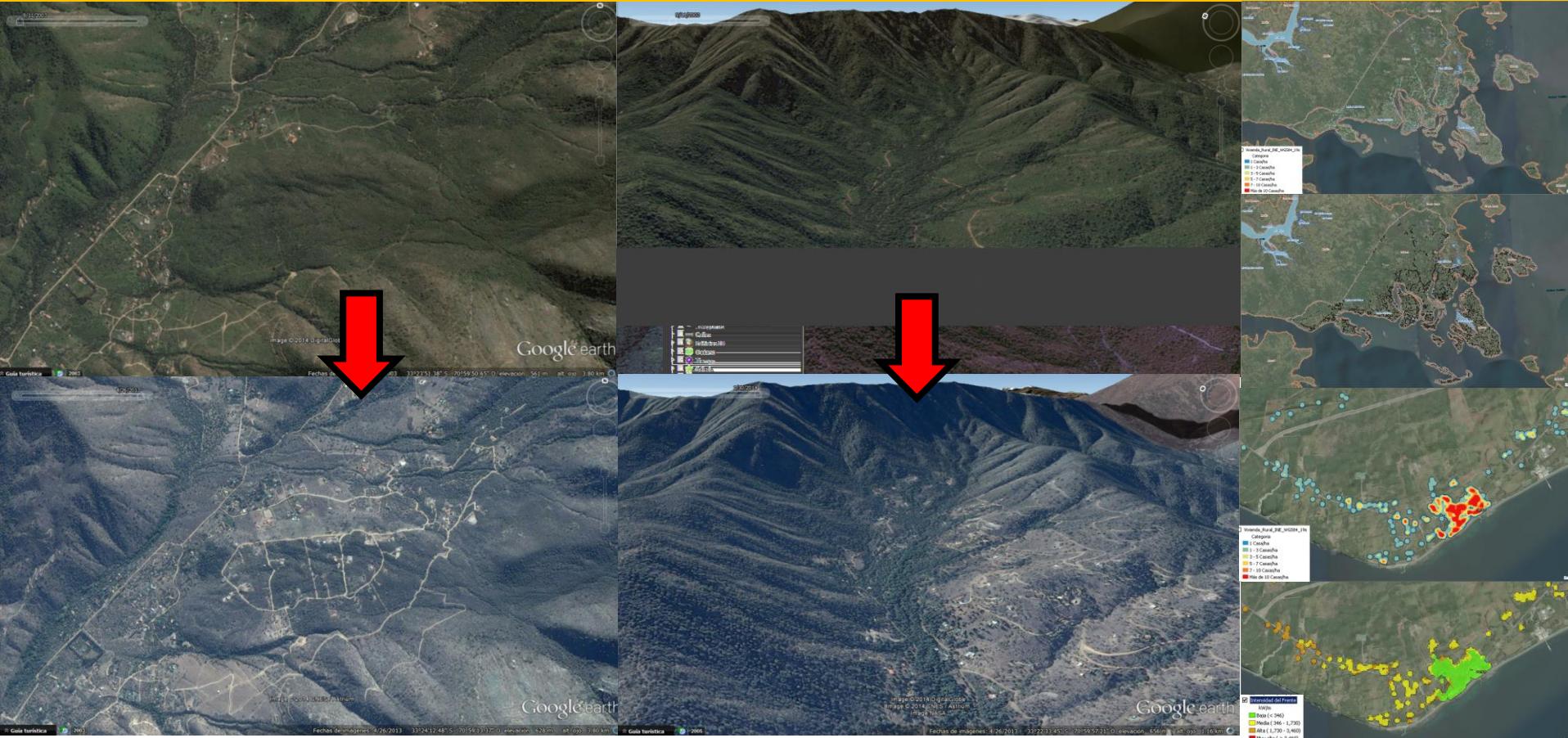
CAMBIO FUTURO: A2



CAMBIO FUTURO: B2



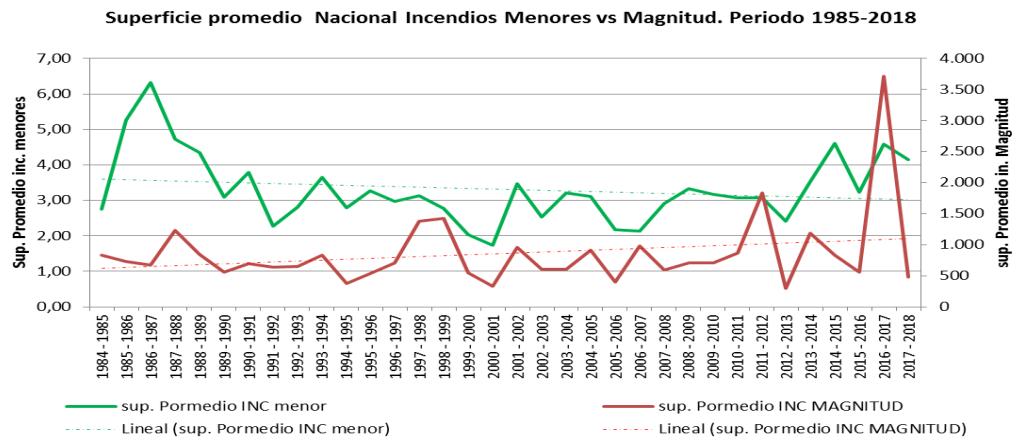
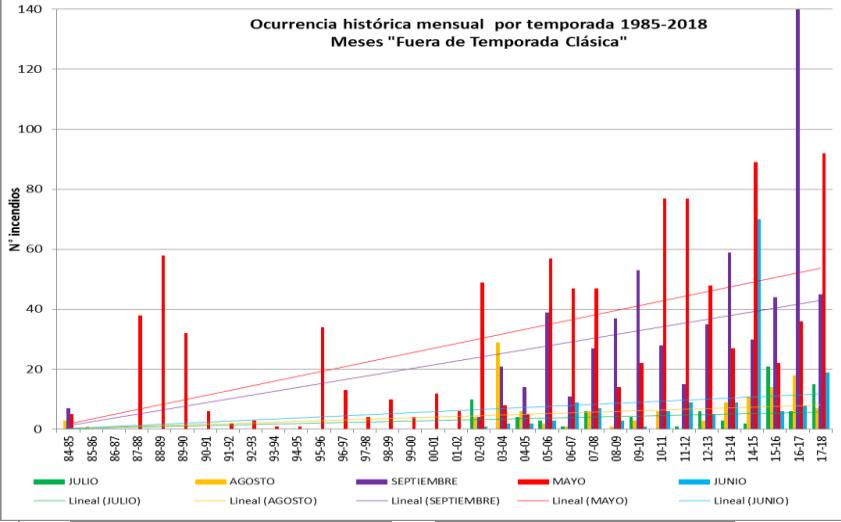
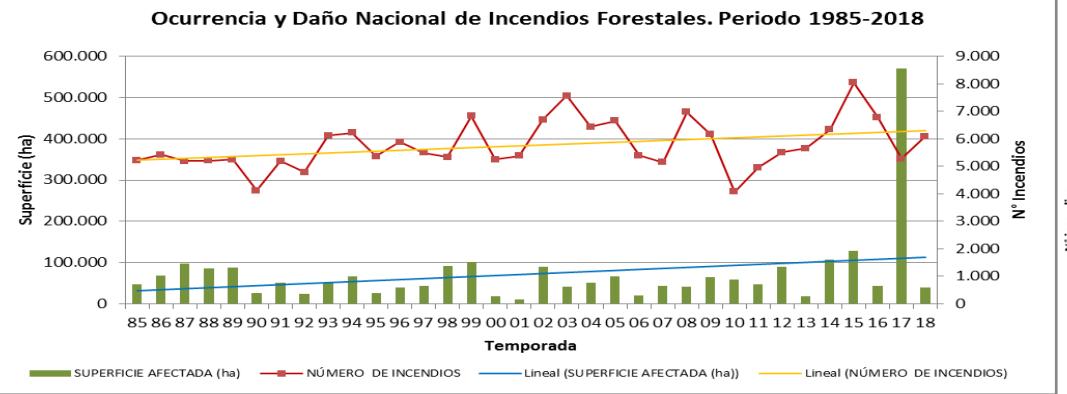
AUMENTO DE LA INTERFAZ URBANO FORESTAL



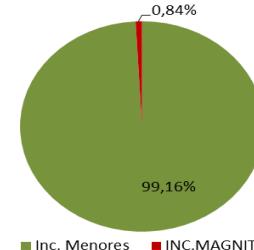
Escenario Chile Incendios Forestales

Evolución Incendios Forestales 1985-2018

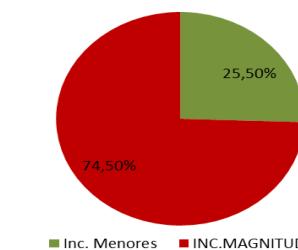
Tendencia mayor ocurrencia daño (+IF Magnitud) y extensión de la temporada incendios



Ocurrencia. 1985-2018



Daño. 1985-2018



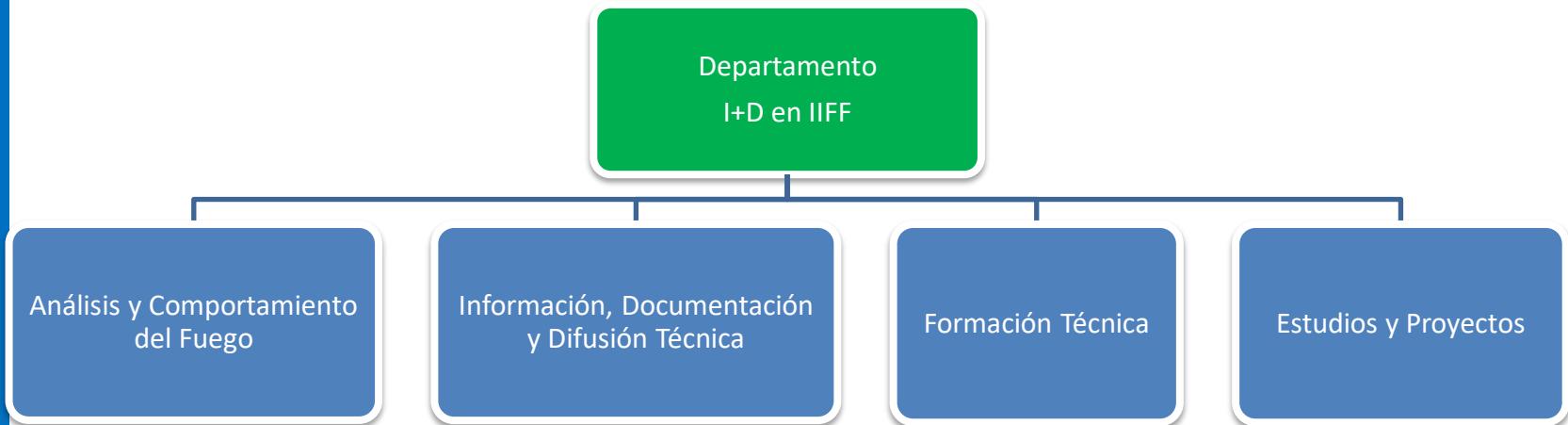
Fire Fighting Paradox

The better we are
fighting fires, the
bigger they get those
we cannot win

**lower number of fires but
extremely fast and intense**



Estructura Departamento



All the models are
wrong but some of
them are useful

George E. P. Box

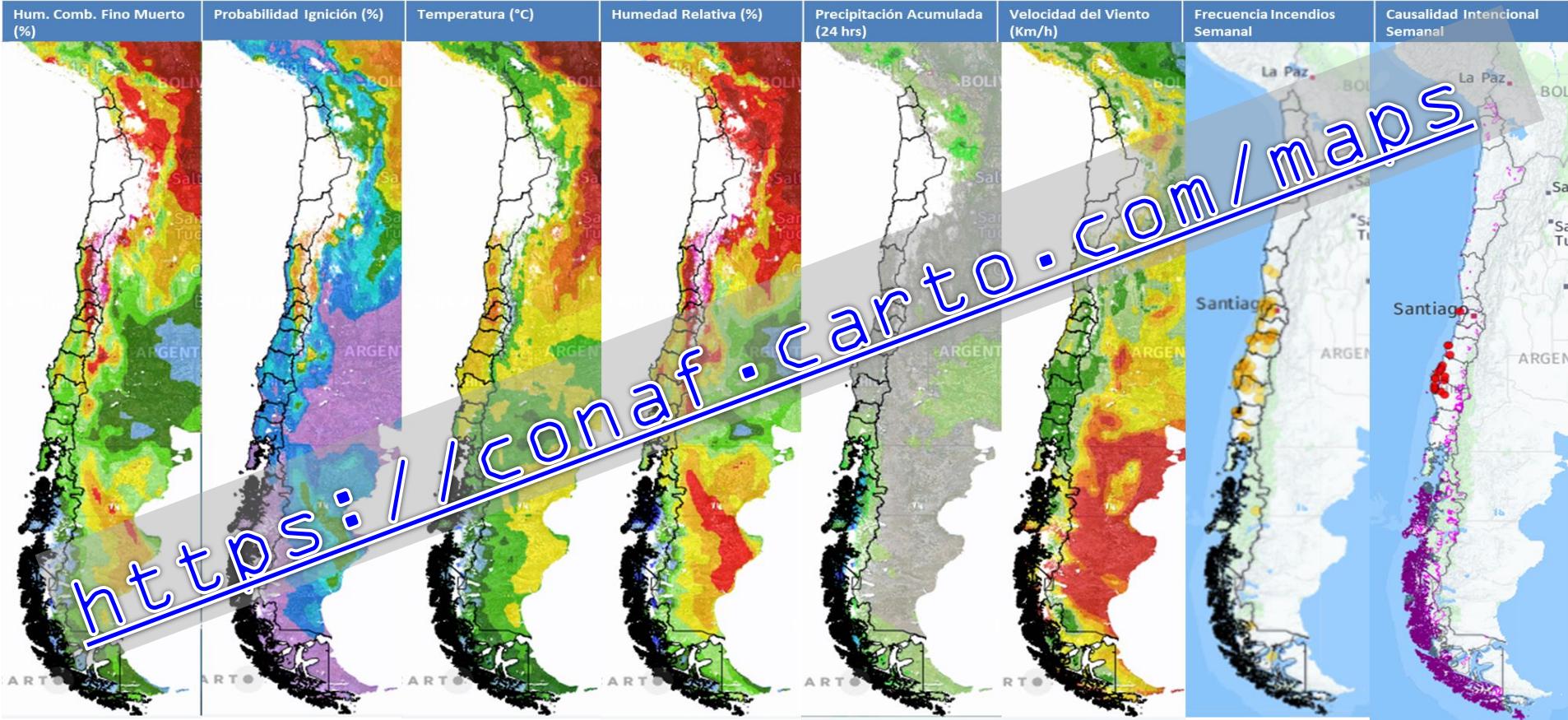


PLATAFORMA CARTO: GEO-INTELIGENCIA

- Herramienta de análisis en la web para que los analistas y usuarios puedan descubrir y predecir información clave a partir de datos georeferenciados.
- Intuitiva y lógica.
- Identificación rápida de puntos críticos.
- Observatorio de Datos de Incendios Forestales de CONAF.
- Análisis y diseño personalizado por analistas CONAF.



Sistema de Pronóstico para Incendios Forestales SAPIF CONAF



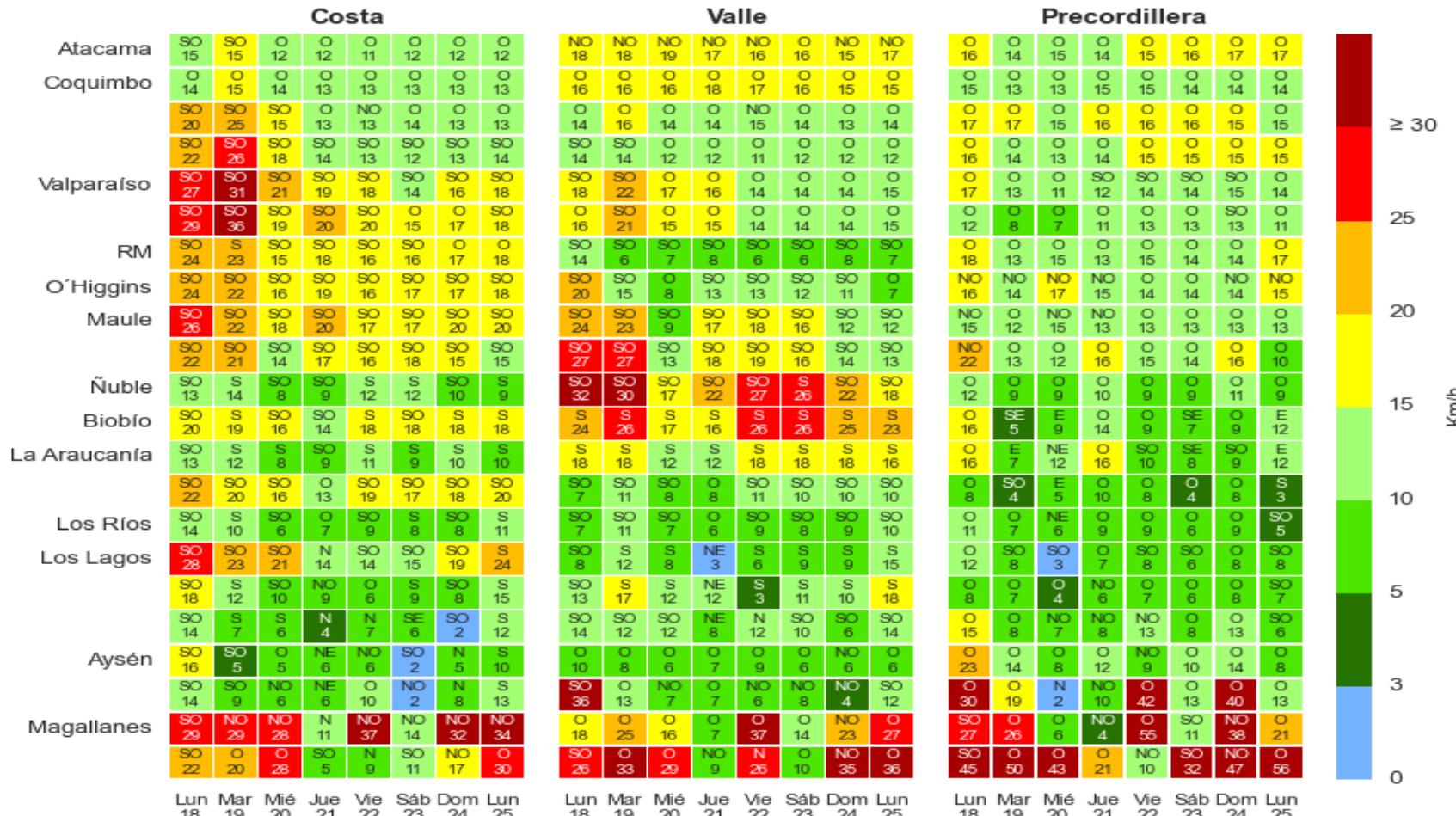
Red Flag Warning o Botón Rojo

Departamento de Desarrollo e Investigación
Sección de Análisis y Predicción de Incendios Forestales

18 al 25 de marzo de 2019

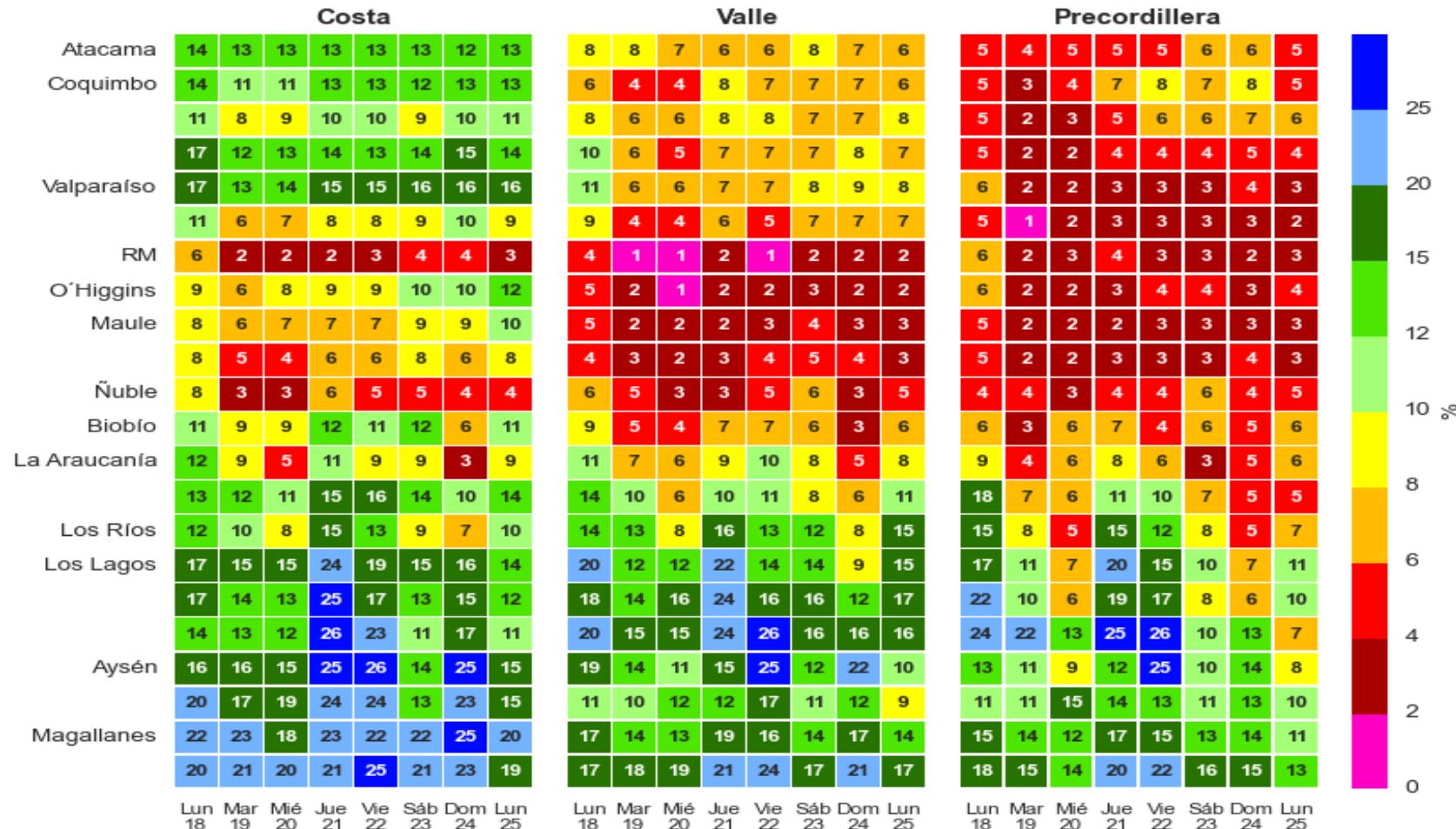


Dirección y velocidad de viento (Km/h) - 15:00 horas



NOTA: Fuente de datos del modelo meteorológico Global Forecast System (GFS). Cabe destacar que los valores pueden estar sobreestimados o subestimados.

Humedad del Combustible Fino Muerto (%) - 15:00 horas



NOTA: Fuente de datos del modelo meteorológico Global Forecast System (GFS). Cabe destacar que los valores pueden estar sobreestimados o subestimados.

Probabilidad de Ignición (%) - 15:00 horas

	Costa										Valle								Precordillera							
	Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom	Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom	Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom	Lun				
	18	19	20	21	22	23	24	25	18	19	20	21	22	23	24	25	18	19	20	21	22	23	24	25		
Atacama	20	20	20	20	20	20	30	20	40	40	30	30	40	30	30	60	70	60	60	60	50	50	60			
Coquimbo	20	30	30	20	20	30	20	20	30	70	80	40	50	50	50	60	60	80	70	50	40	50	40	60		
	30	40	40	30	30	40	30	30	10	20	20	20	20	10	10	40	60	70	50	40	60	50	60			
	10	20	20	20	20	20	10	10	10	20	20	10	10	10	10	40	60	70	70	70	60	70	70			
Valparaíso	10	20	20	10	10	10	10	10	30	60	50	40	40	50	50	40	60	90	100	80	60	60	50	60		
	30	60	50	40	40	40	40	30	30	80	70	60	70	50	50	50	40	80	100	80	80	70	80			
RM	60	100	100	100	90	80	80	90	80	100	100	100	100	100	100	100	50	90	80	70	80	90	80			
O'Higgins	40	60	40	40	40	30	30	30	70	100	100	100	100	100	100	100	50	90	90	80	70	80	70			
Maule	40	60	50	50	50	40	40	30	70	100	100	100	100	90	100	100	60	90	100	100	80	80	80			
	40	60	70	60	60	40	60	40	80	100	90	90	80	80	90	90	60	90	90	80	70	80	80			
Ñuble	40	80	90	60	70	70	80	80	60	60	90	90	70	60	90	70	70	70	80	70	70	60	60			
Biobío	20	30	30	20	30	30	60	30	30	60	70	50	50	60	60	60	50	80	50	50	60	60	60			
	20	30	60	30	40	40	80	80	40	50	60	40	30	40	60	40	70	70	50	40	60	60	60			
La Araucanía	20	20	20	10	10	20	30	20	20	50	60	40	30	40	60	40	10	30	50	60	50	60	70			
	20	20	20	10	10	20	20	20	20	10	20	20	10	10	20	10	10	50	60	60	60	60	60			
Los Ríos	20	30	40	10	20	40	50	30	10	20	40	10	20	20	40	10	10	40	60	10	20	30	50			
	10	10	10	10	10	10	10	10	10	20	20	10	20	20	20	10	10	20	50	10	10	30	50			
Los Lagos	10	10	10	10	10	10	10	10	10	20	20	10	10	10	10	10	10	20	50	10	10	40	50			
	10	10	20	10	10	10	20	10	10	20	20	10	10	10	10	10	10	10	30	10	10	20	30			
Aysén	10	10	10	10	10	10	20	10	10	10	20	10	10	10	10	10	10	10	30	20	10	10	20			
	10	10	10	10	10	10	20	10	10	10	20	10	10	10	10	10	10	10	20	10	10	10	20			
Magallanes	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10			
	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10			
	Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom	Lun	Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom	Lun	Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom	Lun		
	18	19	20	21	22	23	24	25	18	19	20	21	22	23	24	25	18	19	20	21	22	23	24	25		

NOTA: Fuente de datos del modelo meteorológico Global Forecast System (GFS). Cabe destacar que los valores pueden estar sobreestimados o subestimados.

Flujo General

Inputs y outputs



Red Flag Warning (Botón Rojo)

<http://bit.ly/SAPIF Red Flag Warning>

Lunes

18-03-2019

Martes

19-03-2019

Miércoles

20-03-2019

Jueves

21-03-2019

Viernes

22-03-2019

Sábado

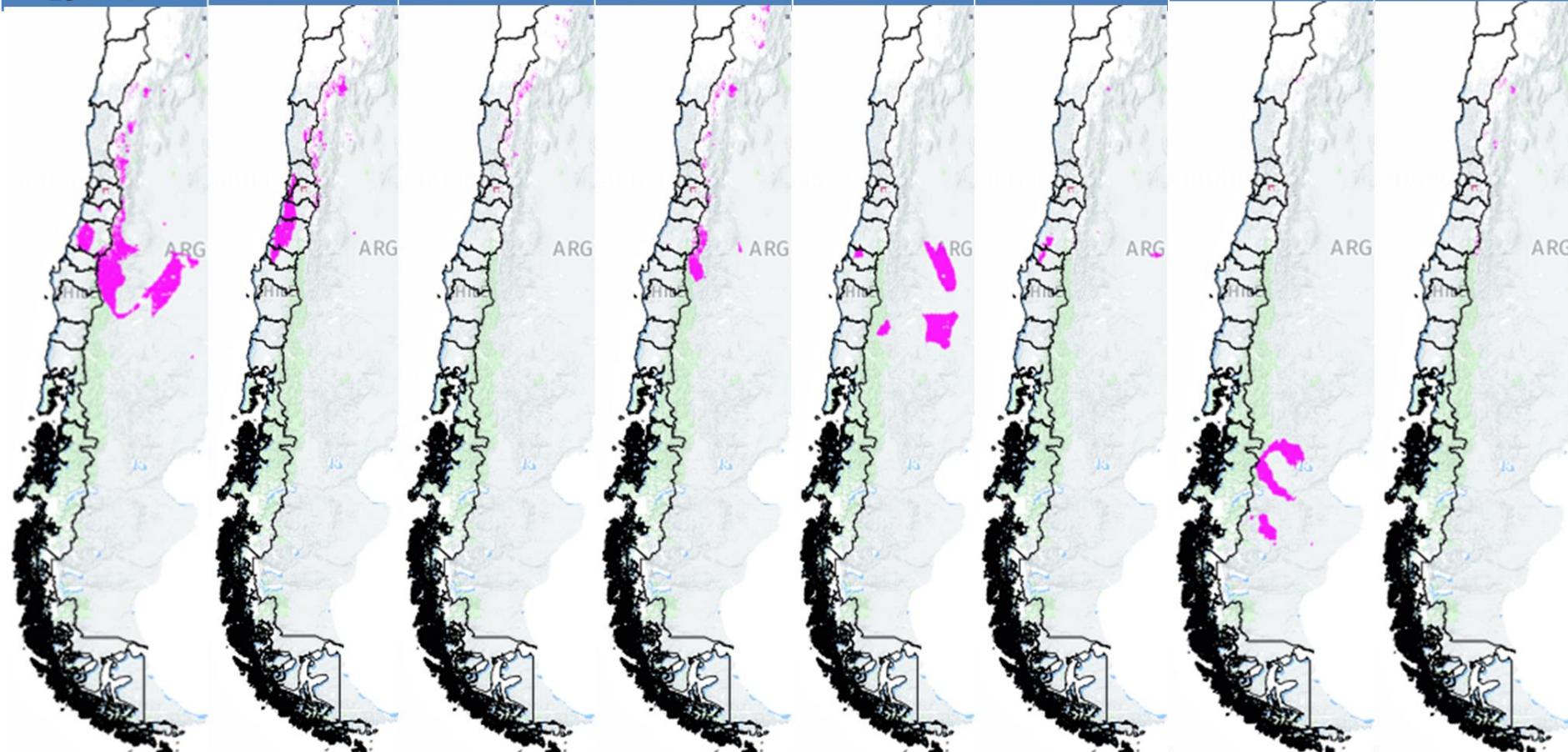
23-03-2019

Domingo

24-03-2019

Lunes

25-03-2019



Estadísticas de ocurrencia y daño de incendios forestales

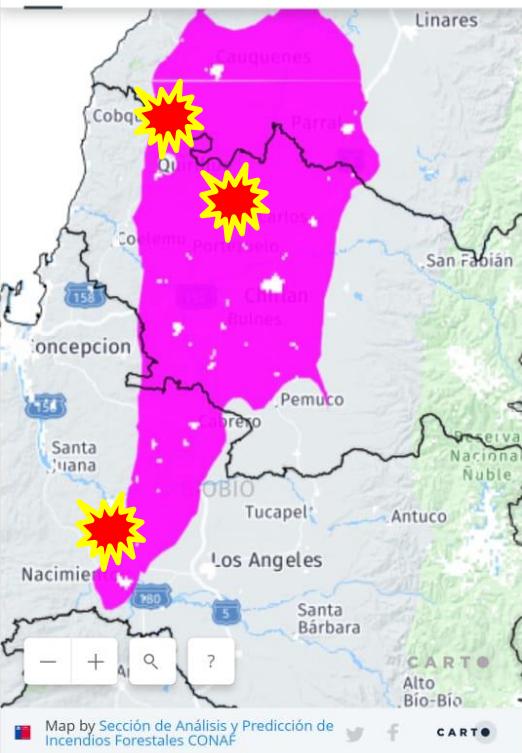
14 Febrero 2019

Nivel Geográfico:	Nacional
Agrupar por:	
Ámbito:	Conaf
Período:	2018 - 2019
Fecha de incendios:	14-feb-2019 - 14-feb-2019
Reporte:	25-feb-2019 10:41

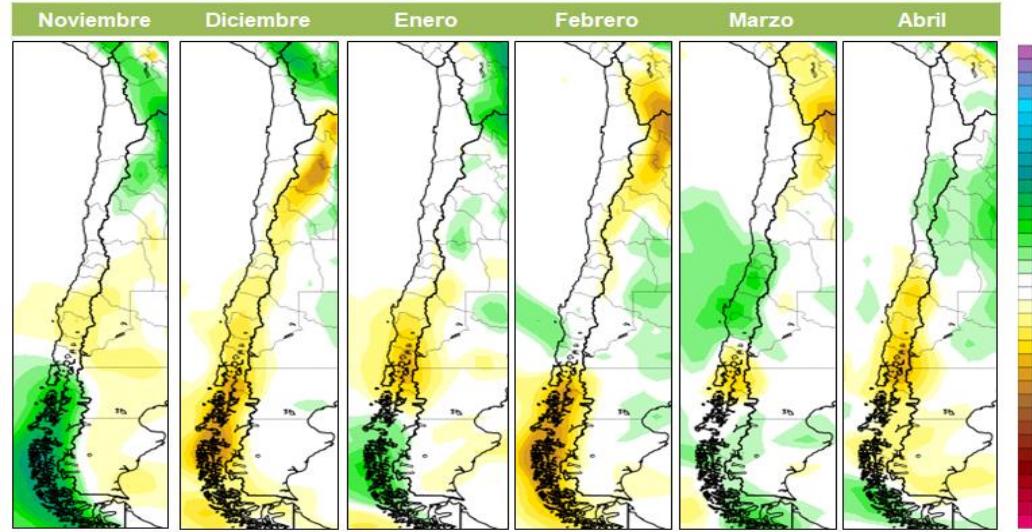
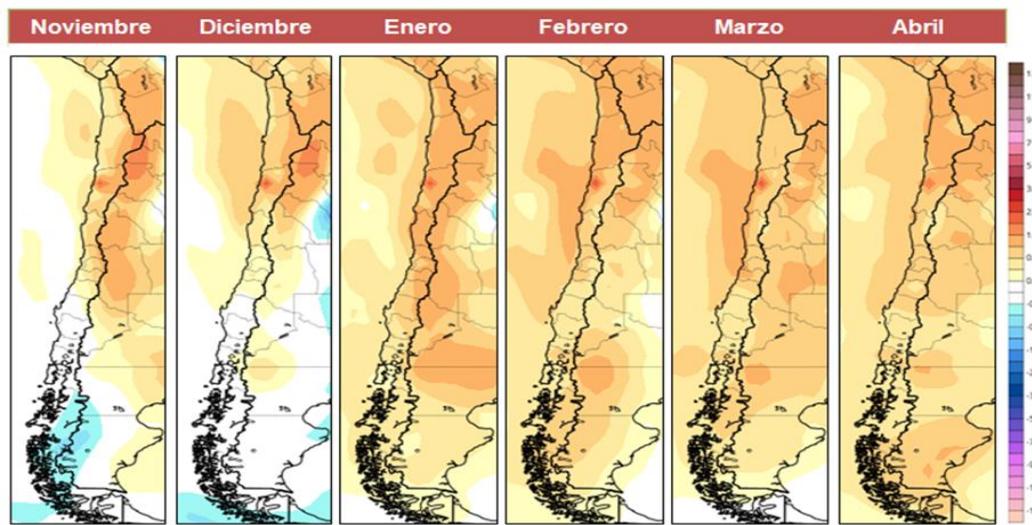
Botón Rojo (Red Flag Warning)

Mapa que combina probabilidad de ignición (igual o superior a 70%) y la velocidad del viento (igual o superior

MAP LEGENDS

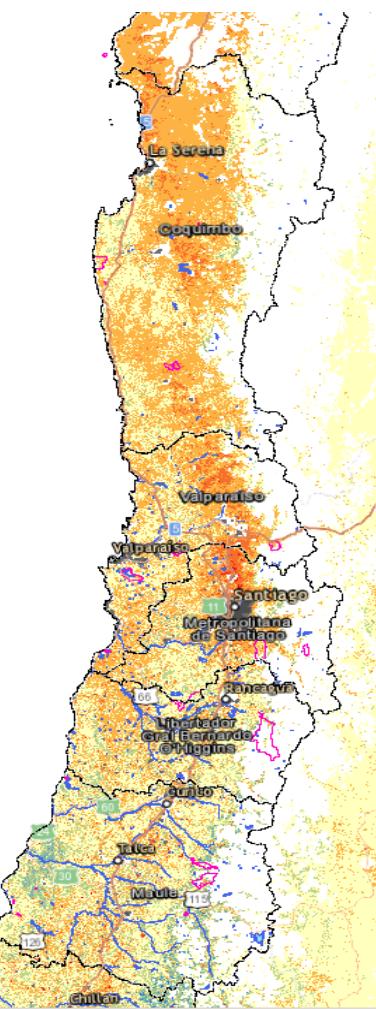


Región	Número de Incendios			Superficie Afectada (ha)						
	Periodo actual 2018-2019	Periodo 2017-2018	Promedio quinquenio	Periodo actual 2018-2019	Periodo 2017-2018	Promedio quinquenio				
Arica y Parinacota	0	0	0	0	0	0	0			
Tarapacá	0	0	0	0	0	0	0			
Antofagasta	0	0	0	0	0	0	0			
Atacama	0	0	0	0	0	0	0			
Coquimbo	-	-	-	-	-	-	-			
Valparaíso	8	(+300%)	2	(+122%)	3.6	10.9	(+1527%)	0.67	(+375%)	2.30
Metropolitana	8	(+60%)	5	(+344%)	1.8	28.55	(+394%)	5.78	(+1422%)	1.88
O'Higgins	2	(-33%)	3	(+11%)	1.8	73.5	(+354%)	16.20	(-72%)	264.90
Maule	8	(+100%)	4	(+135%)	3.4	149.1	(+1034%)	13.15	(+216%)	47.18
Ñuble	5	(+400%)	1	(+150%)	2	677.17	(+12212%)	5.50	(+1074%)	57.66
Bío Bío	12	(+33%)	9	(+50%)	8	2721.41	(+2738%)	9.90	(+5562%)	48.07
Los Ríos	1	0	(+150%)	0.4	0.4	0	(-47%)	0.76		
Los Lagos	1	(0%)	1	(-67%)	3	0.02	(-98%)	1.10	(-100%)	10.72
Aysén	0	0	0	0	0	0		0		0
Magallanes	0	1	0.4	0	0	0.01		0.30		
Total	47	(+57%)	30	(+61%)	29.2	3662.55	(+3038%)	116.72	(+552%)	561.53

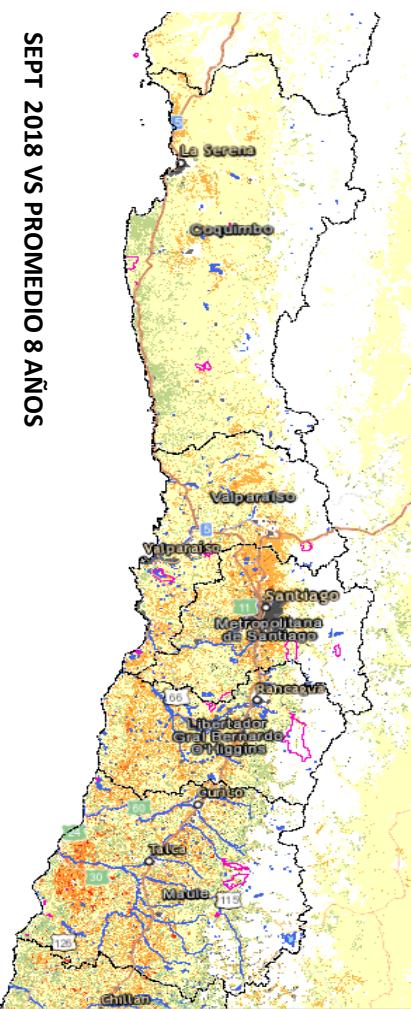


Pronostico OCT 2018

SEPT 2018 VS 2017



SEPT 2018 VS PROMEDIO 8 AÑOS



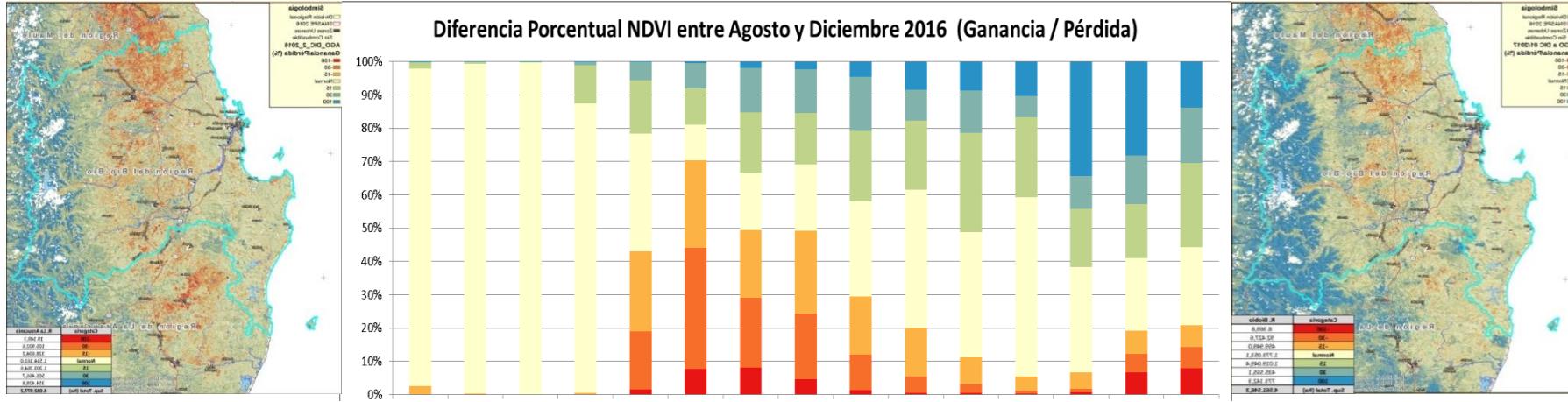


Análisis de Octubre 2018

- Tendencia a mayores temperaturas entre Noviembre y Abril.
- Tendencia a menor cantidad de precipitaciones entre Noviembre y Abril.
- Mayor estrés hídrico de la vegetación a la fecha entre Atacama y Ñuble.

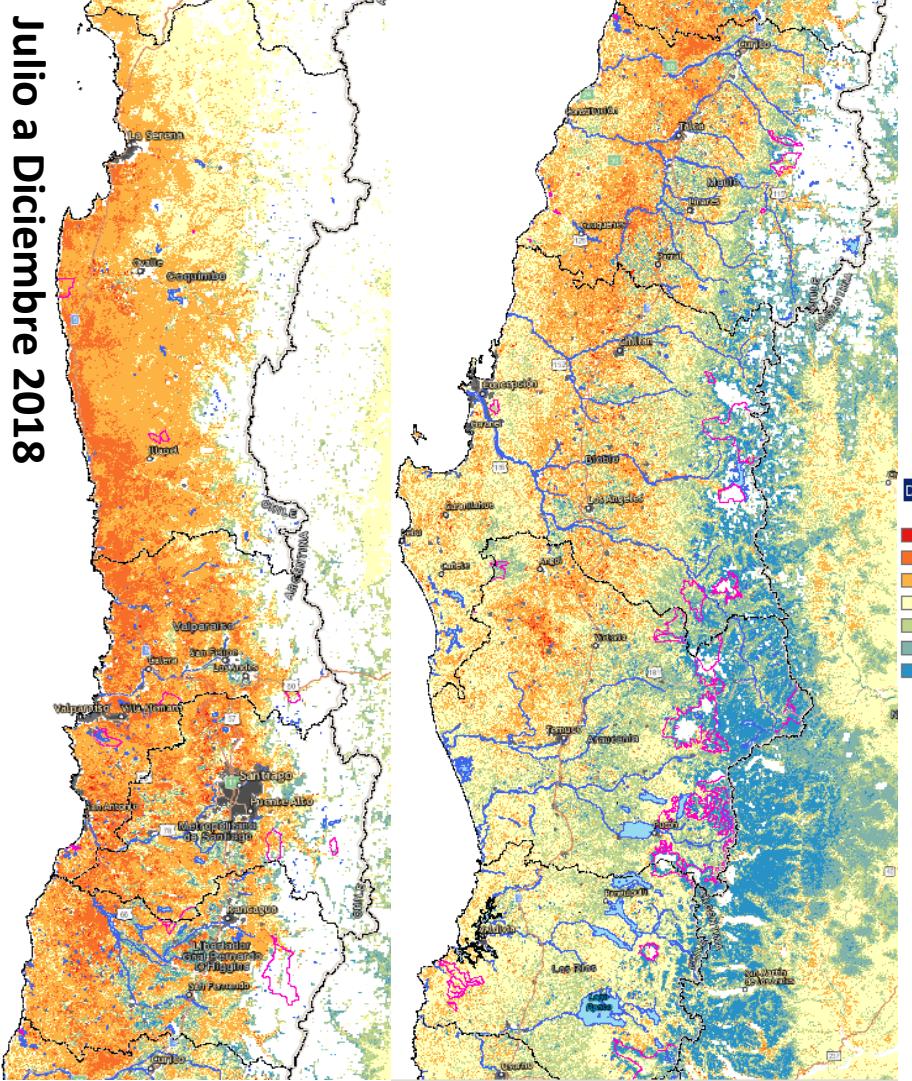
- En resumen, se mantienen, las condiciones de déficit de precipitación a nivel de todo el país que se extenderían a lo largo de los próximos meses, y junto al aumento de temperaturas prevista, tendríamos un escenario de condiciones más propicias para una mayor probabilidad de ignición y propagación de incendios forestales desde noviembre sobre todo en la zona centro (entre Coquimbo y el Maule) que arrastra mayor déficit (entre -30% y -60%).
- Estas condiciones se extenderían a partir de **diciembre** a las regiones del **Biobío y La Araucanía**, y en algunos sectores de la **región de Aysén**.
- Finalmente en **enero** se incluirían las regiones desde **Los Ríos a Magallanes**.

Análisis del estado de la vegetación viva (análisis de ganancia/pérdida de NDVI)

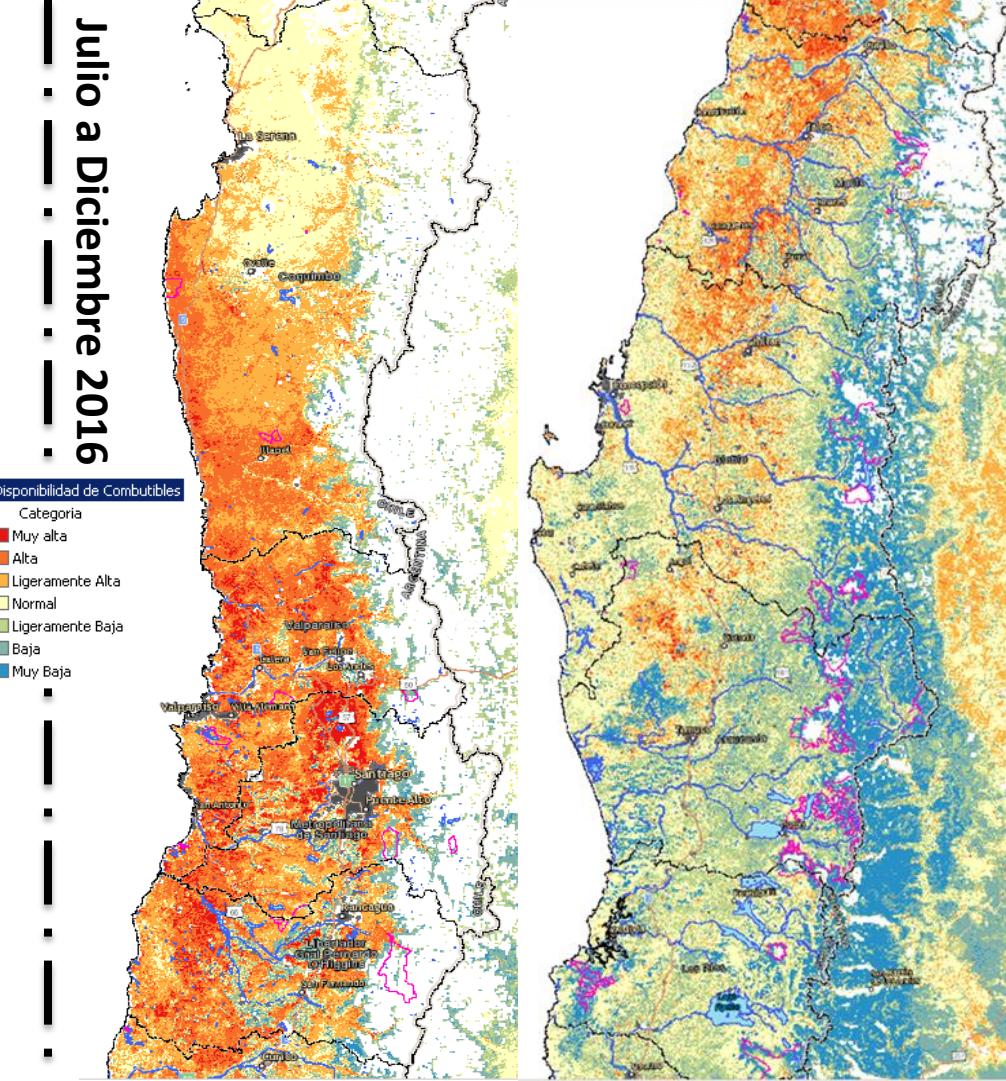


Temporada 2018-2019 v/s 2016-2017

Julio a Diciembre 2018



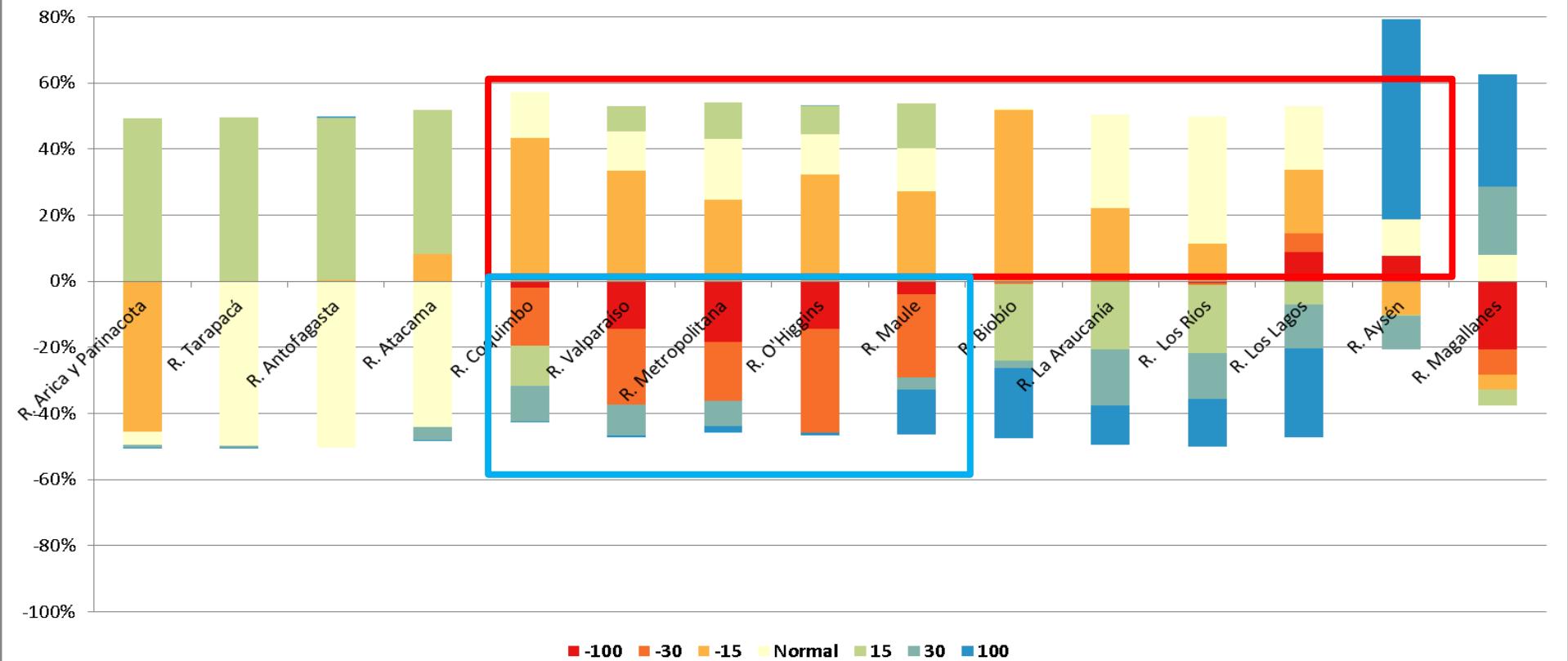
Julio a Diciembre 2016



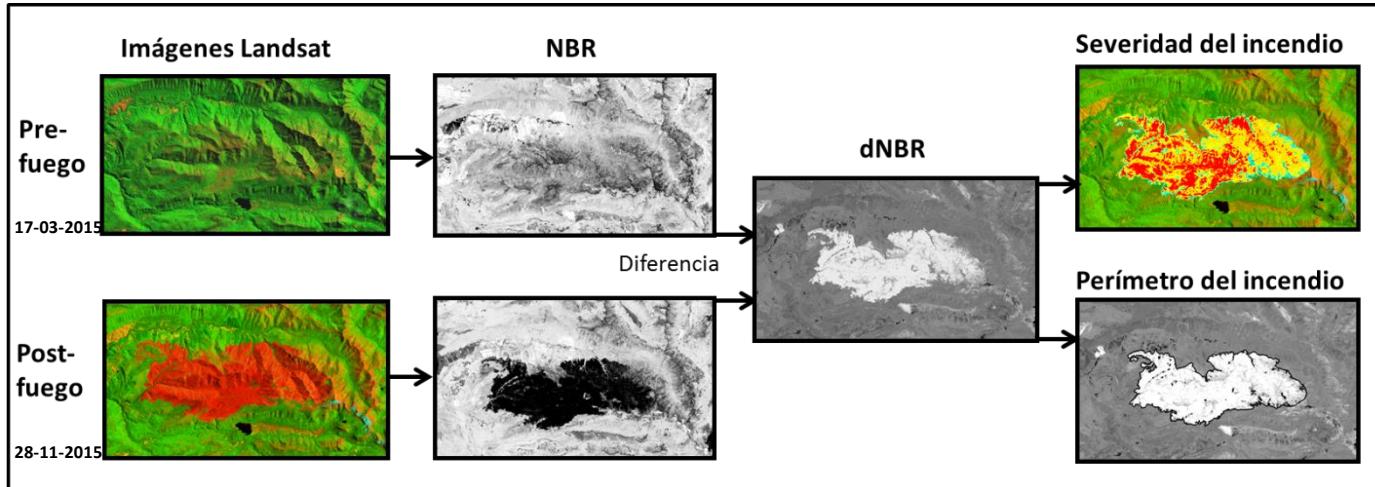
Disponibilidad de Combustibles	
Categoría	
Muy alta	
Alta	
Ligeramente Alta	
Normal	
Ligeramente Baja	
Baja	
Muy Baja	

Diferencia Porcentual NDVI entre Julio y Diciembre 2018 / 2016 (Ganancia / Pérdida)

Diferencia Porcentual NDVI entre Julio y Diciembre 2018-2016 (Ganancia / Pérdida)



PROCESO DE CALCULO DE LA SEVERIDAD DE UN INCENDIO MEDIANTE EL dNBR



Valores y categorías utilizadas según el Servicio Forestal de Estados Unidos

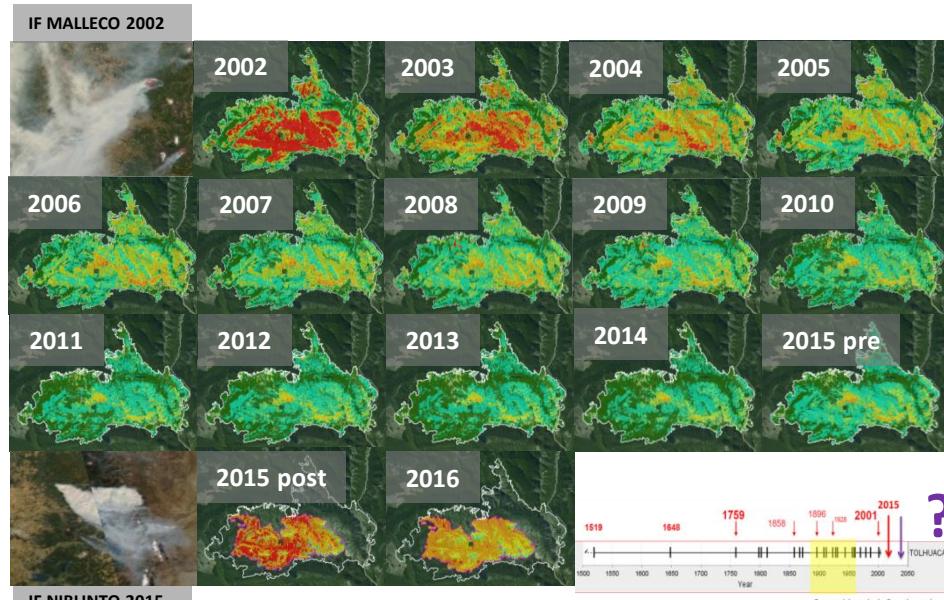
Descripción
Alto crecimiento post incendio
Bajo crecimiento post incendio
No quemado
Severidad baja
Severidad media - baja
Severidad media - alta
Severidad alta

EVOLUCIÓN DEL ÍNDICE DE SEVERIDAD PARA EL INCENDIO FORESTAL R.N. MALLECO 2002

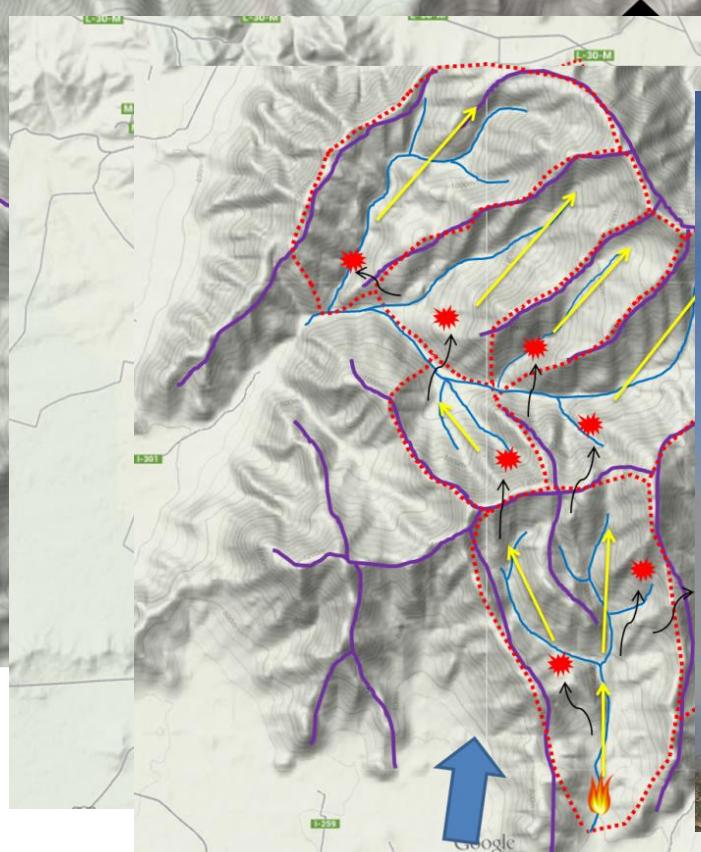
Nivel de severidad	Año													Diferencia 2015-2002 (ha)	Diferencia 2015-2002 (%)	
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014			
Alto crecimiento post incendio	6,7	33,8	35,7	19,4	14,7	32,3	24,8	22,4	55,6	39,7	58,8	67,3	58,9	60,0	53,3	792%
Bajo crecimiento post incendio	115,7	225,4	173,8	155,1	113,3	164,6	120,5	108,8	303,6	327,5	347,6	420,7	345,0	220,0	104,3	90,2%
No quemado	3.365,7	3.478,8	2.878,2	3.207,7	3.187,5	3.774,7	3.235,1	3.196,3	4.911,7	6.516,8	6.284,8	7.425,3	7.513,9	4.981,4	1.615,7	48,0%
Severidad baja	2.806,2	2.582,6	3.863,5	4.652,3	5.632,1	5.797,8	6.396,3	7.511,3	6.720,9	6.055,2	6.002,5	5.351,7	5.128,8	6.988,5	4.182,3	149,0%
Severidad media - baja	2.137,1	2.520,2	3.635,2	4.299,8	4.179,5	3.730,9	3.784,7	2.987,1	2.125,1	1.343,9	1.563,5	1.093,3	1.210,9	1.893,7	-243,4	-11,4%
Severidad media - alta	1.864,2	3.990,4	3.369,9	1.963,0	1.263,9	932,5	851,1	607,6	348,9	175,7	203,1	106,7	206,1	318,2	-1.546,0	-82,9%
Severidad alta	4.170,0	1.634,3	509,1	168,3	74,5	32,7	53,0	32,0	8,5	7,3	5,4	0,6	1,9	3,7	-4.166,2	-99,9%

¿RECUPERACIÓN?

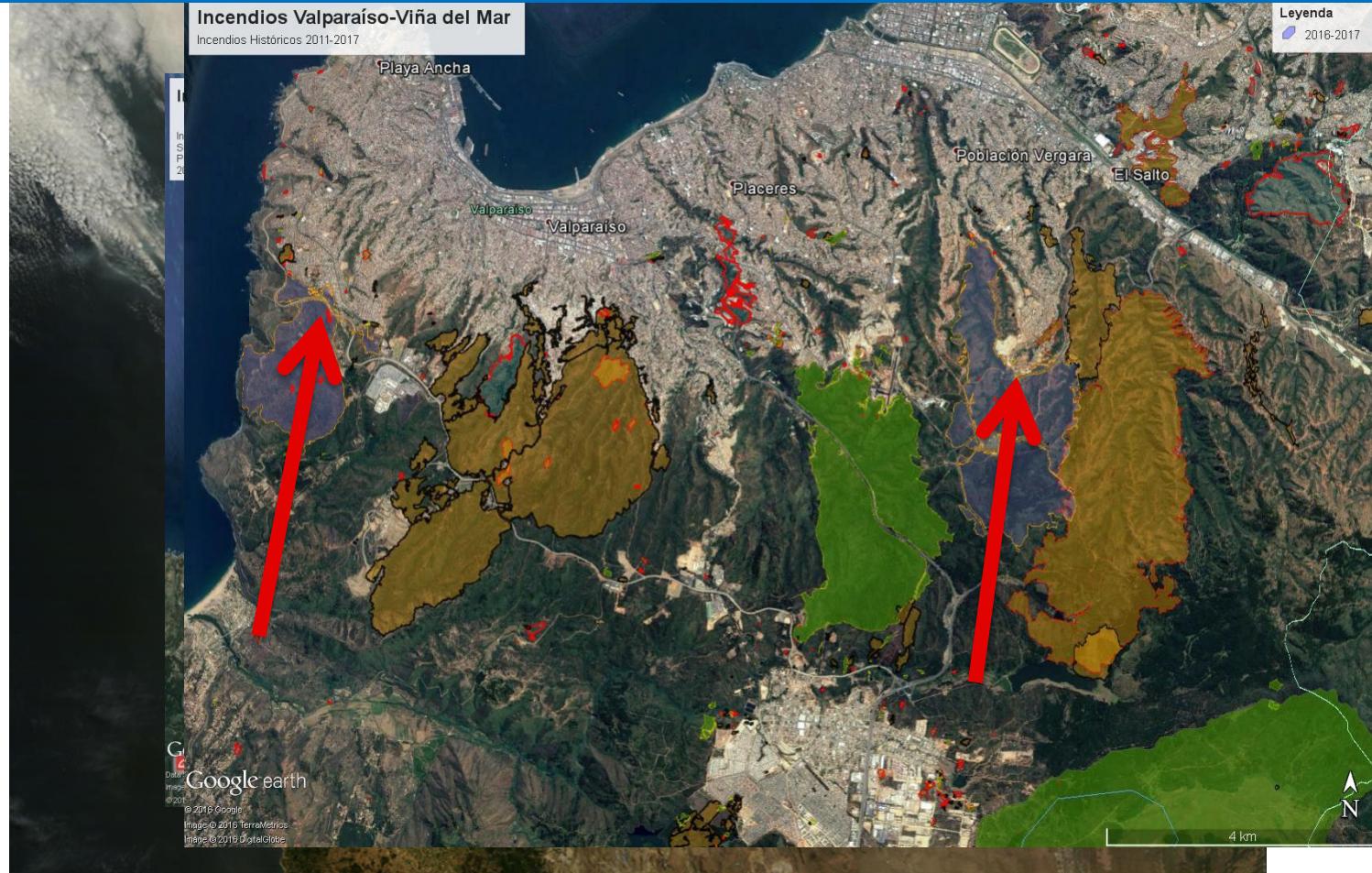
Año	Nivel de severidad						
	1	2	3	4	5	6	7
2002 (incendio)	6,7	115,7	3.365,7	2.806,2	2.137,1	1.864,2	4.170,0
2003	33,8	225,4	3.478,8	2.582,6	2.520,2	3.990,4	1.634,3
2004	35,7	173,8	2.878,2	3.863,5	3.635,2	3.369,9	509,1
2005	19,4	155,1	3.207,7	4.652,3	4.299,8	1.963,0	168,3
2006	14,7	113,3	3.187,5	5.632,1	4.179,5	1.263,9	74,5
2007	32,3	164,6	3.774,7	5.797,8	3.730,9	932,5	32,7
2008	24,8	120,5	3.235,1	6.396,3	3.784,7	851,1	53,0
2009	22,4	108,8	3.196,3	7.511,3	2.987,1	607,6	32,0
2010	55,6	303,6	4.911,7	6.720,9	2.125,1	340,3	8,5
2011	39,7	327,5	6.516,8	6.055,2	1.343,9	175,7	7,3
2012	58,8	347,6	6.284,8	6.002,5	1.563,5	203,1	5,4
2013	67,3	420,7	7.425,3	5.351,7	1.093,3	106,7	0,6
2014	58,9	345,0	7.513,9	5.128,8	1.210,9	206,1	1,9
2015 (pre incendio)	60,0	220,0	4.981,4	6.988,5	1.893,7	318,2	3,7



TIPOLOGIAS DE INCENDIOS

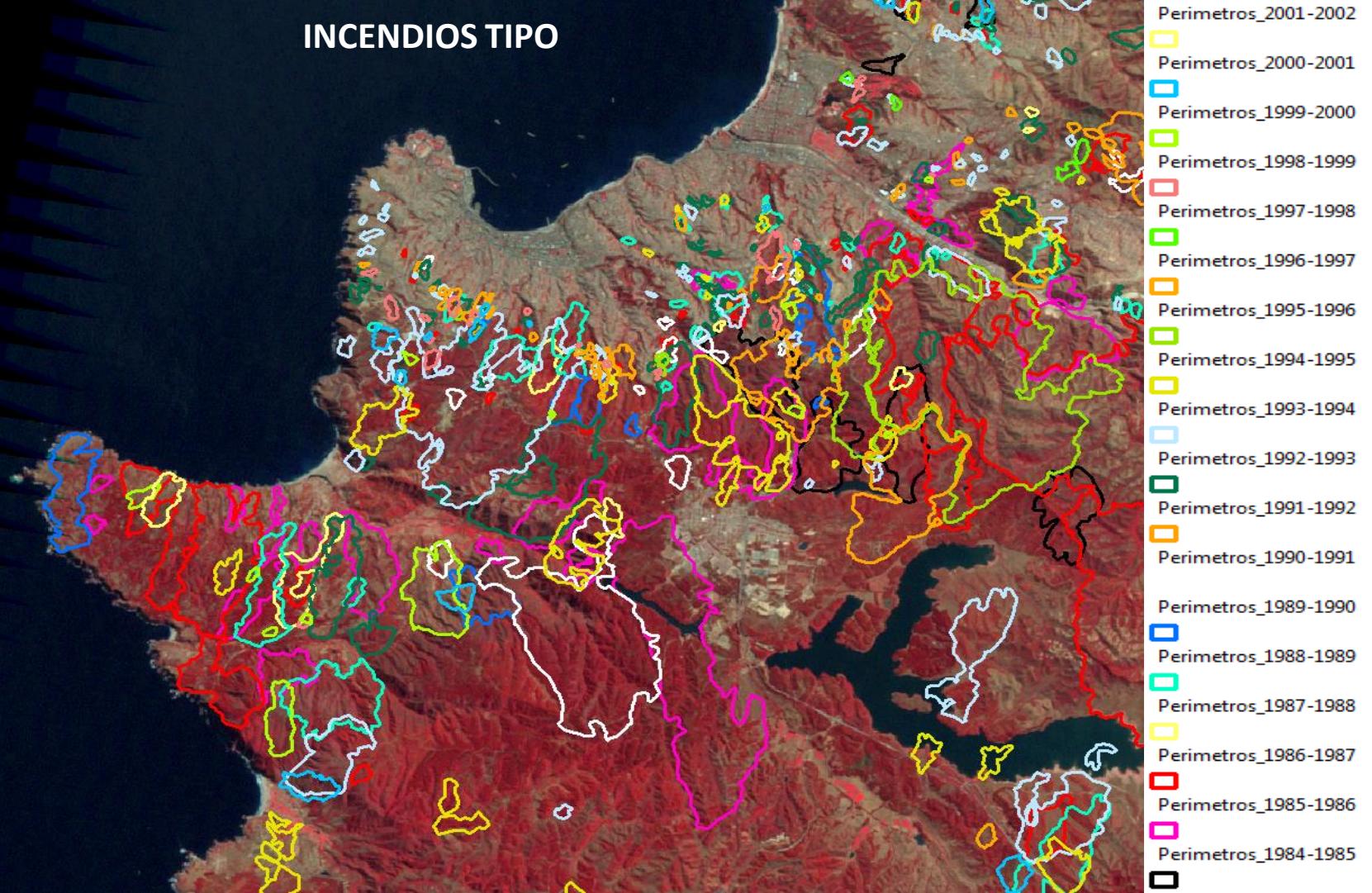


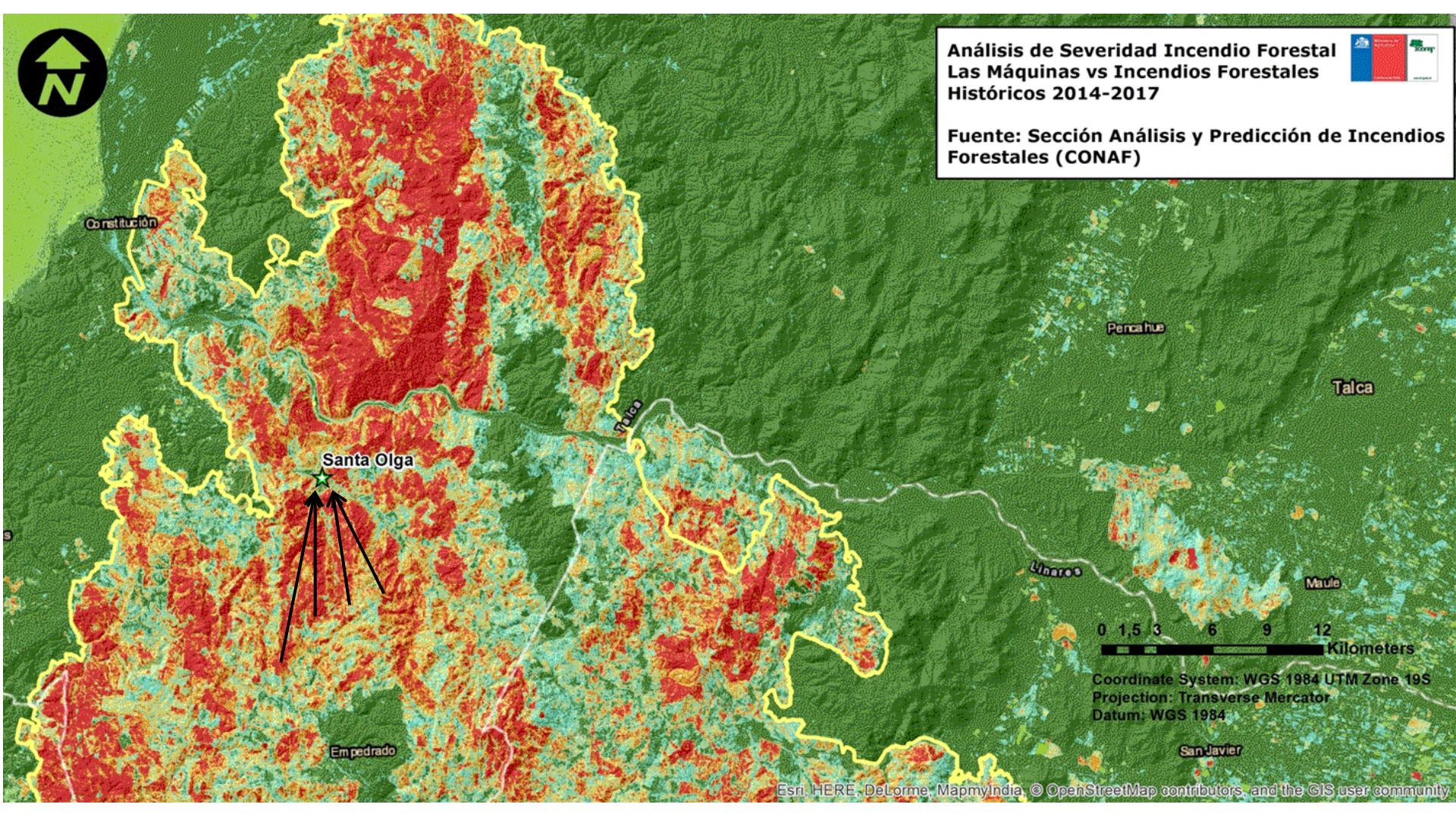
TIPOLOGIAS DE INCENDIOS



TIFF HISTÓRICOS

INCENDIOS TIPO





DESARROLLOS A FUTURO

© 2012 Inav/Geosistemas SRLuquén
© 2012 Google
© 2012 Mapcity
© 2012 Cnes/Spot Image

Redefiniendo el Conocimiento

0

Pasado

Terrain
Weather
Fuels
Historic Fires

Actual

Trigger points
Local weather
Fuel conditions,
Phenology
Fire Behavior
Operational
modeling

- Propagation
- Evacuation
- Reverse
- Probabilistic

Wildfire Analyst™

Unidades

Location
Performance
Exposure
**Real time
Tracking**
fiResponse™

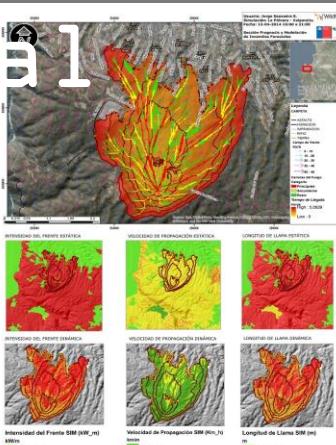
Táctica

Real time adjusted
modeling
Operational
Weather, changes,
windows
Mobility mode
**Performance
mode**
Tactical Analyst™



Redefiniendo el Conocimiento

Operacional



DESKTOP



WEB



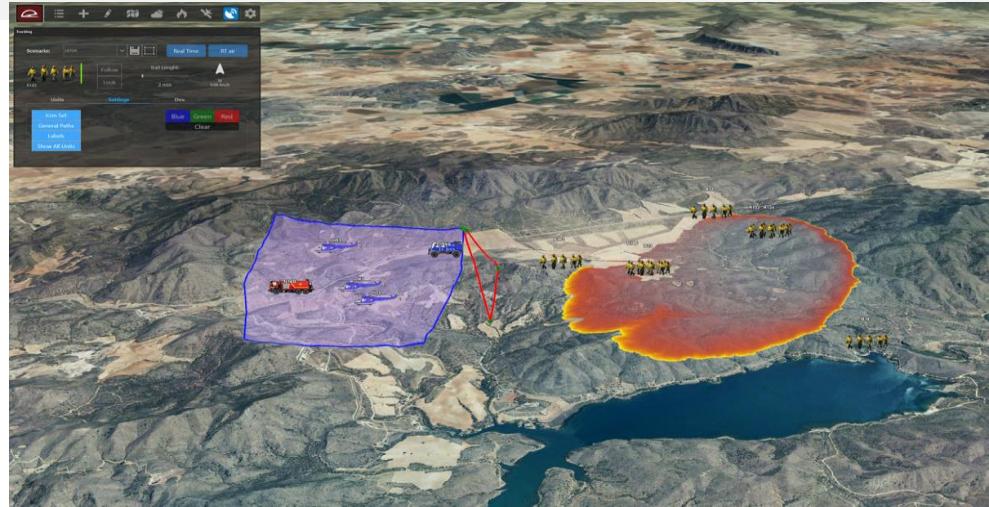
MOBILE



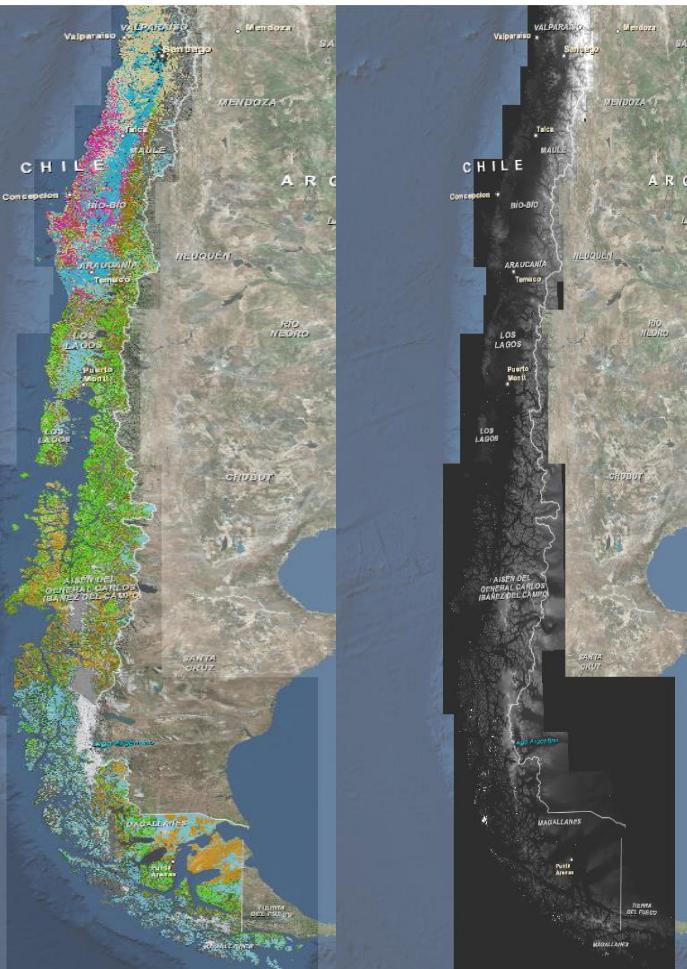
Wildfire Analyst



TACTICAL
ANALYST

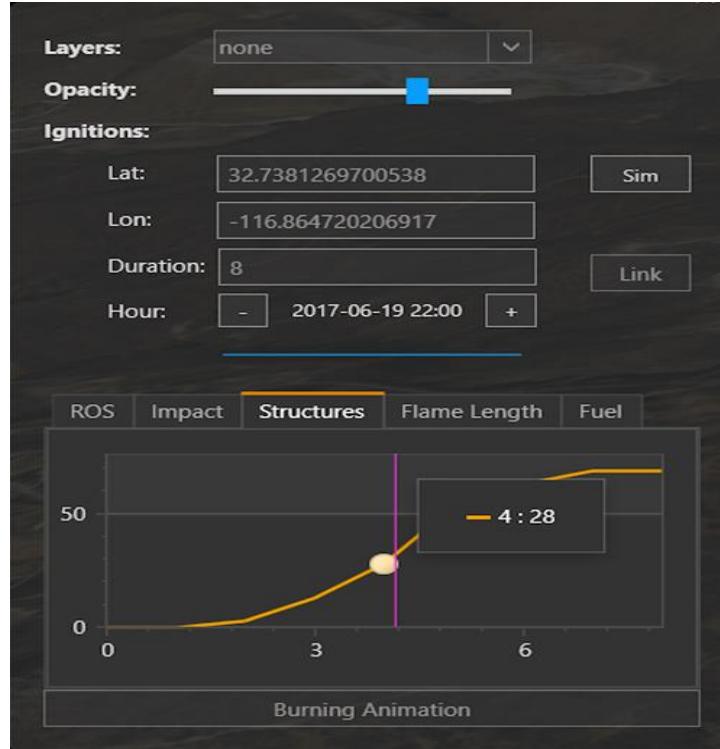


Propuesta – API Wildfire Analyst

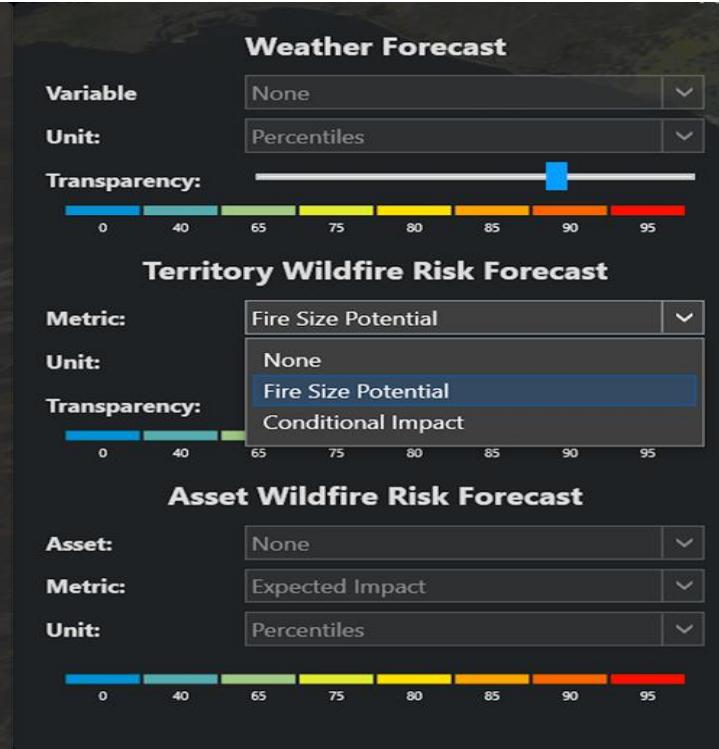


- Elaboración de un indicador común de peligrosidad ($ROS \times (FL \times FI)$) de cobertura diaria, nacional y multiescalar, en base a:
- **Modelos de combustible CONA-EF (Capa única).**
- **Modelo Digital de Terreno (28x28)**
- **Meteorología de Alta Resolución entre Valparaíso y Araucanía (opción de aumentar cobertura utilizada por MININCO), baja resolución en el resto del país (GFS-NOAA por ejemplo).**
- **Infraestructuras Críticas (Viviendas, electricas,, viales, fuentes productoras de agua, etc..)**
- **Resultados:**
 - Comportamiento del Fuego
 - Índice de Peligrosidad por IIFF
 - Crecimiento potencial de IIFF

Impactos



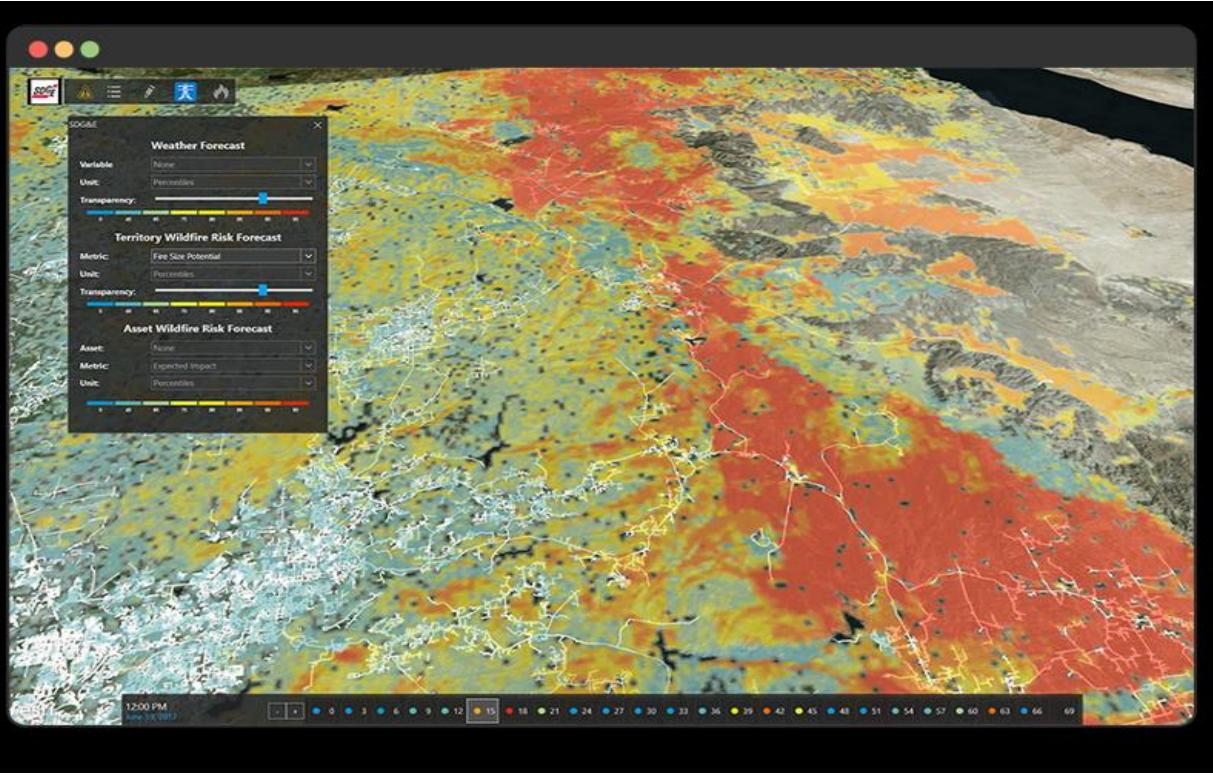
API Wildfire Analyst



Meteo/Riesgo

Propuesta de Colaboración Público/Privada

Propuesta de Colaboración – API Wildfire Analyst



- Evaluación del Riesgo por incendios forestales en tiempo real cada 3 horas o menos.
- Indicador común para todas las instituciones.
- Primer país en contar con una indicador de estas características. La colaboración público/privada sería un ejemplo de como se debe trabajar en los escenarios de incendios forestales actuales (cambio climático).



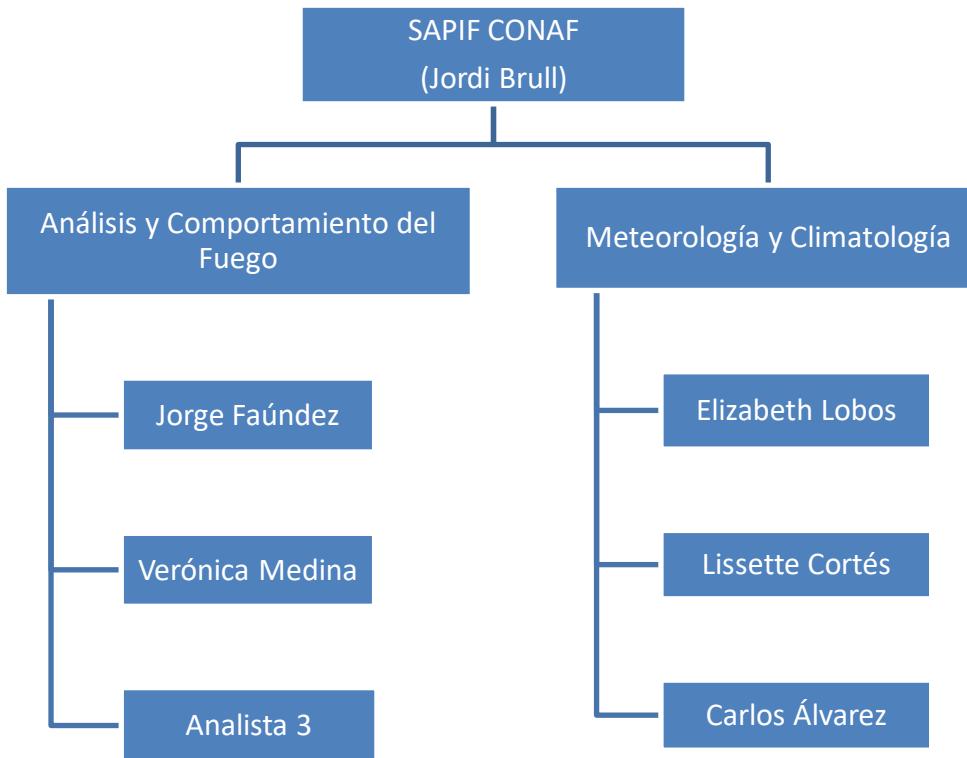
Simulación de incendios y uso de cámaras térmicas/infrarrojas

Jordi Brull Badia

Jefe de Sección de Análisis y Predicción de IF
Ingeniero Forestal y Agrónomo
Master en Gestión de Fuego Forestales

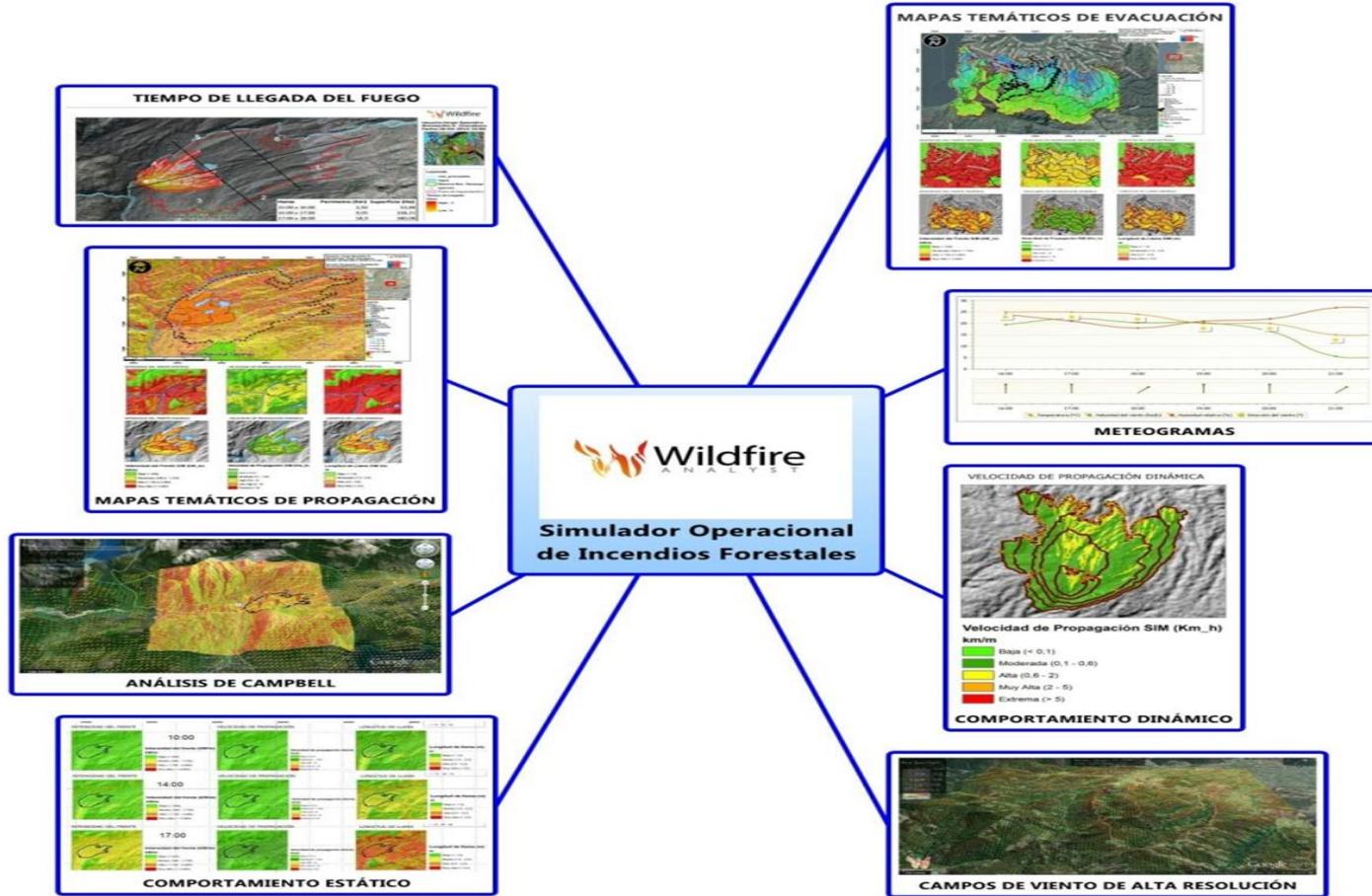


Sección de Análisis y Predicción de Incendios Forestales (SAPIF)



Simulador de Incendios Forestales

WILDFIRE ANALYST



Evolución en el análisis/simulaciones en SAPIF

2011-2014: WFA versión Demo + Puntos MODIS+ Info. terreno

2014-2016: WFA + Info. terreno + Puntos MODIS + Satélite MODIS

2016-2017: WFA + Info. terreno + Puntos MODIS y VIIRS + Satélite MODIS

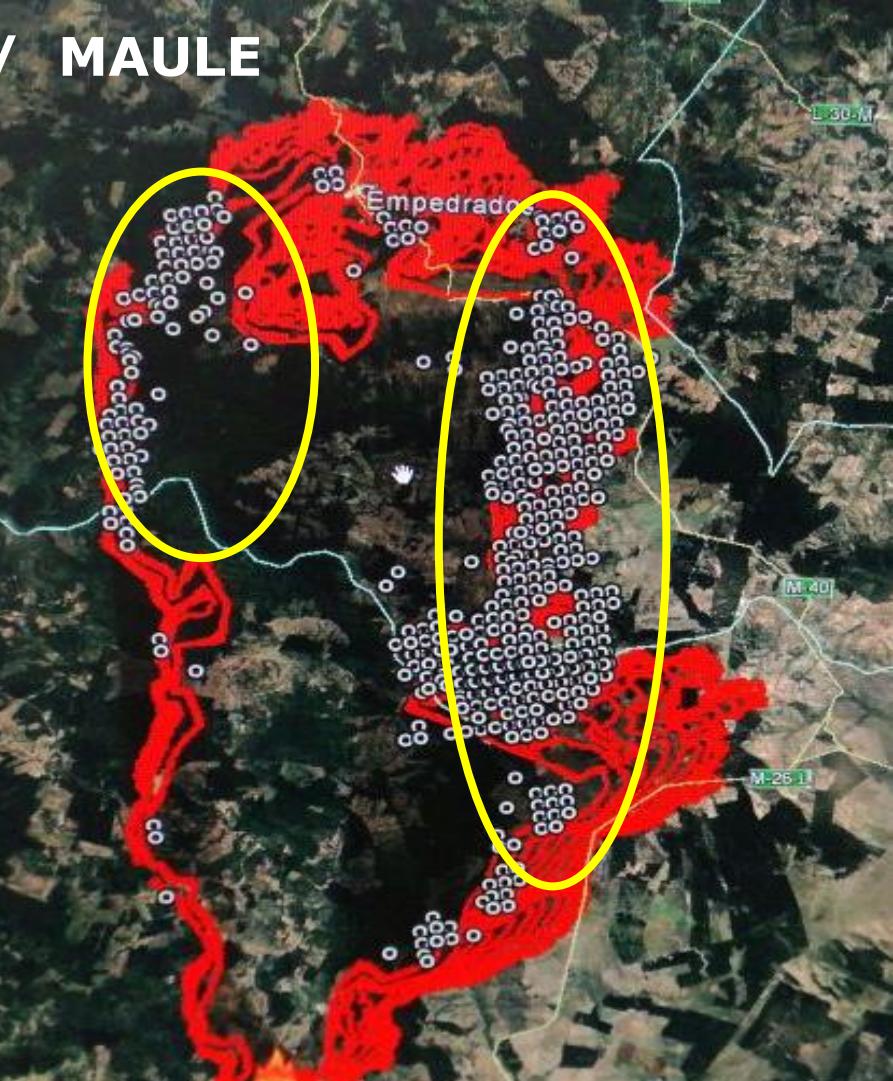
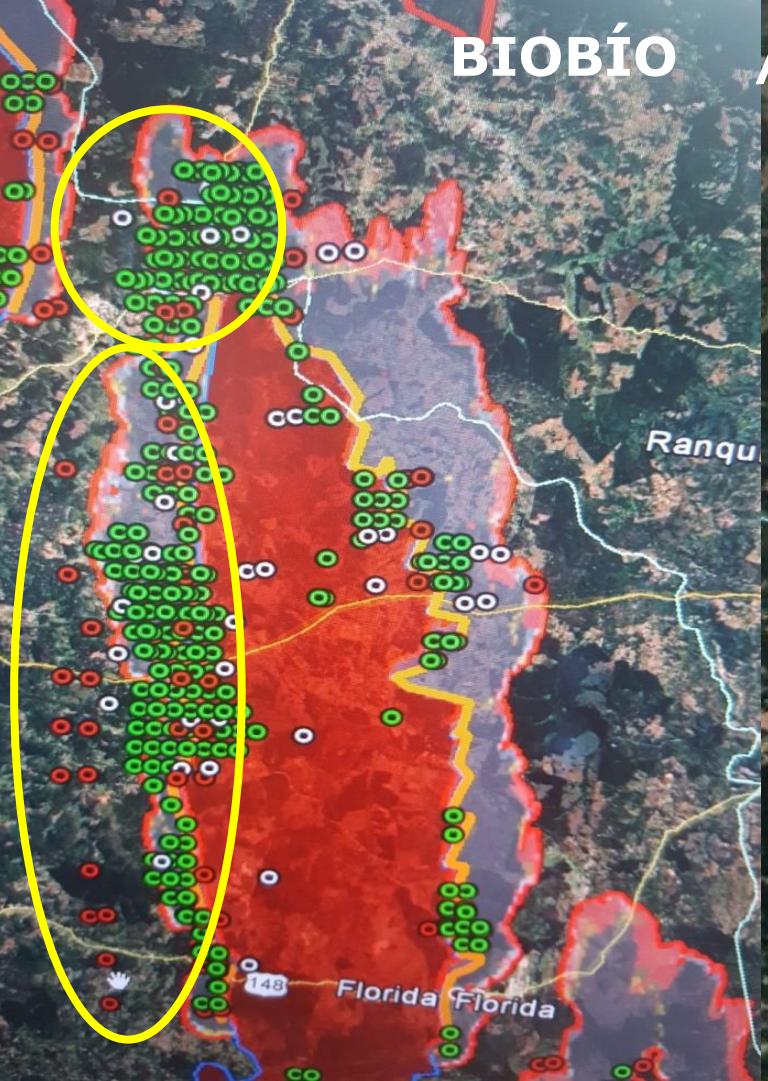
2017-2018: WFA + Info. terreno + Puntos MODIS y VIIRS + ACO + FACHS + Satélite MODIS y GOES

2018-2019: WFA + Info. terreno + Puntos MODIS y VIIRS + ACO (Video Streaming)+ FACHS + Satélite MODIS y GOES + geoposicionamiento (aéreo)

2019-2020: WFA + Info. terreno + Puntos MODIS y VIIRS + ACO (Video Streaming)+ FACHS + Satélite MODIS y GOES + geoposicionamiento (terrestre+aéreo) + Tactical Analyst

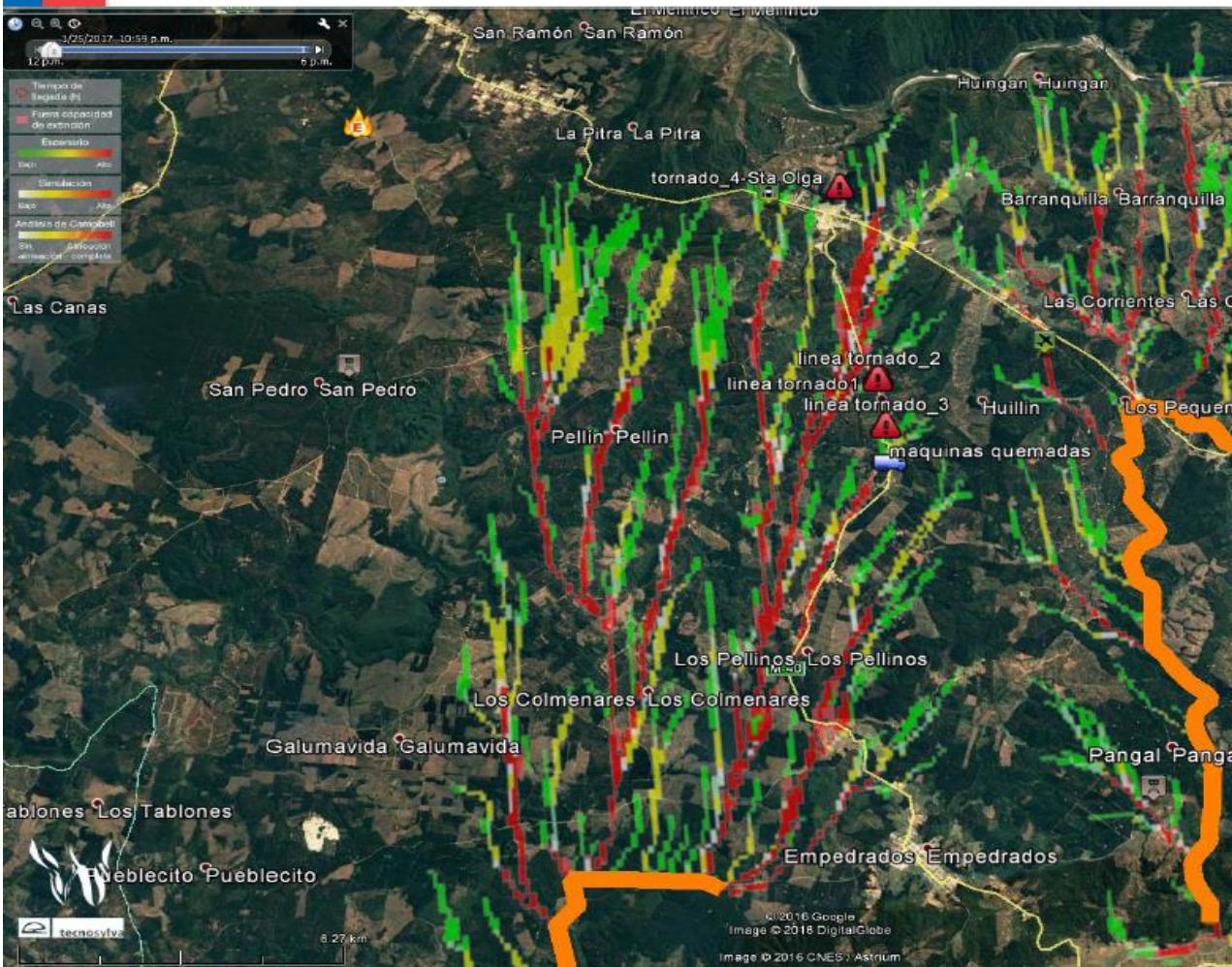
Simulaciones / Puntos VIIRS

BIOBÍO / MAULE

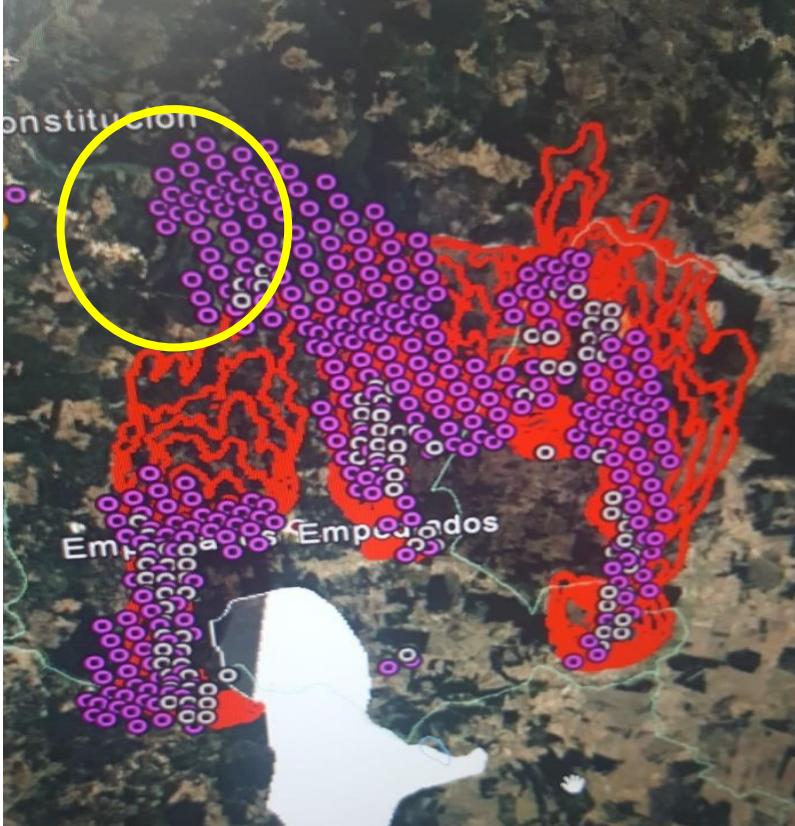


Simulación Operativa

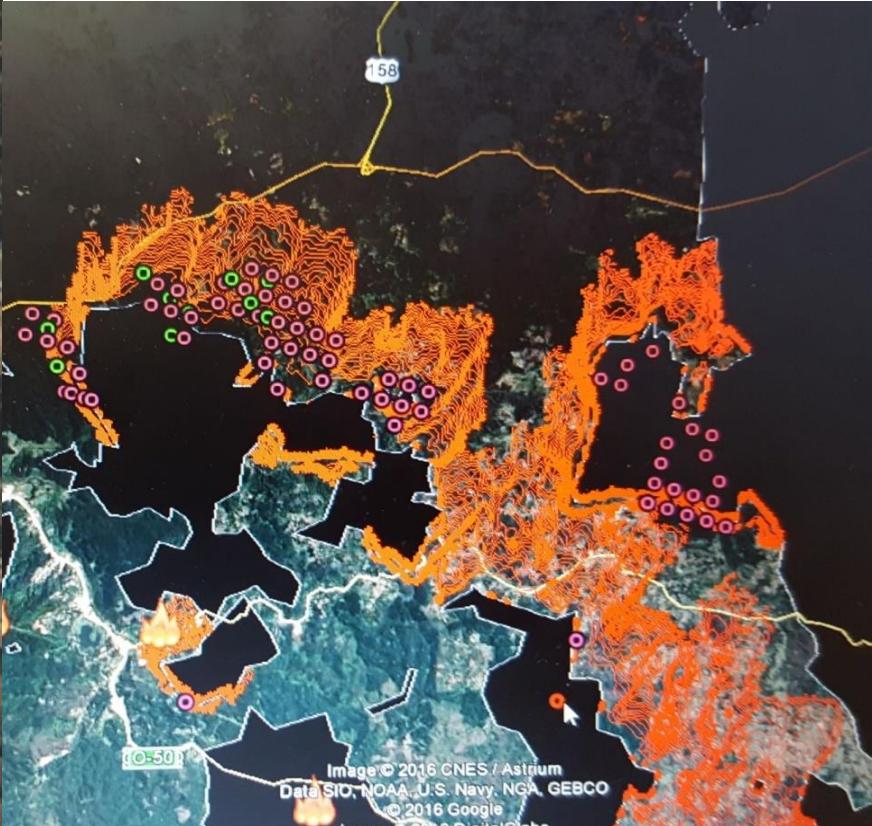
Simulación 25-01-2017 / Caminos del fuego



Simulaciones / Puntos VIIRS



FUEGO DE COPAS DISTORSIONA
LA SIMULACIÓN DE FUEGO
SUPERFICIAL (AJUSTAR
MODELOS)



FUEGO SUPERFICIAL AJUSTADO
SIN PROBLEMAS EN FUEL MODELS
KITRAL (EMPÍRICOS)

Avión de Coordinación (ACO)

- Transmisión de imágenes visibles georreferenciadas Full HD (1920x1080 pix)
- Transmisión de imágenes térmicas georreferenciadas (640x512 pix)
- Envío directo vía 4G a la Central Nacional (CENCO)
- Envío mediante pasarela PUMA vía 4G a la CENCO



IF CUESTA BUSTAMANTE

Perímetro 12h 26-02-2019

Ajuste del perímetro

Leyenda

PERÍMETRO



Google Earth

© 2018 Google

Image © 2019 DigitalGlobe

1 km

Ajuste del punto de inicio



Las Mariposas

LOS ARENALES

perímetro 16-03-2018



Google Earth

© 2018 Google

Image © 2019 DigitalGlobe

Image © 2019 CNES / Airbus

Image Landsat / Copernicus

Simulación a partir de perímetro y situación día posterior

600 m

Leyenda Polígono sin título

LOS ARENALES

simulacion para 17-03-2018
perímetro 16-03-2018



Google Earth

© 2018 Google

Image © 2019 DigitalGlobe

Image © 2019 CNES / Airbus

Image Landsat / Copernicus

Simulación a partir de perímetro y situación día posterior

600 m

 Leyenda Polígono sin título

LOS ARENALES

perímetro 17-03-2018



Google Earth

© 2018 Google

Image © 2019 DigitalGlobe

Image © 2019 CNES / Airbus

Image Landsat / Copernicus

Simulación a partir de perímetro y situación día posterior

600 m

Incendio Forestal Fundo el Olivo

Día: 15-12-2018 / Región de Valparaíso

Simulación a 6 horas / Potencial crecimiento 400 Ha

Sección de Análisis y Predicción de Incendios Forestales

Corporación Nacional Forestal

Ajuste Simulación



Simulación



Analisis de Campbell



Geonode Earth

© 2018 Google

Image © 2019 DigitalGlobe



200 m

Incendio Forestal Fundo el Olivo

Día: 15-12-2018 / Región de Valparaíso
Simulación a 6 horas / Potencial crecimiento 400 Ha
Sección de Análisis y Predicción de Incendios Forestales
Corporación Nacional Forestal

Ajuste Simulación



28.4 °C

Live
Auto

267.2

3.0

eps=0.95 Te=25.0 Cal(0..500)



Google Earth

© 2018 Google

Image © 2019 DigitalGlobe

NE

100 m

IF LO VASQUEZ

26-01-2019
Simulación 6h
Potencial 1.200ha
Superficie final 253 ha

Lo Orozco

Lo Vásquez

Google Earth

Image © 2019 DigitalGlobe

© 2018 Google



Leyendo



3 km

IF LO VASQUEZ

26-01-2019
Simulación 6h
Potencial 1.200ha
Superficie final 253 ha



Google Earth

Image © 2019 DigitalGlobe

© 2018 Google

Leyen

3 km

R1 AVG
ACFT: 120KTS HDG: 259.0°
33.212217°S 71.417708°W
ALT: 1919.8m NAV: INS

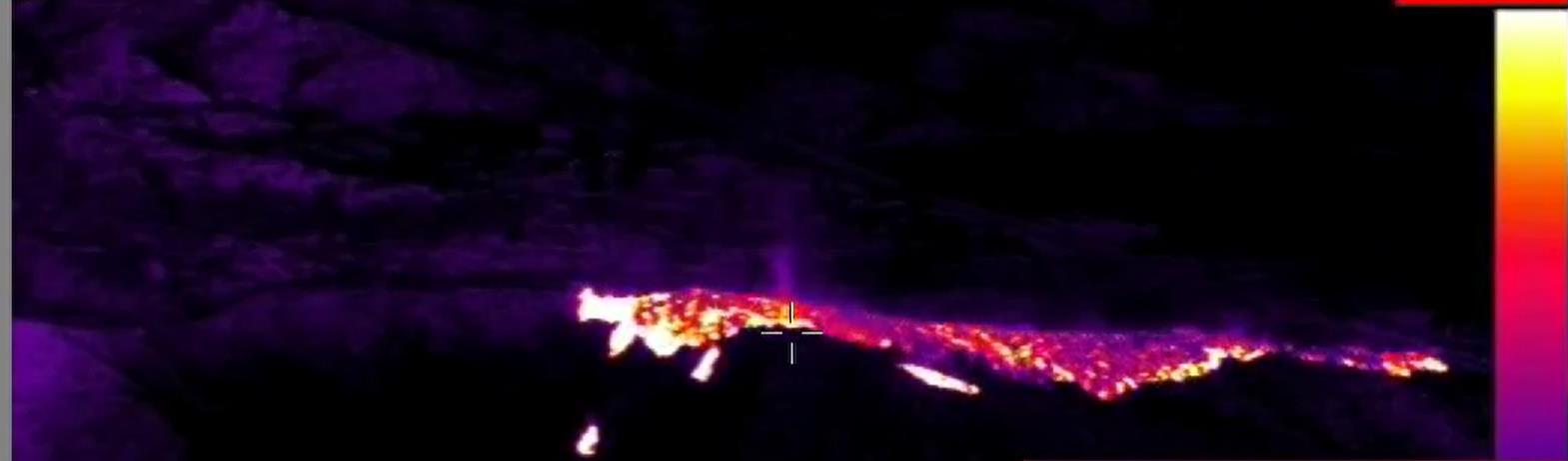
39.7 °C

0 240 270 300 330 0

TRGT: 4.0MIS CURR: -----°
33.257213°S 71.427134°W
HDG: 0.0° RNG: 5.25km
LRF ON: N/A

107.4

Mejora en el análisis del comportamiento



Focos secundarios a 500 metros

CAM: LWIR
MODE: G-TRK
26-01-2019
18:36:44 Z

eps=0.95 Te=25.0 Cal(0..500)



ACFT: 129KTS HDG: 80.1°
33.293291°S 71.440873°W
ALT: 2741.3m NAV: INS

240 270 300 330 0

TRNSIT TRAVS VRK: 77.5°
33.272197°S 71.432795°W
HDG: 0.0° RNG: 2.64km
LRF QN: N/A



Longitudes de llama > 50m

Mejora en el análisis del comportamiento



CAM: HD-EO
MODE: RATE
26-01-2019
21:20:26 Z

AGFT: 133KTS HDG: 88.6°
33.310212°S 71.444204°W
ALT: 1927.4m NAV: INS

10 240 270 300 330 0

TRGT: 21KTS TRK: 87.3°
33.295876°S 71.440245°W
HDG: 0.0° RNG: 1.70km
LRF ON: N/A



Velocidad de propagación > 3km/h

Mejora en el análisis del
comportamiento

CAM: HD-EO
MODE: G-TRK
26-01-2019
19:04:14 Z

s=0.95 Te=25.0 Cal(0.500)

ACFT: 119KTS HDG: 239.7°
33.185179°S 71.460251°W
ALT: 1903.3m NAV: INS

210 240 270 300 330 0

TRGT: ZKIS TRK: 239.7°
33.272769°S 71.424435°W
HDG: 0.0° RNG: 10.36km
LRF ON: N/A

-430
-400
-400
-330

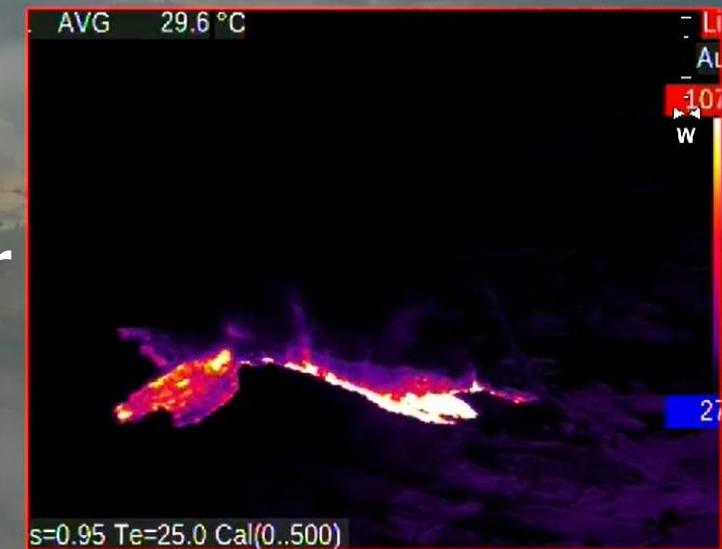
N
L
A
1.07
W

Incendio tipo viento componente Sur

Fase Convectiva

Mejora en el análisis del comportamiento

CAM: HD-EO
MODE: G-TRK
26-01-2019
18:59:08 Z

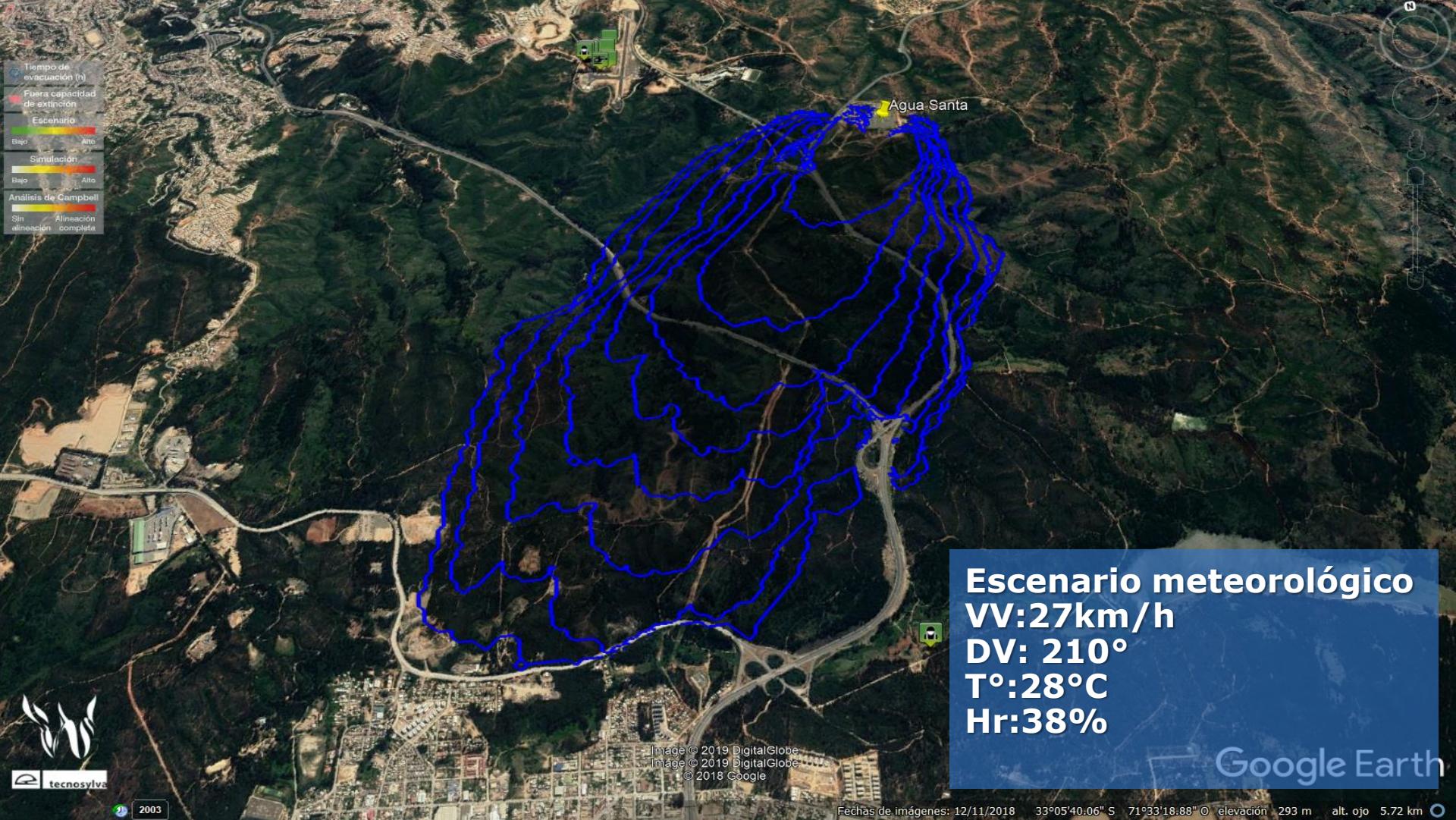


Incendio Forestal Fundo el Olivo

Día: 15-12-2018
Región de Valparaíso
Simulación a 8 horas
Potencial crecimiento 400 Ha
Superficie Final 23'7 Ha
Sección de Análisis y Predicción de Incendios Forestales
Corporación Nacional Forestal



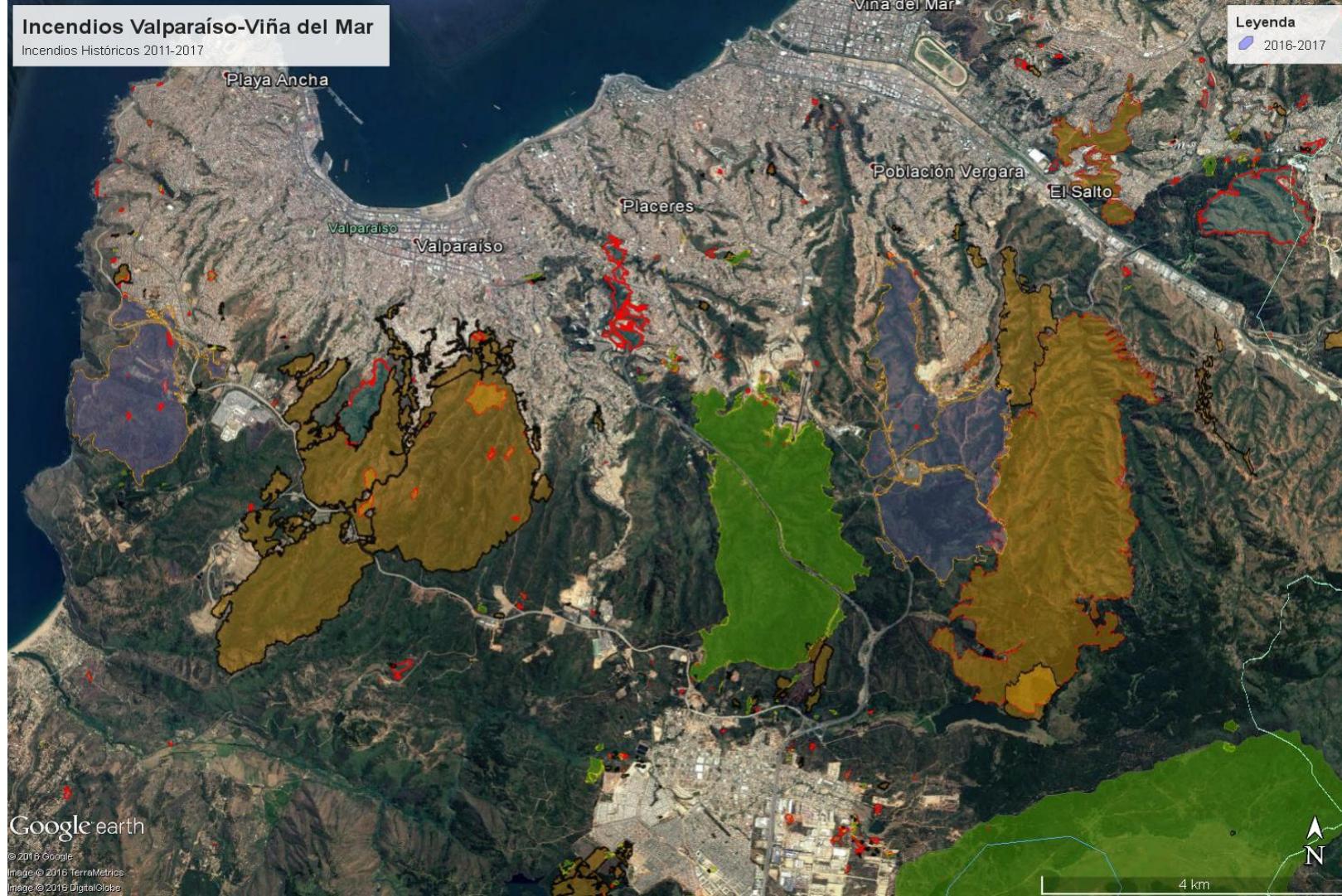
**Amenaza a la subestación eléctrica
AGUA SANTA**



Incendios Valparaíso-Viña del Mar

Incendios Históricos 2011-2017

Leyenda
2016-2017



Google earth

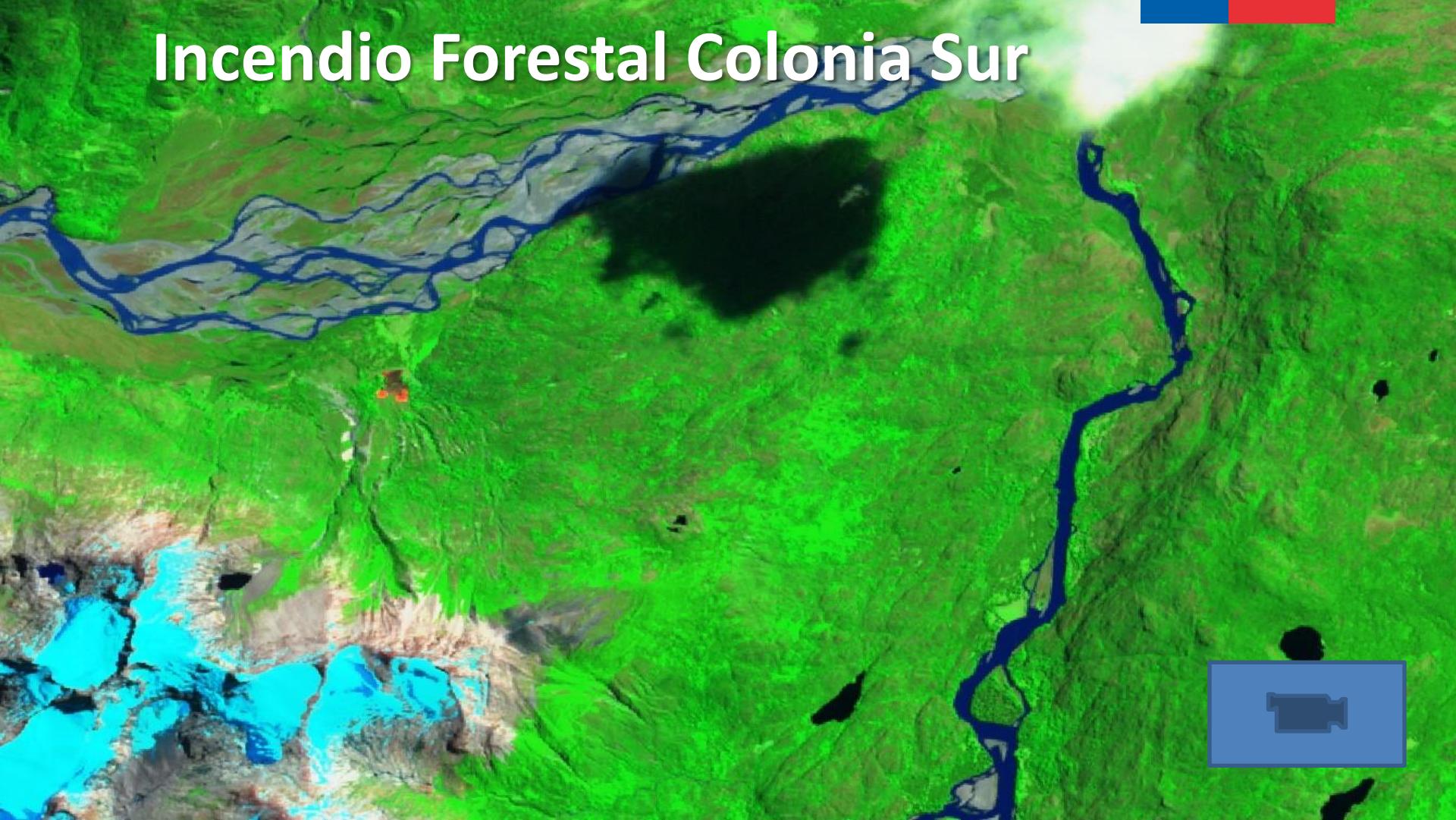
© 2018 Google

Image © 2016 TerraMetrics

Image © 2016 DigitalGlobe

4 km

Incendio Forestal Colonia Sur



COLONIA SUR, 9 Febrero: Análisis Estratégico del incendio Simulaciones del Comportamiento y Tiempo de Evacuación



Basura dentro / Basura fuera



Simulaciones Operativas - Planificación



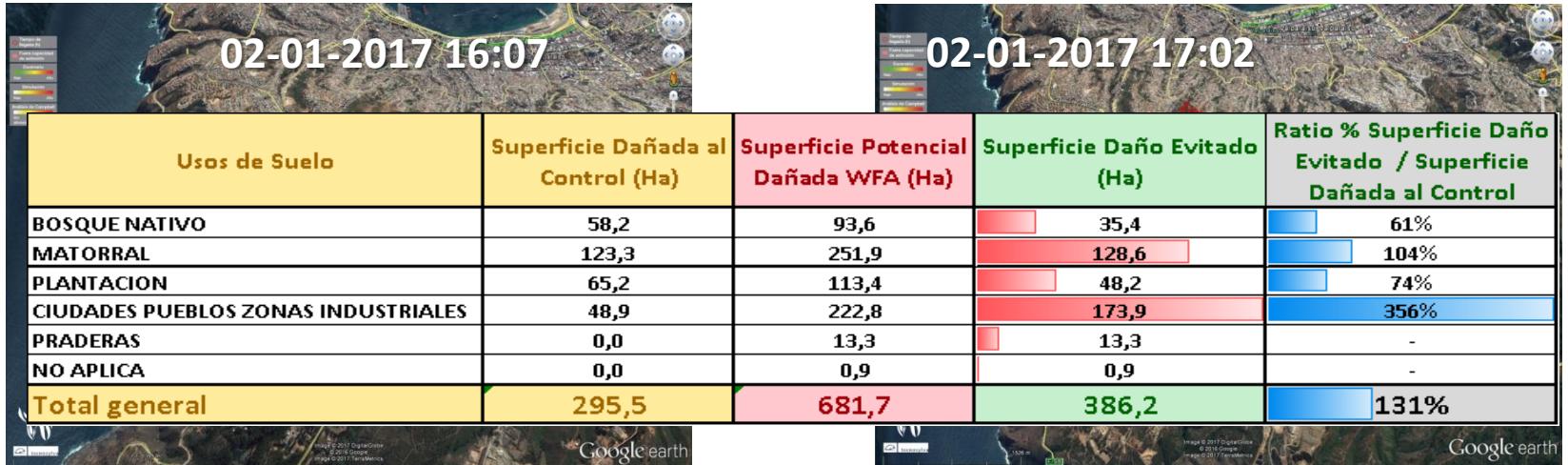
Oficina Central /
Puntos de Prensa

COE Nacional / Regional

Puestos de Comando

Parcela Regimiento Maipo - Región de VALPARAÍSO

Simulación + Daño Evitado



AL CONTROL DEL INCENDIO (Parcela Regimiento Maipo - Valparaíso)						
Superficie (ha)	Total pérdidas directas		Total pérdidas indirectas		Total Pérdidas	Población (hab)
295,54	USD	348.763,22	USD	2.370.402,70	USD	2.719.165,92
POTENCIAL						
Superficie (ha)	Total pérdidas directas		Total pérdidas indirectas		Total Pérdidas	Población (hab)
681,71	USD	634.403,47	USD	4.349.844,06	USD	4.984.247,54
EVITADO						
Superficie (ha)	Total pérdidas directas		Total pérdidas indirectas		Total Pérdidas	Población (hab)
386,17	USD	285.640,26	USD	1.979.441,36	USD	2.265.081,62

Google earth Google earth

Muchas gracias

jordi.brull@conaf.cl



CHILE LO
HACEMOS
TODOS

