

Grasslands monitoring in Magallanes, a tool for farm planning as a socio-economic benefit for the Region

Universty of
Magallanes



SERGIO RADIC SCHILLING & RENE MUÑOZ ARRIAGADA

Background information for the Magallanes and Chilean Antarctica Region

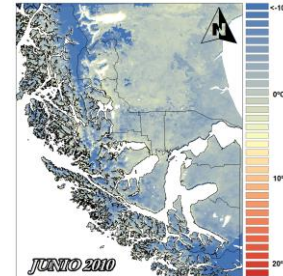
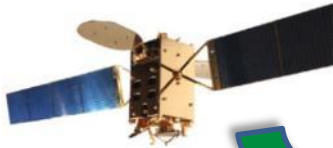
- 13.2 million hectares, 5.7 million hectares in agricultural use (Ministerio de Agricultura, 2012).
- 3.76 million hectares with some degree of soil erosion (CIREN, 2010).
- Chile has 2,185,000 sheep, and Magallanes region has 75% of sheep population (sheep survey, 2015).



Dynamic Monitoring System of Rangelands in Magallanes

<http://www.monitoreopastizales.cl>

**Project
development**



High spatial resolution (Geoeyes, Ikonos, Worldview 2 // pixels $\leq 16 \text{ m}^2$)
High temporal resolution (MODIS) every 16 days.

Main Results


- Satellite images
- Classification and analysis of vegetative communities
- Soils analysis
- Determination of livestock values

NDVI Monitoring Platform

www.monitoreopastizales.cl/desarrollo/index_nuevo.php

Usuario: Ingresar
Password:

Mapas y Estaciones Series de Tiempo Clima Ayuda



PRODUCTOS MODIS

- Pasaje Diario
- Indice de Vegetación (NDVI)**
- Temperatura
- Nieve
- Evapotranspiración Potencial

Estaciones
Predios


Indice de Vegetación (NDVI)

Año: 2013
Mes: Mayo

Buscar Quitar Imagen

9 de Mayo al 24 de Mayo de 2013
[Ver en Mapa](#)

25 de Mayo al 9 de Junio de 2013
[Ver en Mapa](#)

Datos de mapa ©2013 Google, Inav/Geosistemas SRL, Mapoity 20 km  Términos de uso


© UMAG

Temperature (LST) Monitoring Platform

www.monitoreopastizales.cl/desarrollo/index_nuevo.php

Usuario: Ingresar
Password:

Mapas y Estaciones Series de Tiempo Clima Ayuda

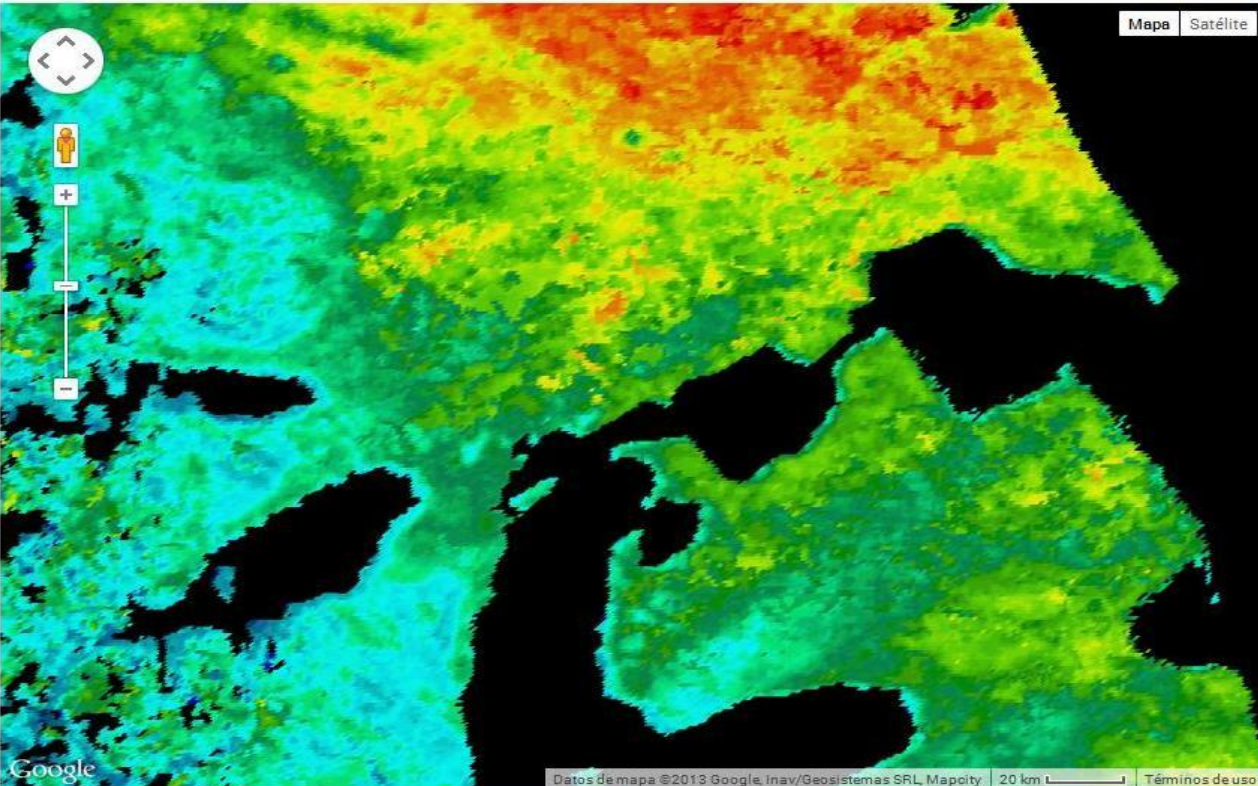


PRODUCTOS MODIS

- Pasaje Diario
- Indice de Vegetación (NDVI)
- Temperatura**
- Nieve
- Evapotranspiración Potencial

Estaciones
Predios

Mapa **Satélite**



Grados Celcius


Compuestos de Temperatura

Año: 2013
Mes: Enero

Buscar Quitar Imagen

17 de Enero al 1 de Febrero de 2013
Ver en Mapa

1 de Enero al 16 de Enero de 2013
Ver en Mapa

Datos de mapa ©2013 Google, Inav/Geosistemas SRL, Mapcity 20 km  Términos de uso



© UMAG

Snow Monitoring Platform

www.monitoreopastizales.cl/desarrollo/index_nuevo.php

Usuario: Ingresar
Password:

Mapas y Estaciones Series de Tiempo Clima Ayuda

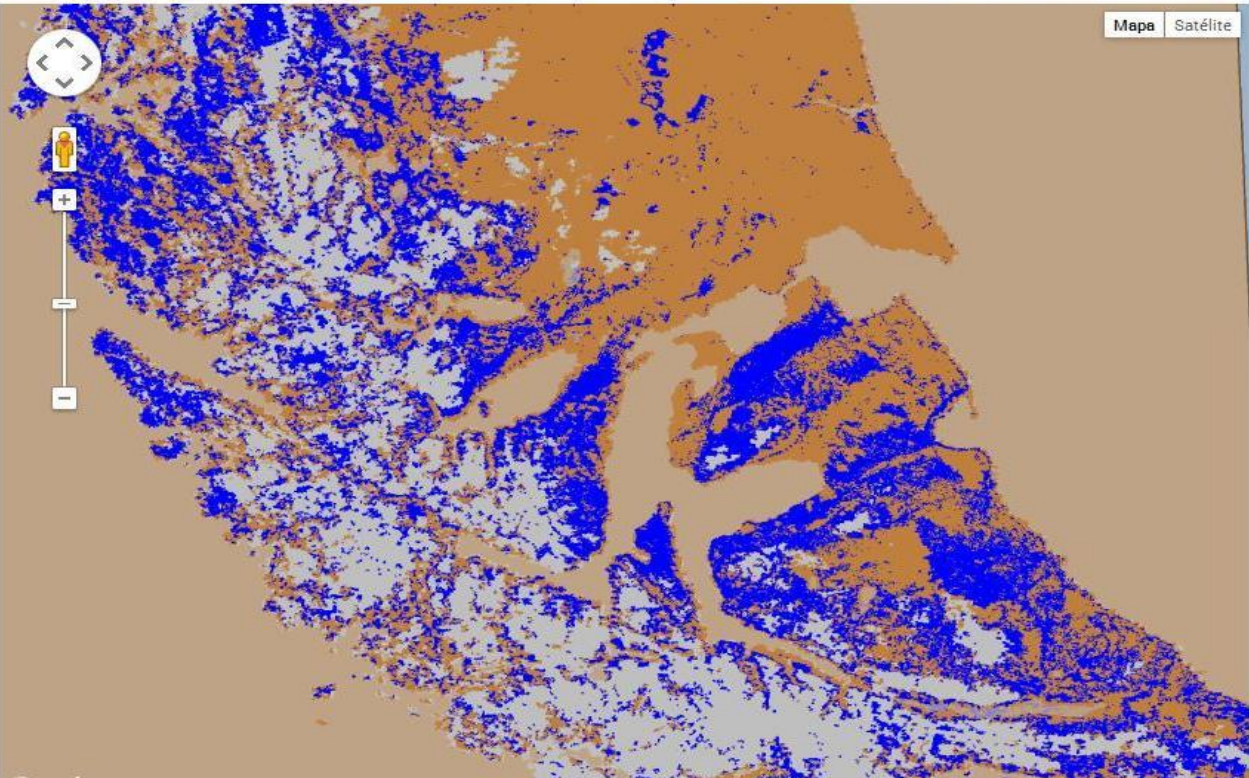


PRODUCTOS MODIS

- Pasaje Diario
- Indice de Vegetación (NDVI)
- Temperatura
- Nieve**
- Evapotranspiración Potencial

Estaciones
Predios

Mapa Satélite



Google

Datos de mapa ©2013 Google, Inav/Geosistemas SRL, Mapcity | 50 km | Términos de uso

Compuestos de Nieve

- Nieve
- Nubes
- Tierra

15 de Junio al 1 de Julio de 2012
[Ver en Mapa](#)


15 de Noviembre al 1 de Diciembre de 2012
[Ver en Mapa](#)

PET Monitoring Platform

www.monitoreopastizales.cl/desarrollo/index_nuevo.php

Usuario: Ingresar
Password:

Mapas y Estaciones Series de Tiempo Clima Ayuda



PRODUCTOS MODIS

- Pasaje Diario
- Indice de Vegetación (NDVI)
- Temperatura
- Nieve
- Evapotranspiración Potencial**

Estaciones
Predios

Mapa Satélite

Año: 2013
Mes: Enero

Buscar Quitar Imagen

16 30 42 56 70 mm

1 de Enero al 16 de Enero de 2013
Ver en Mapa

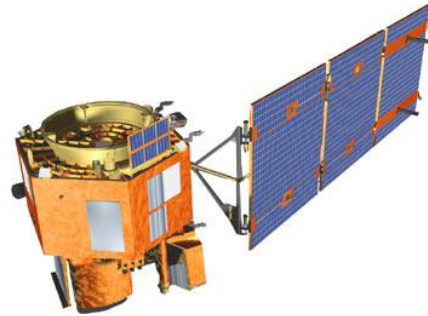
17 de Enero al 1 de Febrero de 2013
Ver en Mapa

Google

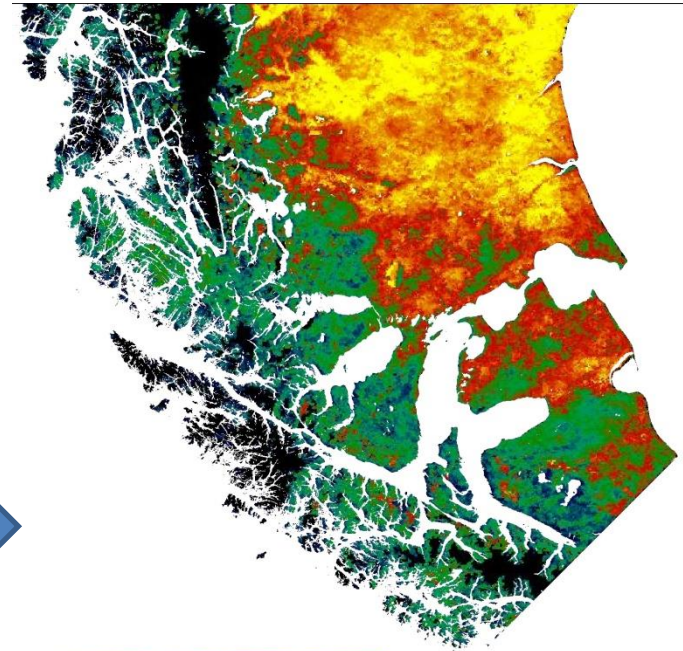
Datos de mapa ©2013 Google/Inav/Geosistemas SRL, Mapcity | 50 km Términos de uso

© UMAP

Potential Evapotranspiration



Land Surface temperature
MODIS images



Monitoring Platform

Usuario: Ingresar

Password:

Mapas y Estaciones Series de Tiempo **Clima** Ayuda



PRODUCTOS MODIS

- Pasaje Diario
- Índice de Vegetación (NDVI)
- Temperatura
- Nieve
- Evapotranspiración Potencial

Estaciones

Predios



Mapa Satélite

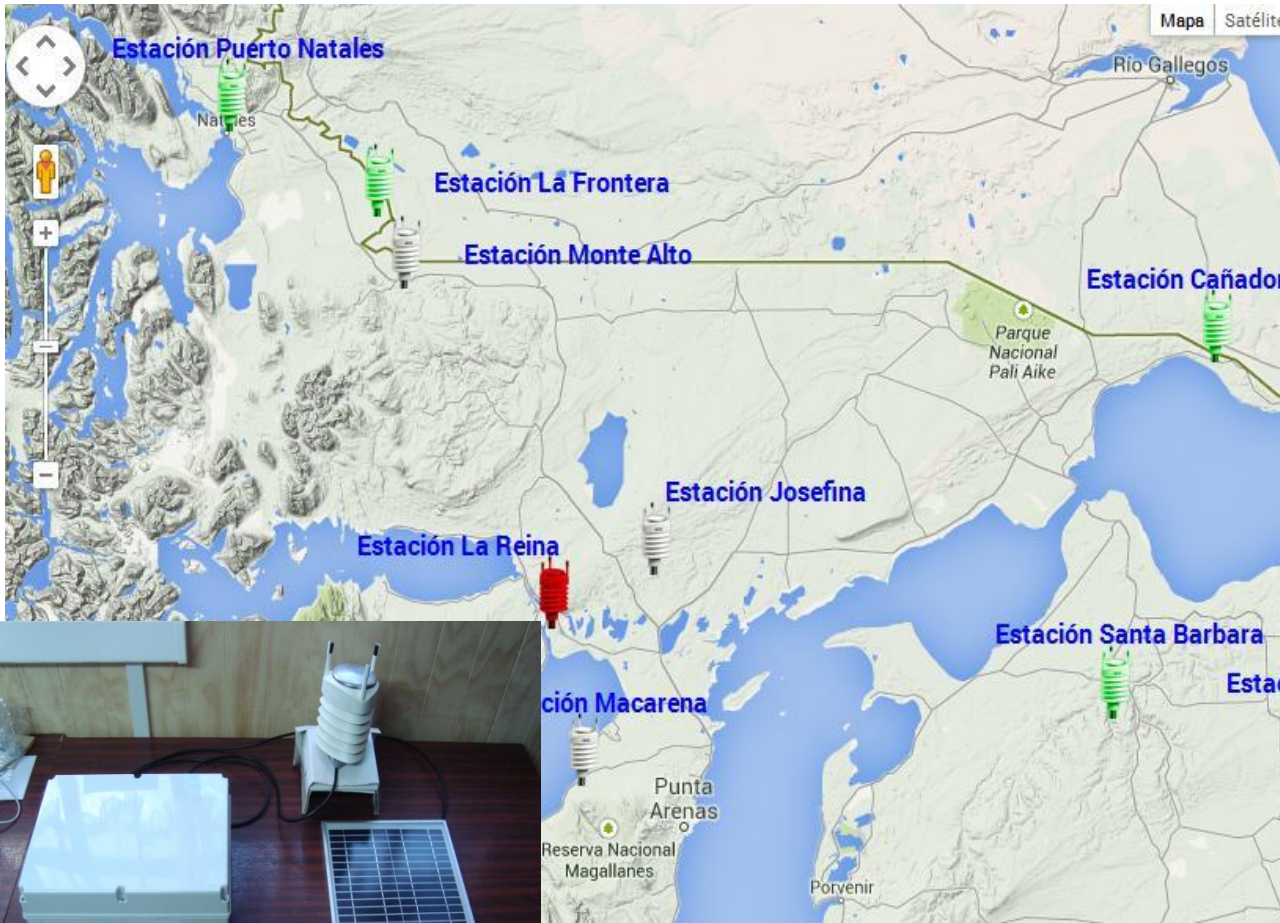
Pasaje Diario

15/10/2013

Buscar Quitar Imagen

No hay imagenes para la fecha seleccionada

Station Locations



Año 2013 - Estación Puerto Natales

Estación Puerto Natales 2013

Anual	Min	Max	Prom	Sum
Temperatura	-6.2° C	26.3° C	8.3° C	
Velocidad del Viento	0.0 km/h	81.0 km/h	15.7 km/h	
Dirección del Viento	-	-	90	
Humedad Relativa	30.7 %	96.7 %	66.2 %	
Presión Atmosférica	969.9 hPa	1,035.4 hPa	1,003.8 hPa	
Precipitación	-	-	-	226.50 mm
Punto de Rocio	-10.2° C	13.4° C	2.0° C	

Resumen del Día Actual 14/10/2013 - Estación Puerto Natales

	Min	Max	Prom	Sum
Temperatura	3.6° C	6.6° C	5.1° C	
Velocidad del Viento	4.2 km/h	16.5 km/h	8.9 km/h	
Dirección del Viento	-	-	0	
Humedad Relativa	57.3 %	79.3 %	71.2 %	
Presión Atmosférica	991.0 hPa	995.6 hPa	994.4 hPa	
Precipitación	-	-	-	0.26 mm
Punto de Rocio	-1.2° C	1.4° C	0.3° C	

Resumen Anual, Estación Puerto Natales

Mes	Temp. (°C)			Punto de rocio (°C)			Humedad (%)			Presión Atmosférica (hPa)			Viento (km/h)				Precip. (mm)	
	min	max	prom	min	max	prom	min	max	prom	min	max	prom	min	max	prom	dir	sum	
Enero	3.8	26.3	13.7	-1.3	13.4	5.8	35.6	92.9	60.3	975.7	1,019.9	1,003.9	0.4	72.0	19.6	90	54.96	
Febrero	5.3	20.7	12.4	-2.4	12.5	5.2	30.7	96.7	63.3	977.1	1,021.1	1,002.7	0.4	67.7	18.0	8	24.96	
Mazo	2.1	20.5	11.0	-2.6	11.8	4.5	37.0	94.0	65.2	984.8	1,027.2	1,007.0	0.4	70.9	12.5	8	13.05	
Abril	1.5	19.5	9.3	-4.7	11.0	4.0	34.8	95.5	71.1	979.1	1,019.8	999.9	0.4	62.3	13.0	8	22.74	
Mayo	-1.9	13.3	5.2	-5.7	6.7	0.5	39.3	94.9	73.2	977.3	1,017.8	996.3	0.4	58.7	12.2	80	23.63	
Junio	-3.4	12.4	4.7	-6.2	6.6	-0.1	41.0	94.7	71.9	969.9	1,016.2	994.2	0.4	81.0	19.0	80	33.43	
Julio	-2.3	11.8	5.9	-5.8	4.1	-0.6	41.3	93.3	63.8	977.7	1,034.0	1,011.1	0.0	68.4	19.1	80	6.41	
Agosto	-6.2	11.4	3.1	-10.2	3.9	-1.9	39.8	95.5	70.9	972.7	1,034.2	1,000.1	0.4	75.6	14.9	80	36.45	
Septiembre	-3.2	12.2	5.2	-6.2	3.3	-1.3	36.7	94.2	64.3	995.8	1,035.4	1,015.8	0.4	58.7	12.3	8	1.25	
Octubre	-0.5	12.5	7.5	-5.4	7.7	0.6	36.6	92.4	62.7	988.0	1,013.0	1,003.3	0.4	59.4	16.3	80	9.62	
Noviembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Diciembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	



Pasture Condition Index (PCI)

PCI of a grazing unit

ANDVI - PET

LV

Fieldwork

NDVI Anomalies

Botanic composition

Protein

ME

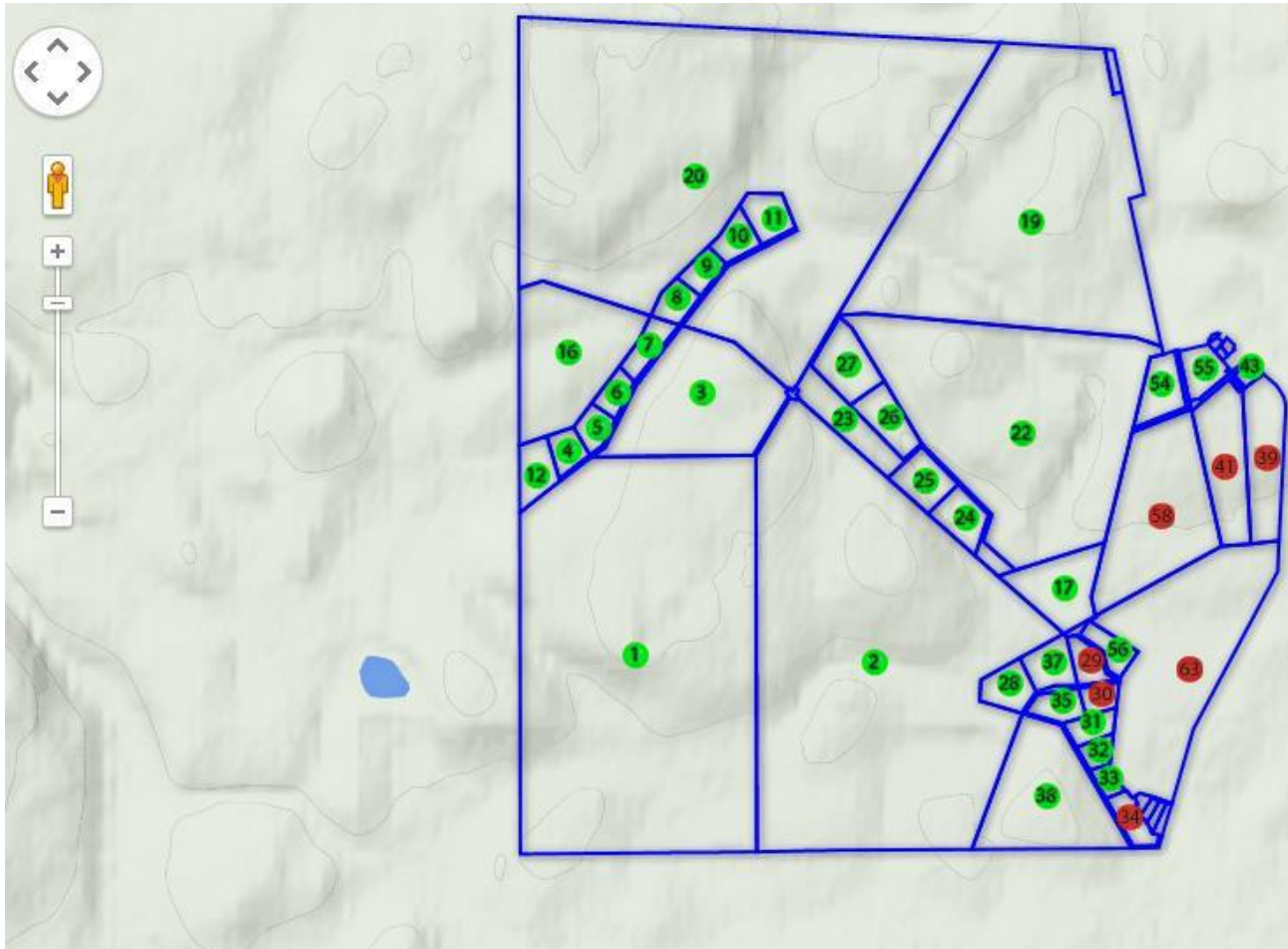
Digestibility

Dry matter production

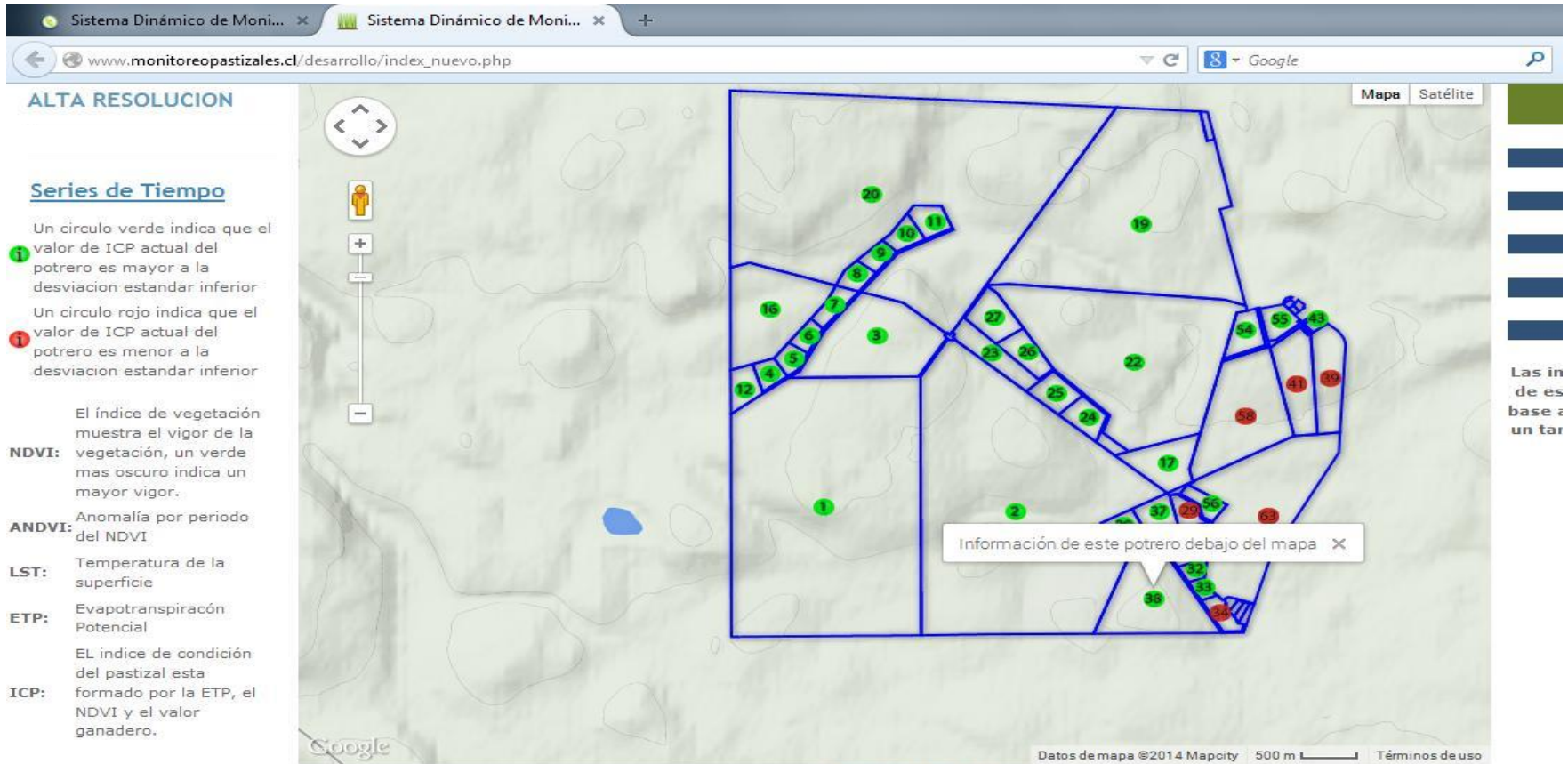
LST and Ra

Satellites

Pasture Map



Pasture Condition Index (PCI)

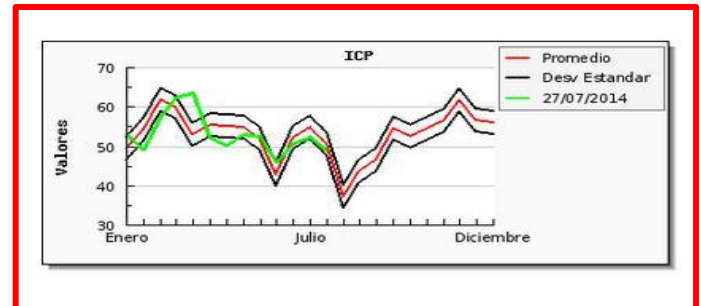


Potrero Nro 38

Comunidades Vegetales	
Berberis buxifolia:	0,06 ha
Chilliotrichium diffusum:	2,98 ha
Cuerpos de agua:	0,04 ha
Empetrum rubrum:	2,58 ha
Festuca gracillima:	28,93 ha
Pradera degradada:	2,81 ha
Praderas sembradas:	0,00 ha
Suelo desnudo:	10,11 ha
Vegas:	7,79 ha
TOTAL:	55,48 ha

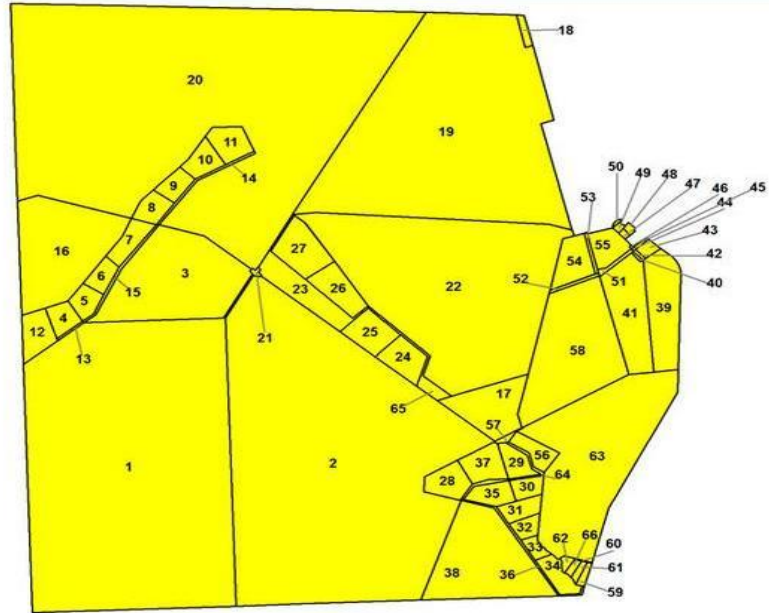
Monitoreo	
ANDVI Actual:	0,60(-0,12)
ANDVI Historico:	0,72
ETP Actual:	77,262(-1,960)
ETP Historico:	79,222
LST Actual:	-0,72 °C (-0,720)
LST Historico:	0,00 °C
ICP Actual:	48,74(-2,86)
ICP Historico:	50,86

Producto: ICP



Valor Ganadero: 6,28

Pasture Condition Index (PCI)

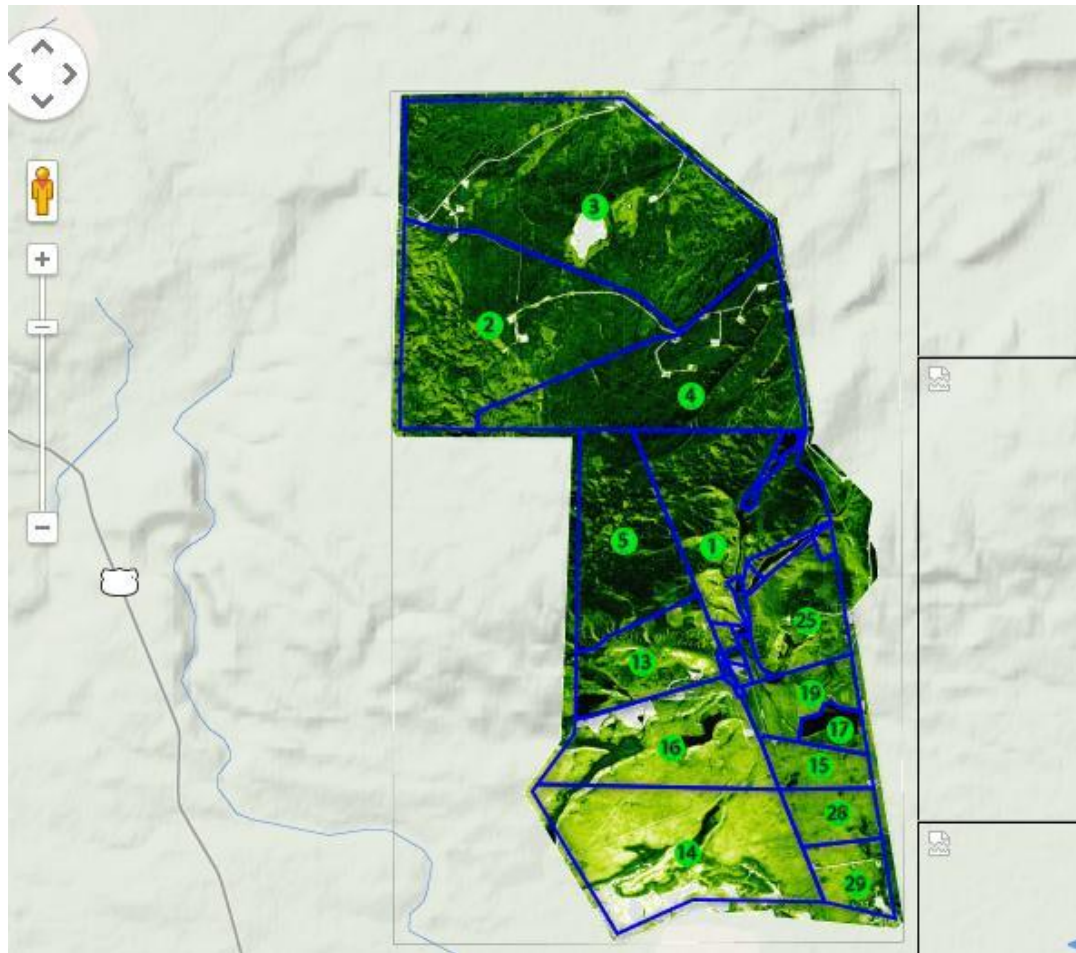


- Nombre:** Ingrese el nombre del potrero.
Nº Animales: Ingrese la cantidad de animales que utilizan ese potrero.
Equivalente Ovino: Indica el equivalente ovino por hectarea.
Fecha: Indique la fecha en que la carga era la señalada.
Añadir: En el caso de contar con dos o mas tipos de animales por potrero agregue aqui mas filas.

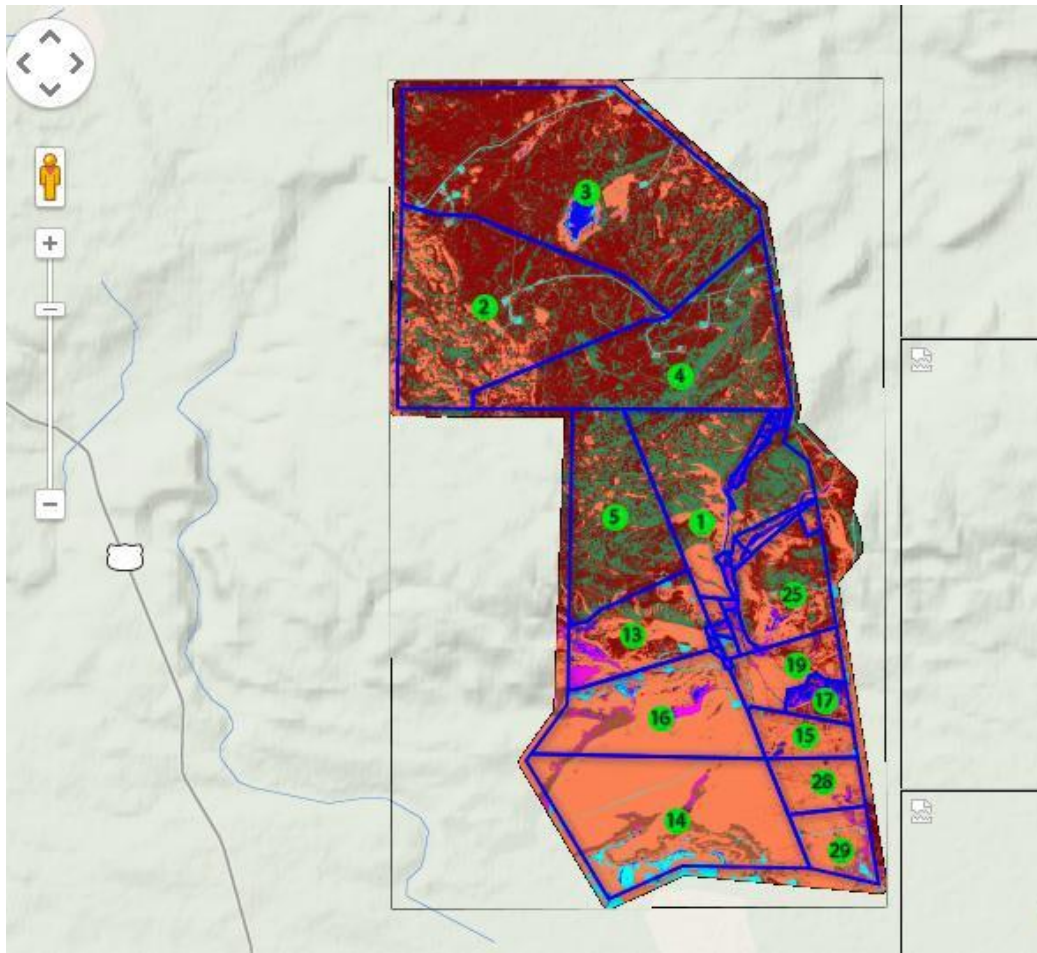
Nota: Para finalizar el envio de informacion presione el boton "Enviar" que se encuentra al final de la pagina.

Información Carga Animal									
Potrero	Nombre	Nº Animales	Tipo Animal	Factor	Equiv Ovino	Fecha Inicio	Fecha Termina	Añadir	
1	<input type="text"/>	<input type="text" value="0"/>	--Seleccione-- →	<input type="text"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input style="background-color: #90EE90; border: 1px solid #000;" type="button" value="+"/>	
2	<input type="text"/>	<input type="text" value="0"/>	<div style="border: 1px solid #000; padding: 2px;"> --Seleccione-- --Seleccione-- Ovino Bovino Otro </div> →	<input type="text"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input style="background-color: #90EE90; border: 1px solid #000;" type="button" value="+"/>	
3	<input type="text"/>	<input type="text" value="0"/>	→	<input type="text"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input style="background-color: #90EE90; border: 1px solid #000;" type="button" value="+"/>	

NDVI for individual pastures



Vegetation Classification

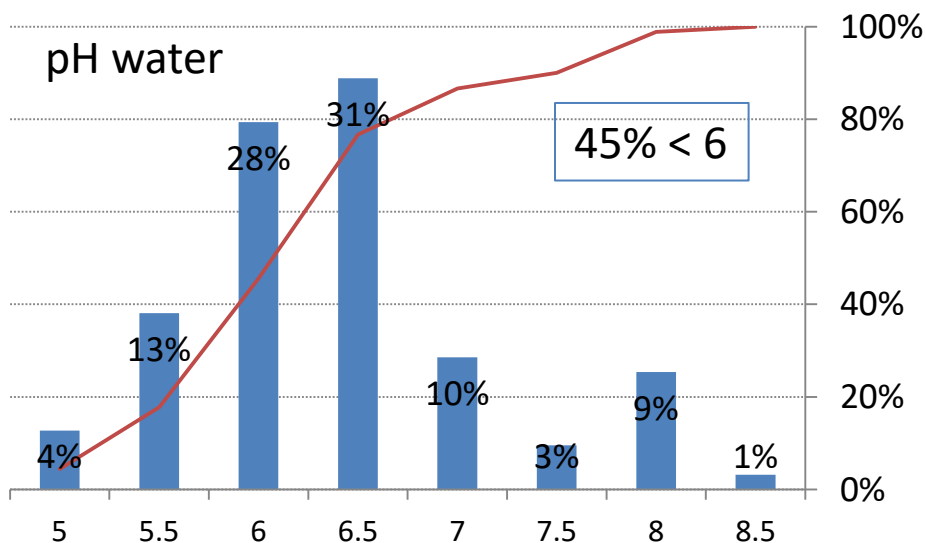


Soils

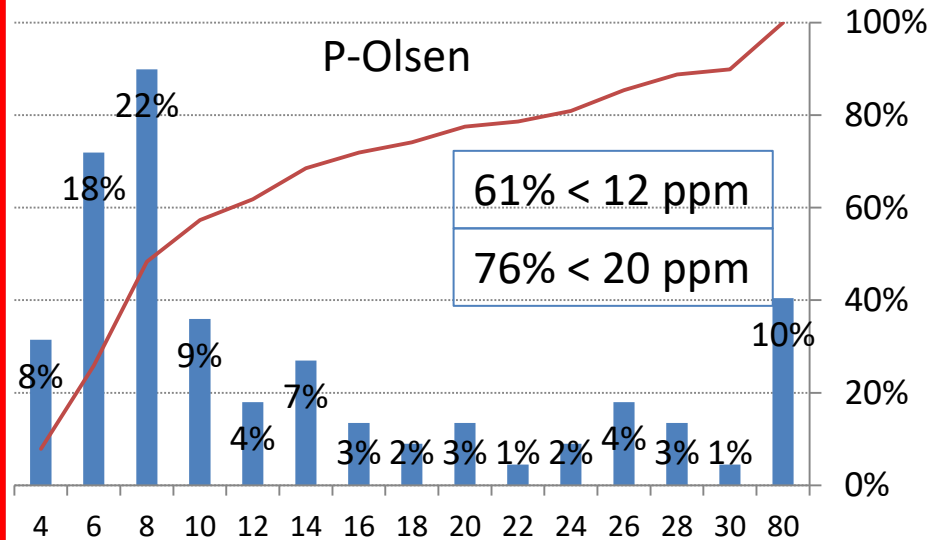
- pH – OM – P – S – Bases – Al – Zn – Cu – Fe – Mn
- Bulk density

Valley greens – diddle dee – Graslands – Steppe – Forest – Weeds
Improved pasture and cropland

pH water

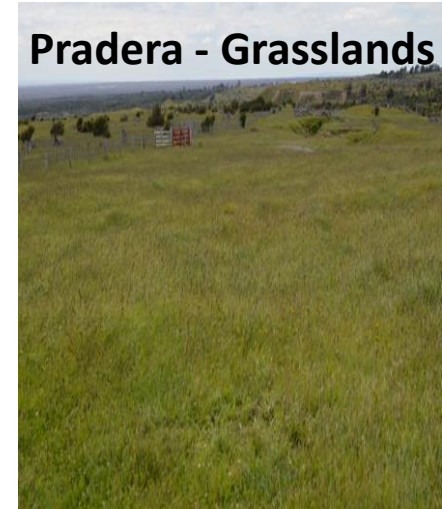
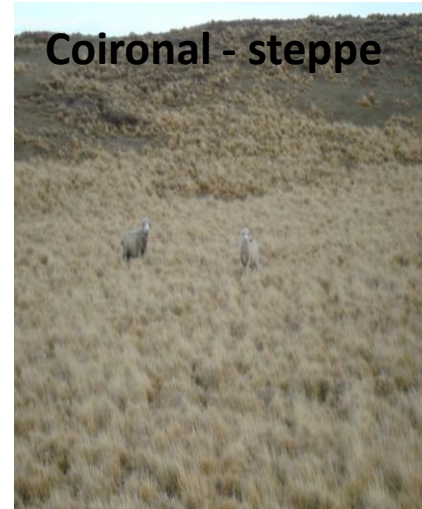


P-Olsen

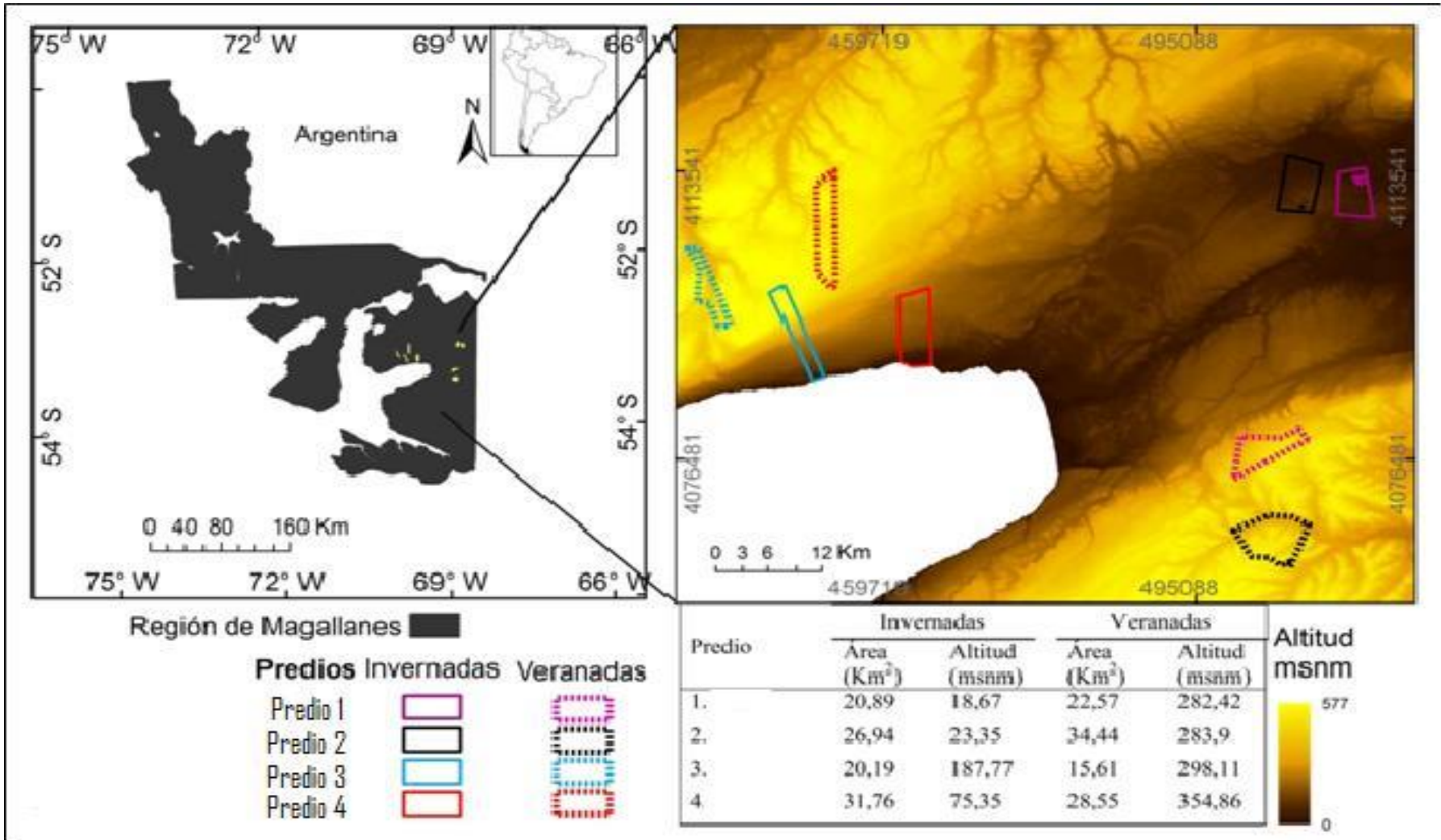


Soils

Parameters	Valley greens	diddle dee	Steppe	Grasslands
pH water	4.7 – 8.0	5.2 – 5.9	5.6 – 7.0	4.9 – 7.8
P-Olsen (mg kg ⁻¹)	2.3 – 51.2	2.5 – 6.0	3.4 – 25.5	3.3 – 59.3
S (mg kg ⁻¹)	0.2 – 271.8	0.5 – 2.2	0.1 – 61.2	0.1 – 27.1
Sat. Al (%)	0.1 – 9.5	0.2 – 26.7	0.1 – 0.6	0.1 – 16.7
OM (g kg ⁻¹)	53.4 – 600.2	101.7 – 180.3	31.2 – 176.2	38.3 – 470.9

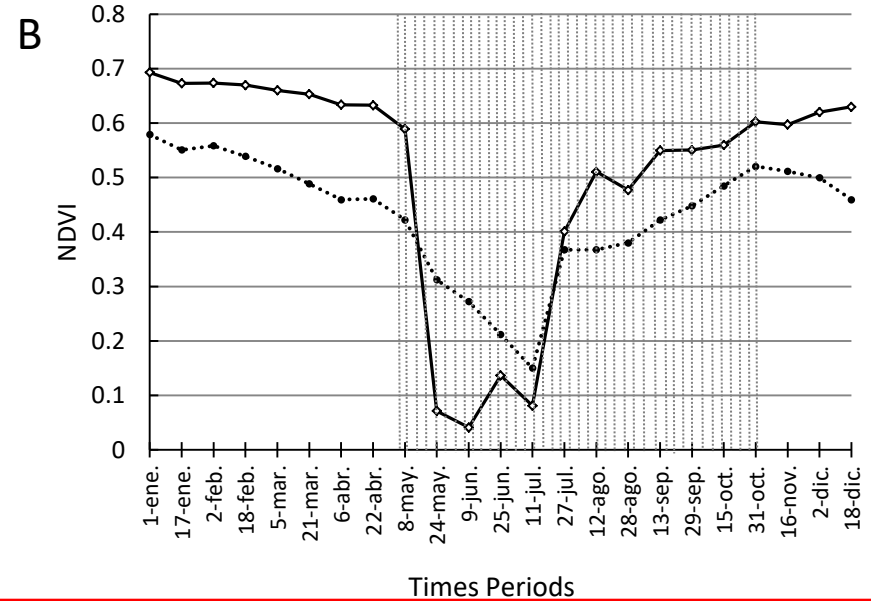
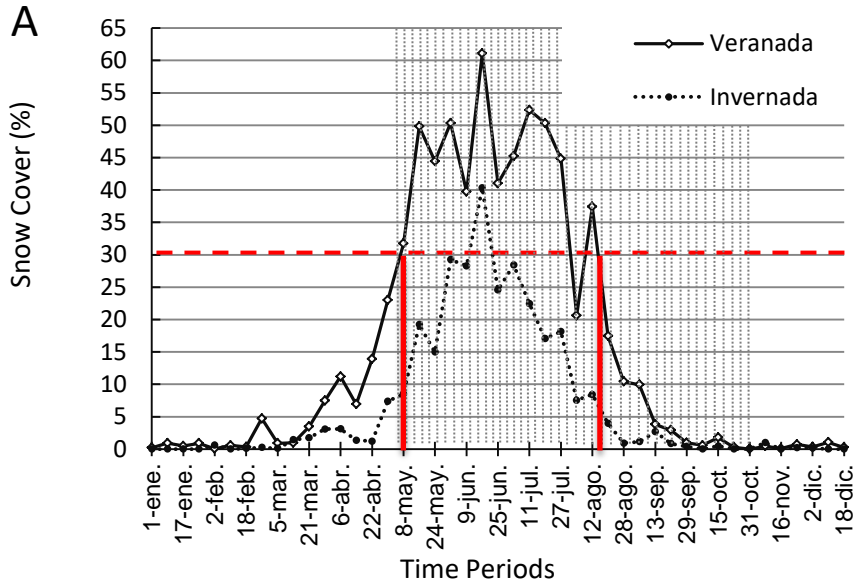


Snow Cover



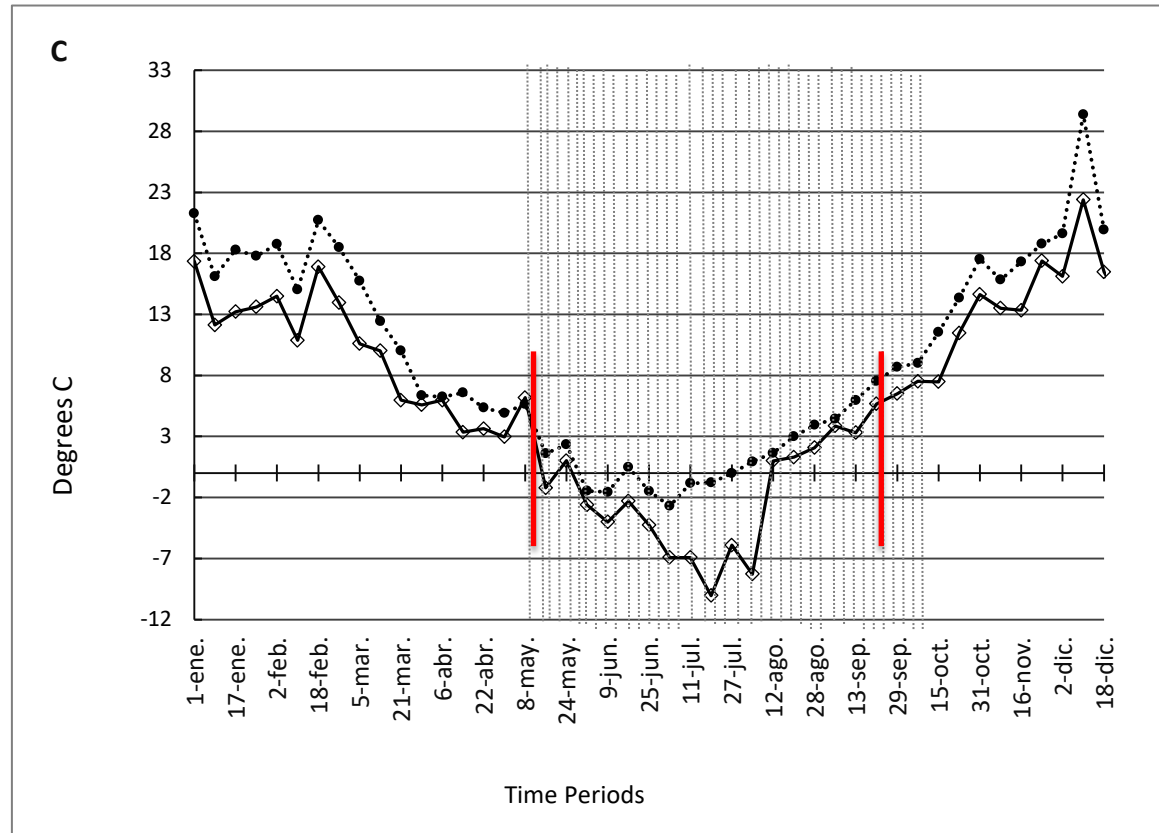
Study area corresponding to winter range (solid lines) and summer range (dashed lines), in Tierra del Fuego.

Snow cover + NDVI



- A. Average snow cover as a percent of the total area of each pasture. Line segment corresponds to the critical threshold for snow cover. Shaded area corresponds to use of winter pasture.
- B. Mean NDVI for the four ranches on summer and winter pasture.

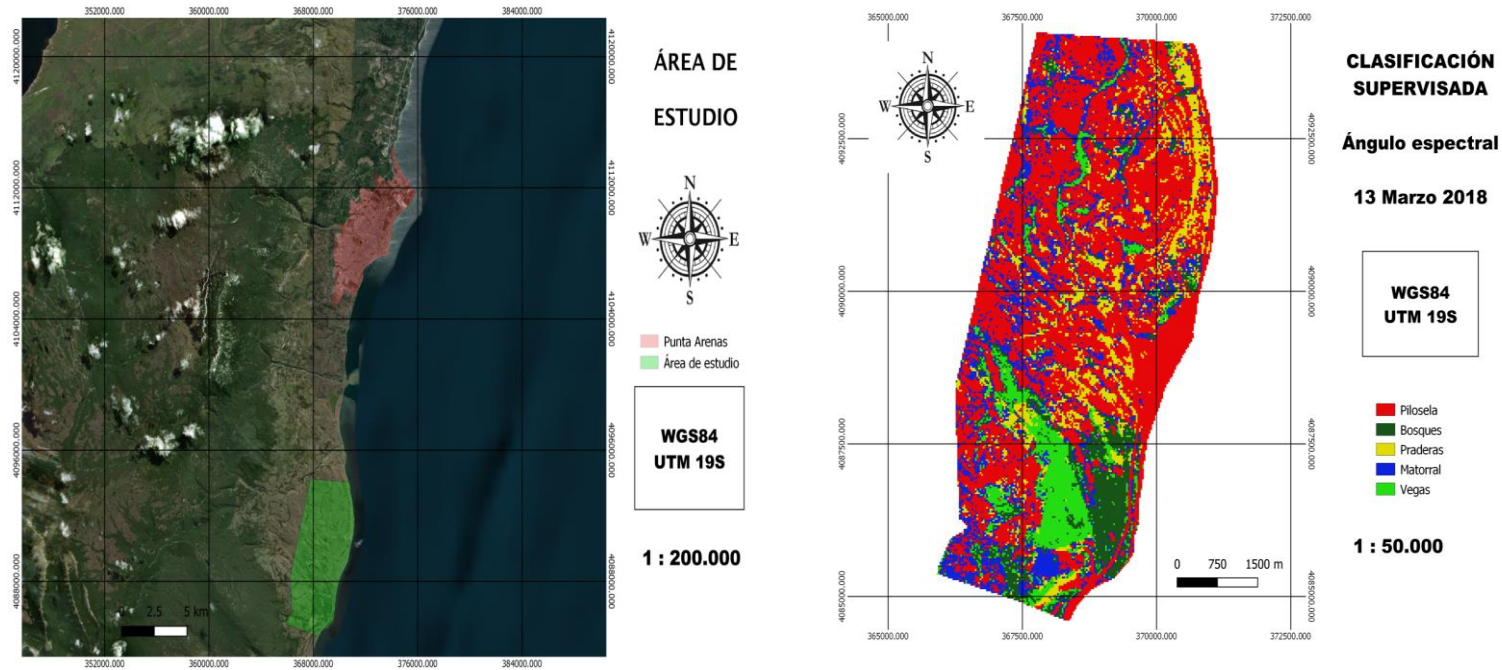
Temperature (LST)



Land Surface Temperature (LST) of pastures ($^{\circ}\text{C}$) throughout year.

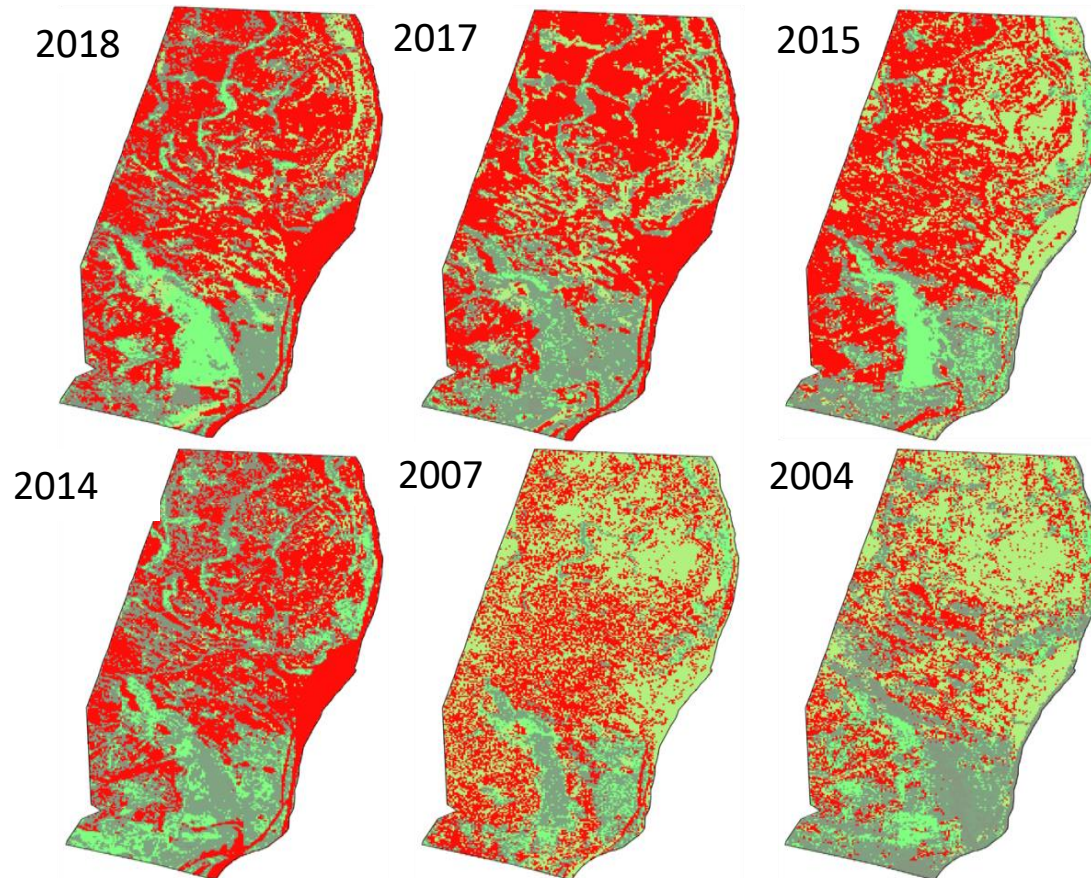
The lower limit calculated was 5°C , as a parameter for cold tolerance in sheep

Monitoring changes in *Hieracium pilosella* spatial distribution from 2004-2018 on grazing unit in Magallanes Region using Landsat temporal series



Objective: Estimate the spatial change of *H. pilosella* over 14 years using remote sensing techniques.

Monitoring changes in *Hieracium pilosella* spatial distribution from 2004-2018 on grazing unit in Magallanes Region using Landsat temporal series



Average growth of 63.35 ± 15.35 hectares per year.

This farm had 53.3% coverage by *H. pilosella* at the end of this study.
Is important to improve the accuracy of this information with weather stations



SMP
Sistema Dinámico de Monitoreo
de Pastizales en Magallanes

Sistema Dinámico de Monitoreo de Pastizales en Magallanes

- INICIO
- RESUMEN
- EQUIPO DE TRABAJO
- PLATAFORMA DE MONITOREO
- EMPRESAS**
- GALERIA
- CONTACTO



- Complejo Torres del Paine
- Estancia la Frontera
- Estancia Santa Barbara
- Ganadera Monte Alto
- Estancia Cañadon Grande
- Estancia Macarena
- Estancia la Reina
- Estancia San Isidro
- Estancia Santa Ana
- Estancia Josefina

THANK YOU

<http://www.monitoreopastizales.cl>



Fondef
FONDO DE FOMENTO AL DESARROLLO
CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO



Ministerio de
Agricultura
Gobierno de Chile

Analysis of Climate Factors

- MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer) products from 2003 to 2011.
 - MOD13Q1: Corresponds to NDVI (Normalized Difference Vegetation Index). (every 16 days, 250m).
 - MOD10A2: Corresponds to detection of snow cover. (every 8 days, 500m).
 - MOD11A2: Corresponds to Land Surface Temperature (LST). (every 8 days, 1000m).

