PROYECTOS DE RIEGO EN CITRICOS

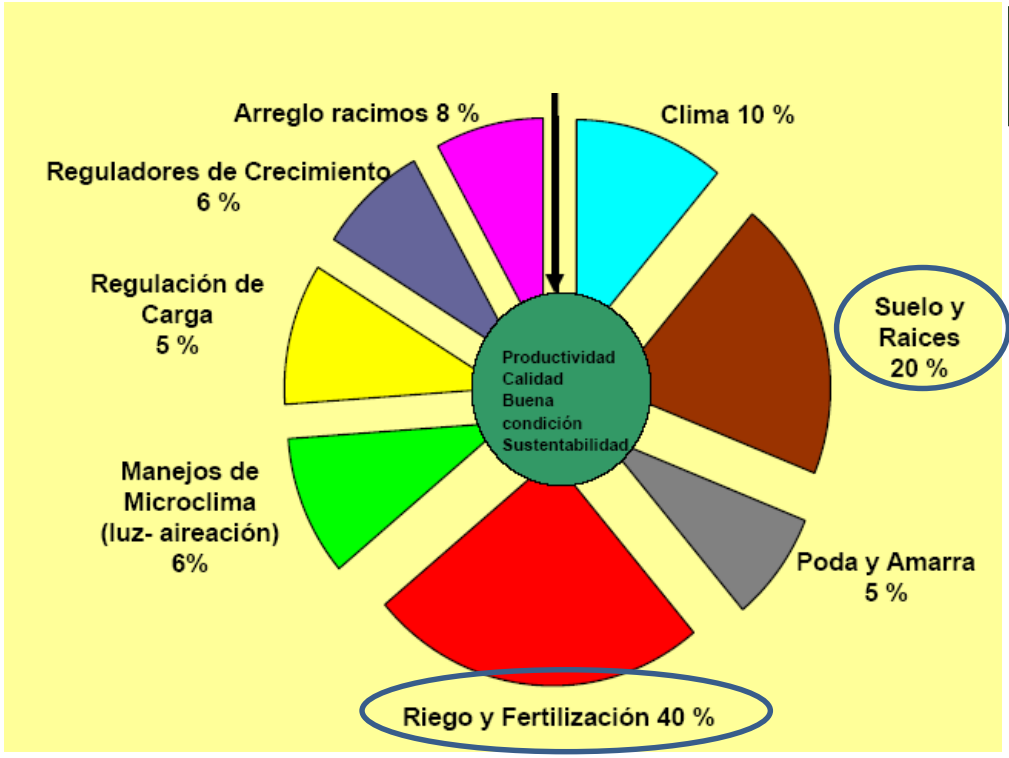
Raul Ferreyra Espada
Ing. Agrónomo M.Sc

En los últimos años el país se ha visto afectado por escasas e irregulares precipitaciones, lo cual ha generado problemas de disponibilidad de agua, afectando negativamente al sector agrícola. Los expertos señalan que esta situación se acrecentaría en los próximos años, pronosticando una disminución de las precipitaciones a lo largo del territorio nacional.

En particular, los cítricos se han visto afectados por la escasez hídrica, ya que su producción se concentra en la IV y V región, zonas golpeadas por la falta de precipitaciones. Esto está generando problemas en la industria citrícola, ya que son especies bastante sensibles al déficit hídrico, llegando a comprometer su productividad y calidad.

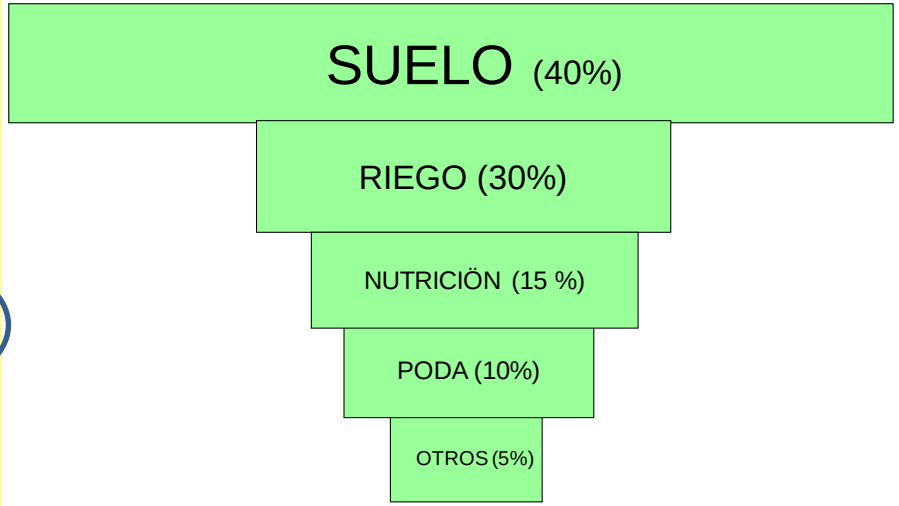
EFECTO DEL MANEJO AGRONOMICO EN LA PRODUCCION Y CALIDAD DE LA FRUTA

VIDES DE MESA



Fuente D. Ljubetic J. Casas y J.A. Soza (2006)

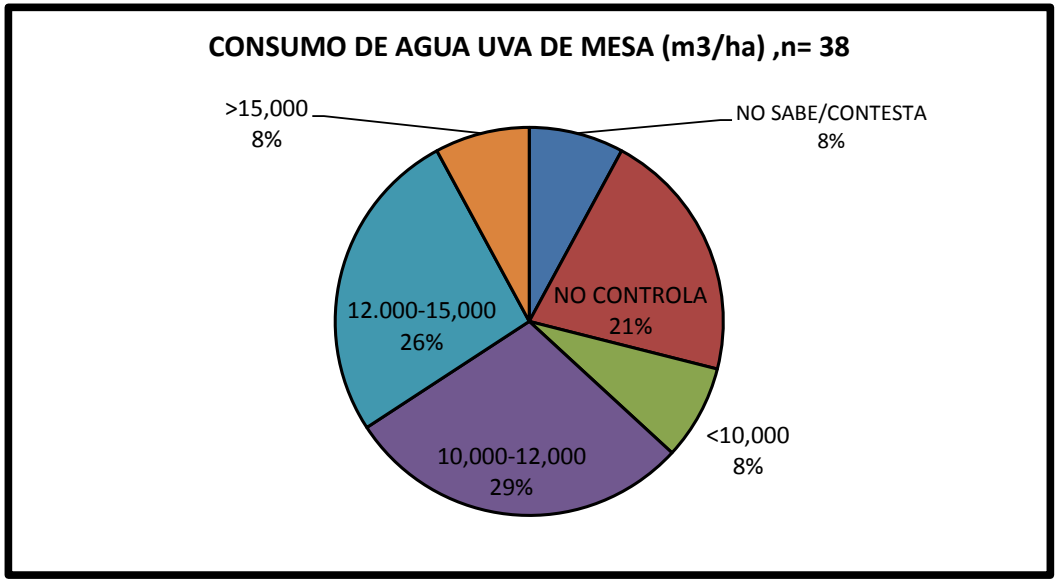
PALTO



Ferreyra et al 2007

ENCUESTA AGUA APLICADA

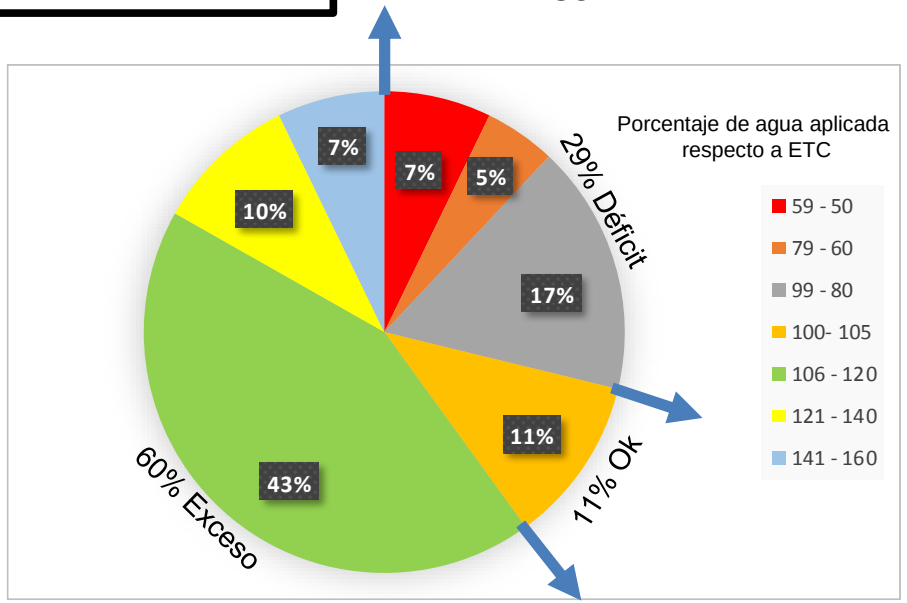
PARRONALES DE UVA DE MESA



38 huertos encuestados

Consumo estimado 8500 m3/ha

PALTOS



135 huertos encuestados

Países que han enfrentado esta problemática han desarrollado diferentes estrategias de riego enfocadas en una gestión más sustentable del recurso hídrico

a) Mejoramiento de los programas de riego y

b) Riego deficitario controlado.

PROYECTO:

Desarrollo de una plataforma web que a partir de imágenes satelitales (NDVI) permita a los productores de cítricos conocer los requerimientos hídricos de sus huertos de acuerdo al dorsel que presenta el cultivo

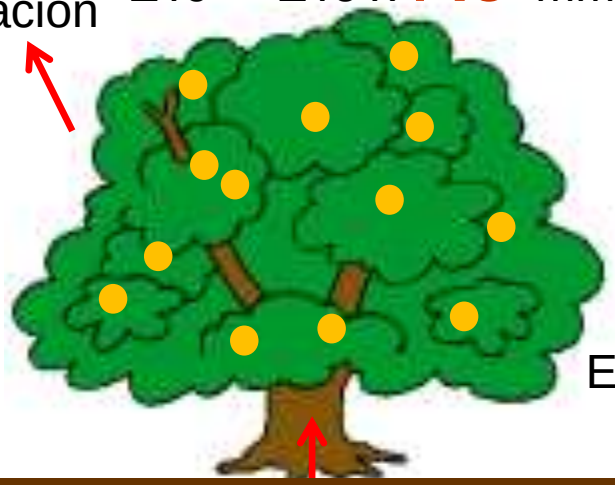
FUENTE: Por definir

MODELO DE PROGRAMA DE RIEGO

CLIMA - **ETo**

ETc = ETo x **Kc** mm/día

Transpiración



CLIMA - LLUVIA

Pp efectiva = pp x Factor

(mm)

RIEGO

(mm/h)

Evaporación

SUELO

AFA = (CdC – PmP) x H x PSM x **p**

(mm)

Efa

Densidad de plantación y vigor

Densidad

Vigor

Kc es el mismo?

El uso de imágenes satelitales constituye una herramienta que permite a través de imágenes multi-espectrales conocer el NDVI de los huertos (Dorsel) con una frecuencia semanal o quincenal que puede ser utilizada en forma masiva, para estimar los Kc y por lo tanto los requerimientos hídricos de los diferentes huertos

Dado lo anterior, este programa plantea conocer a partir de balance de energía (Eddy Covariance y Surface renewall) los coeficientes de cultivo de los cítricos de acuerdo su dorsel y relacionarlo con el índice NDVI y desarrollar un visor en plataforma web que permita a los productores de cítricos conocer los requerimientos hídricos de sus huertos en tiempo real.

1.- Determinar, mediante el uso del método del balance de energía, usando EDDY Covariance y Surface renewall, la evapotranspiración de distintas especies cítricas (mandarinos tempranos, mandarinos tardíos, limones), y a partir de esa información determinar los coeficiente del cultivo.

AJUSTE DE Kc a través de NDVI

Eddy Covarianza

Surface Renewal

BALANCE DE ENERGÍA (Torres de flujo)

$$Rn = LE + H + G$$

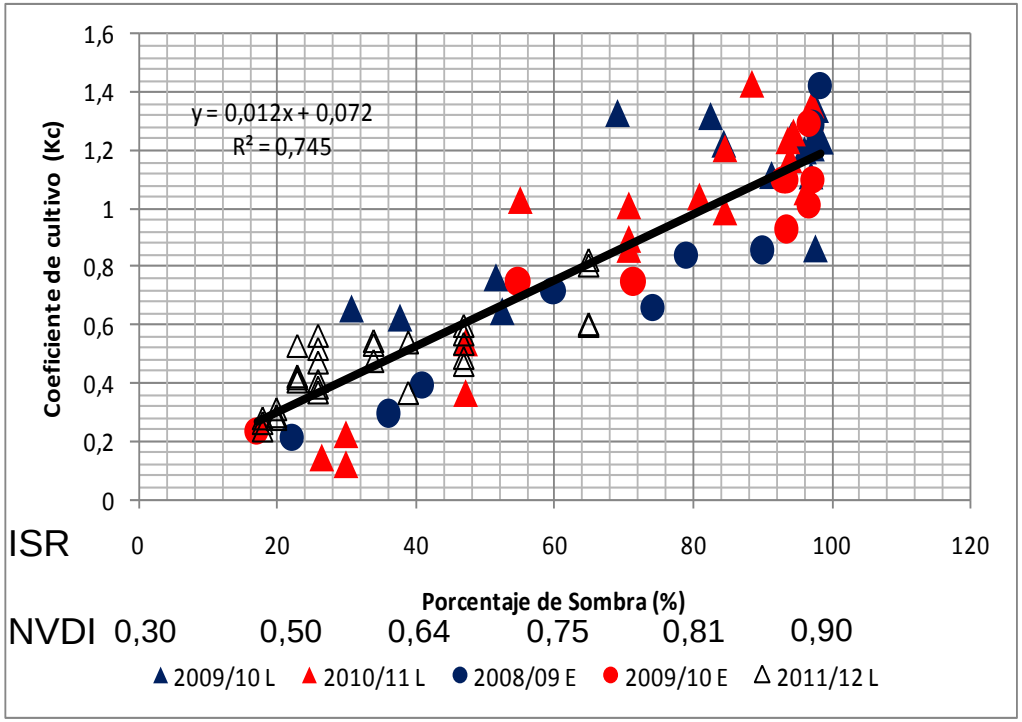
Evapotranspiración como residuo del balance de energía

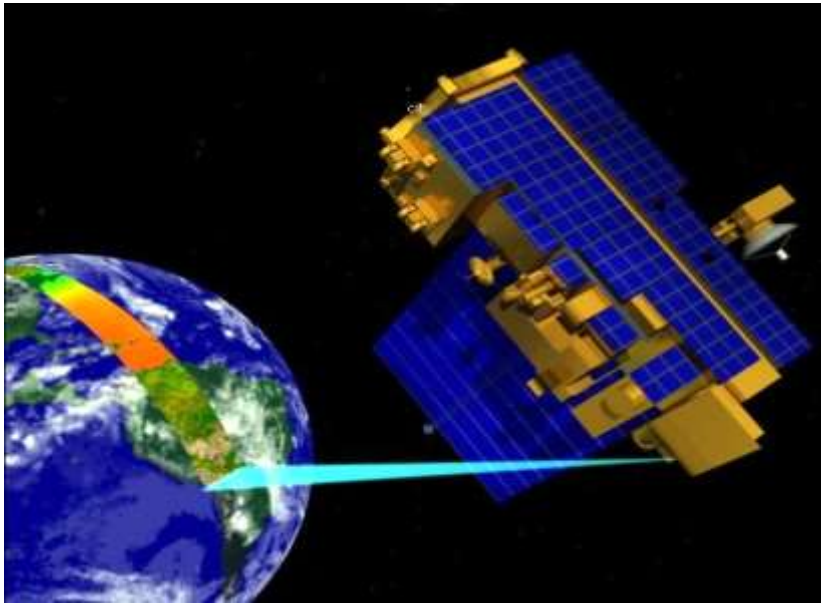
$$LE = Rn - H - G$$

$ETc = LE^* \lambda$

2.- Relacionar los coeficientes de cultivos con índices NDVI, con el fin conocer los requerimientos hídricos de cada huerto de acuerdo a su vigor y desarrollo, a partir de imágenes satelitales (NDVI) y un visor en plataforma web.

AJUSTE DE LAS DEMANDA (KC) A TRAVES DE IMÁGENES DE SATELITES





$$NVDI = \frac{NIR-VIS}{NIR+VIS}$$

VIS , 450-690 nm
Vrojo, 630-690 nm
NIR, 760-900 nm

$$ISR = \left[1 - \left(\frac{PAR_{bd}}{PAR_i}\right)\right] \cdot 100$$

3.- Desarrollar una herramienta para la estimación del requerimiento hídrico en huertos de cítricos ubicados en Chile, y dejarlo disponible para productores y empresas exportadoras de cítricos de Chile

Login

maps.spiderwebgis.org/login/?custom=capra

Buscar

English

Login

User

Password

Administrator Interface

Log in

CAPRA

Ministerio de Agricultura

Gobierno de Chile

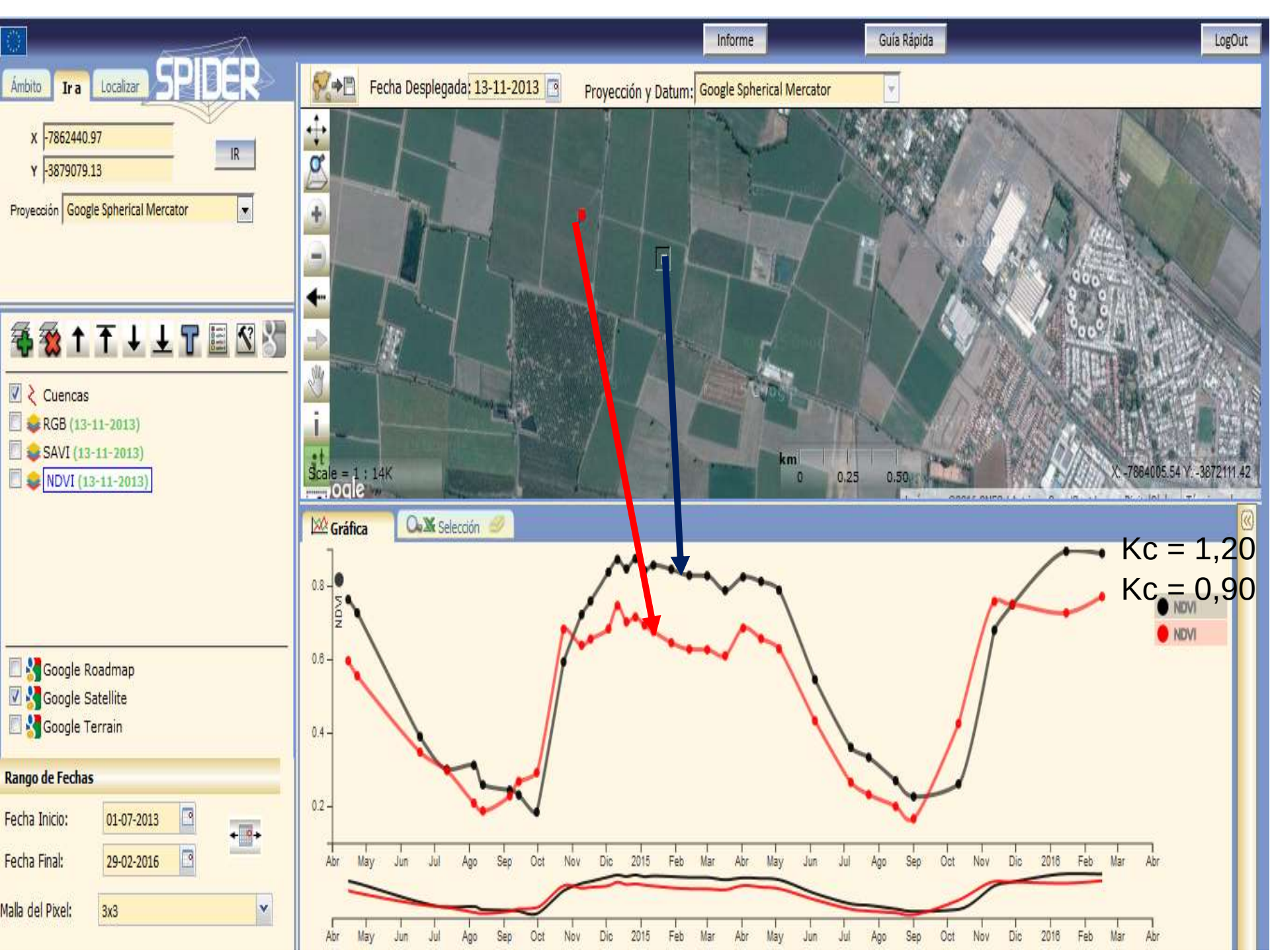
INIA INTIHUASI

Gobierno Regional Región de Coquimbo

Contact

If you want to access the system, please contact with Alfonso Calera
SPIDERwebGIS ® User Coordinator.

16:06
25-03-2016


Informe
Guía Rápida
LogOut
SPIDER
Ámbito
Ir a
Localizar
X -7862440.97
Y -3879079.13
IR
Proyección Google Spherical Mercator
Fecha Desplegada: 13-11-2013
Proyección y Datum: Google Spherical Mercator
Cuencas
RGB (13-11-2013)
SAVI (13-11-2013)
NDVI (13-11-2013)
Google Roadmap
Google Satellite
Google Terrain
Rango de Fechas
Fecha Inicio: 01-07-2013
Fecha Final: 29-02-2016
Malla del Pixel: 3x3
Scale = 1 : 14K
km
0 0.25 0.50
X: -7864005.54 Y: -3872111.42
Gráfica
Selección
Kc = 1,20
Kc = 0,90
NDVI
NDVI
0.8
0.6
0.4
0.2
Abr May Jun Jul Ago Sep Oct Nov Dic 2015 Feb Mar Abr May Jun Jul Ago Sep Oct Nov Dic 2016 Feb Mar Abr

SPIDER 2.4.4 Sterope

maps.spiderwebgis.org/fixedviewer/

Buscar

Informe | Guía Rápida | LogOut

SPIDER

Ámbito | Ir a | Localizar

Validacion

Especie: ----------

Lugar:

Visualizar area

- Cuencas
- RGB (16-01-2014)
- NDVI (16-01-2014)
- SAVI (16-01-2014)

- Google Roadmap
- Google Satellite
- Google Terrain

Rango de Fechas

Fecha Inicio: 16-07-2013

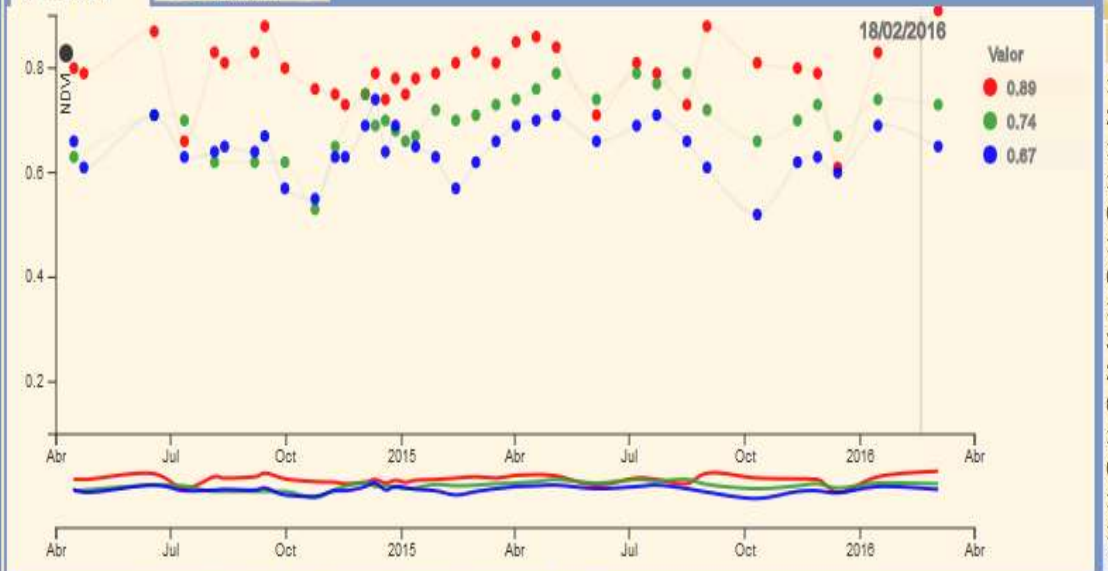
Fecha Final: 25-03-2016

Malla del Pixel: 1x1

Fecha Desplegada: 16-01-2014

Proyección y Datum: Google Spherical Mercator

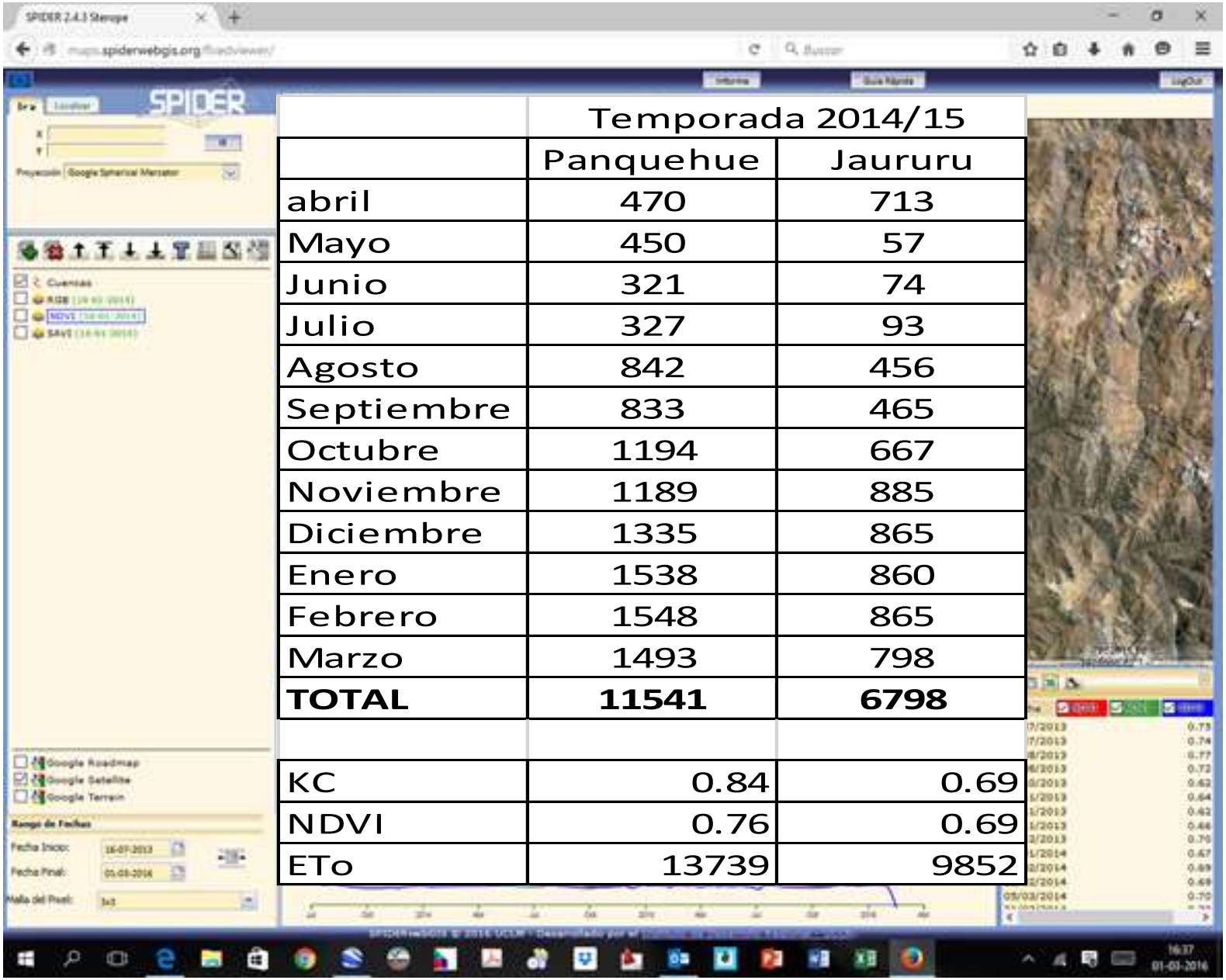
Gráfica | Selección



Fecha	NDVI	NDVI	NDVI
15/04/2014	0.80	0.63	0.66
23/04/2014	0.79		0.61
18/06/2014	0.87	0.71	0.71
12/07/2014	0.66	0.70	0.63
05/08/2014	0.83	0.62	0.64
13/08/2014	0.81		0.65
06/09/2014	0.83	0.62	0.64
14/09/2014	0.88		0.67
30/09/2014	0.80	0.62	0.57
24/10/2014	0.76	0.53	0.55
09/11/2014	0.75	0.65	0.63
17/11/2014	0.73		0.63
03/12/2014	0.75	0.75	0.69
11/12/2014	0.79	0.69	0.74
19/12/2014	0.74	0.70	0.64

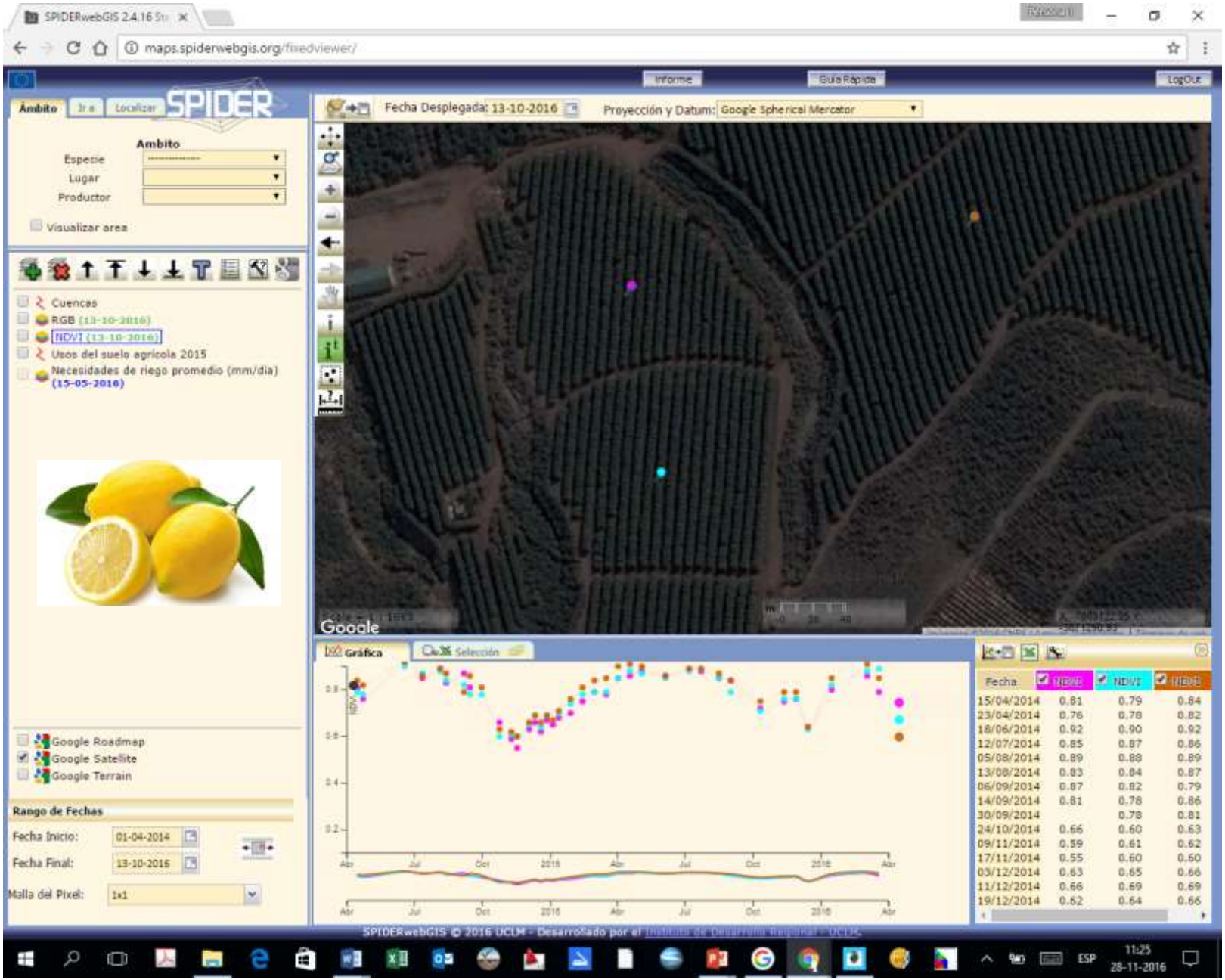
SPIDERwebGIS © 2016 UCLM - Desarrollado por el Instituto de Desarrollo Regional - UCLM.

16:04
25-03-2016

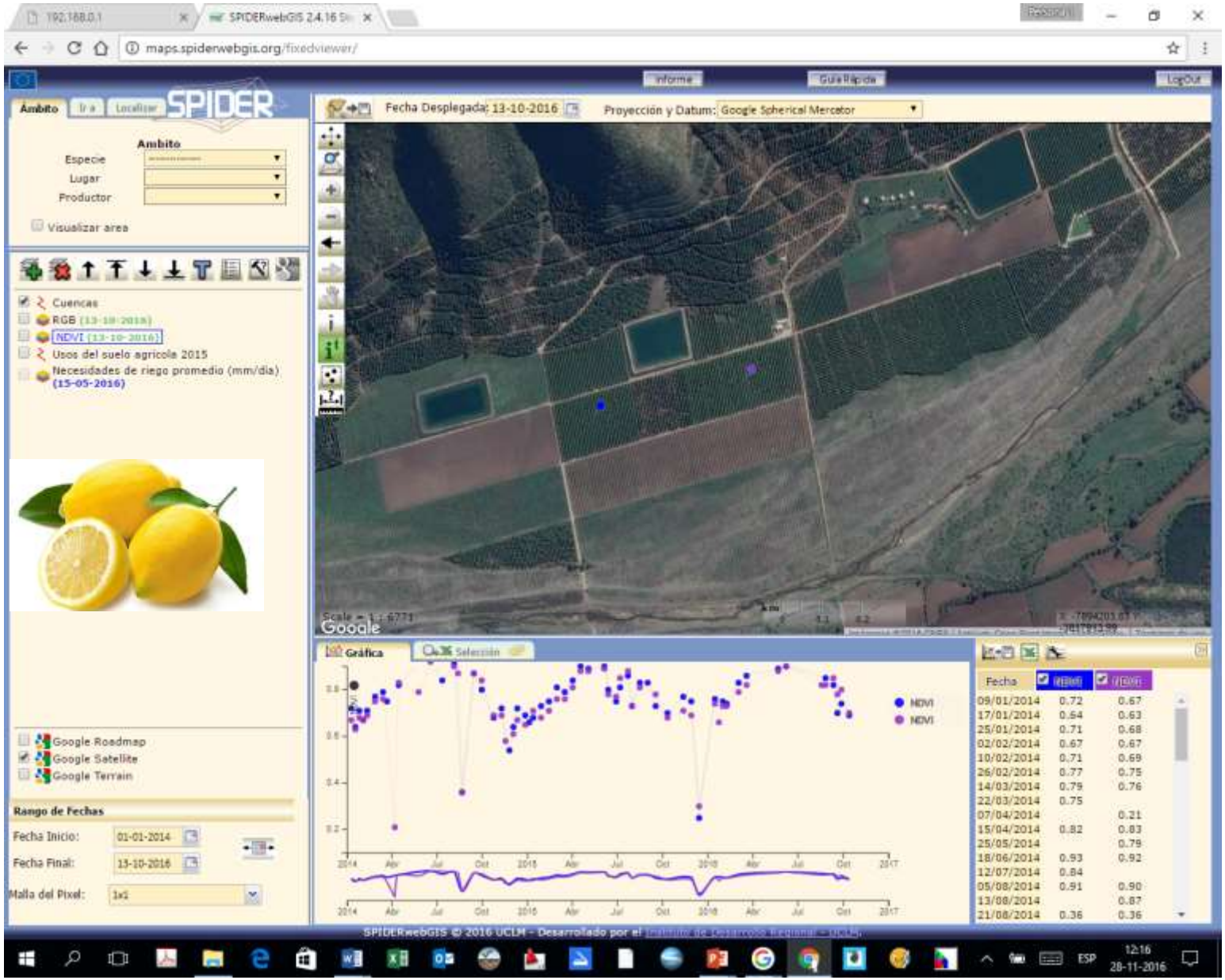


	Temporada 2014/15	
	Panquehue	Jaururu
abril	470	713
Mayo	450	57
Junio	321	74
Julio	327	93
Agosto	842	456
Septiembre	833	465
Octubre	1194	667
Noviembre	1189	885
Diciembre	1335	865
Enero	1538	860
Febrero	1548	865
Marzo	1493	798
TOTAL	**11541**	**6798**
KC	0.84	0.69
NDVI	0.76	0.69
ETo	13739	9852

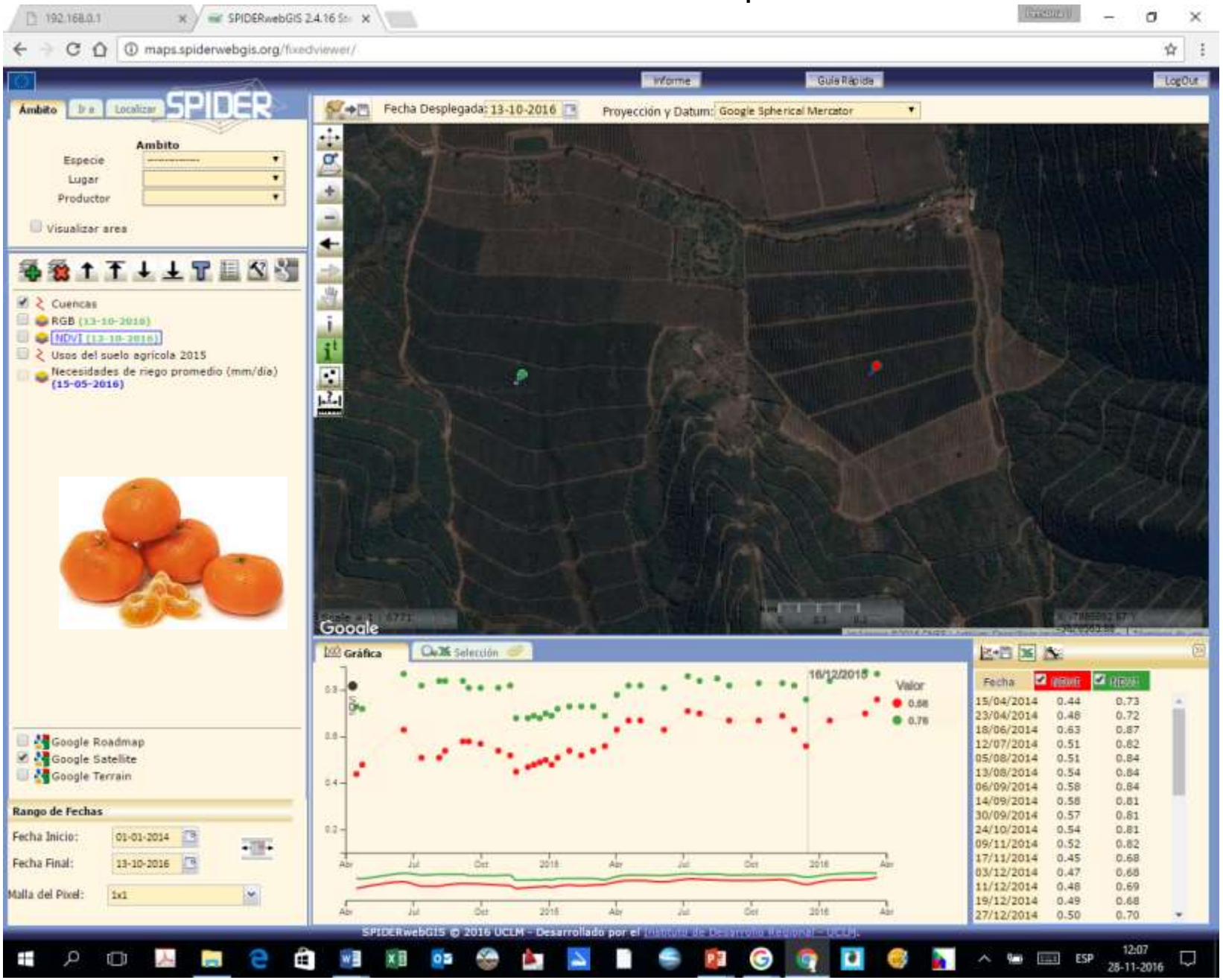
Limones en Panquehue



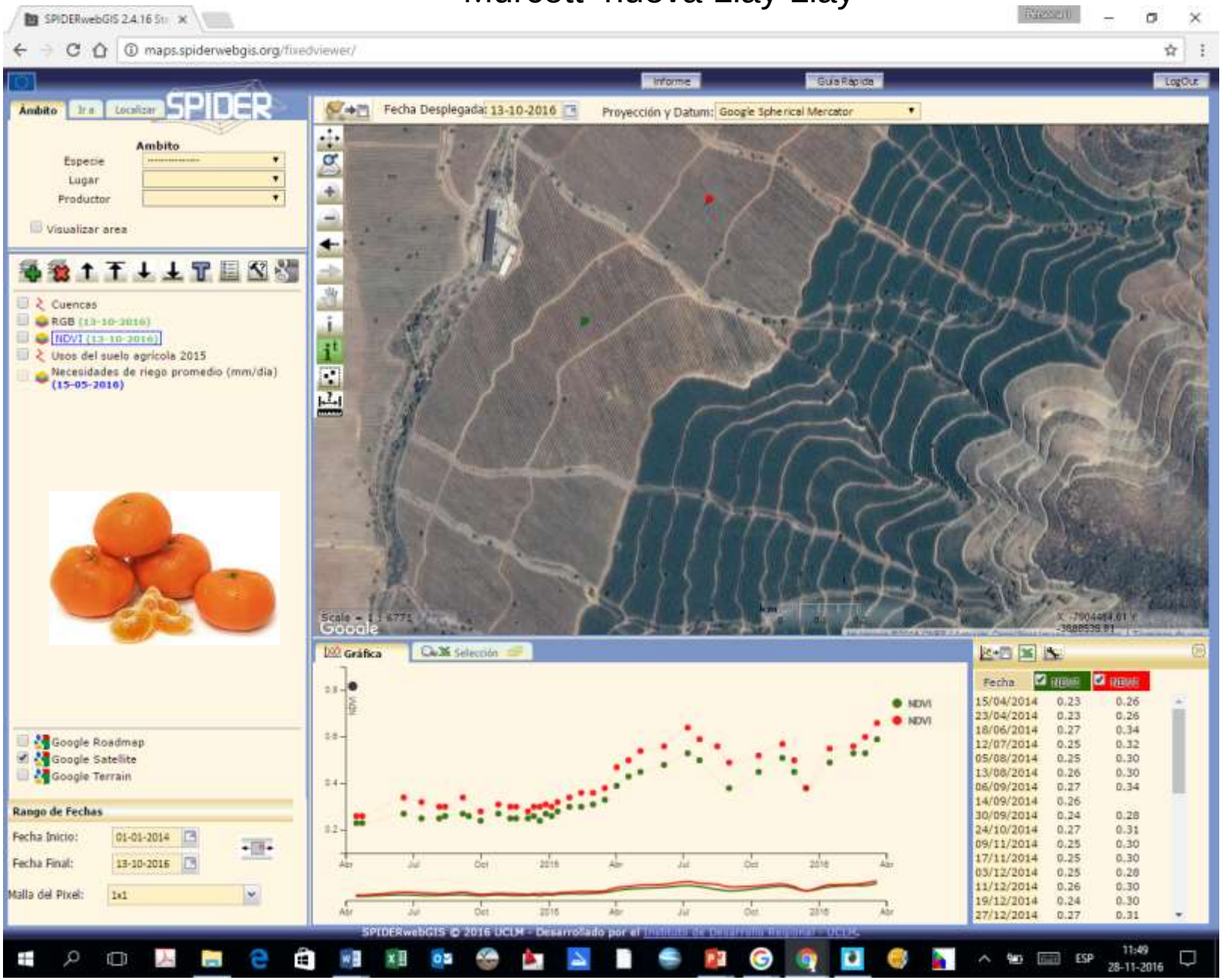
Limones en Alicahue



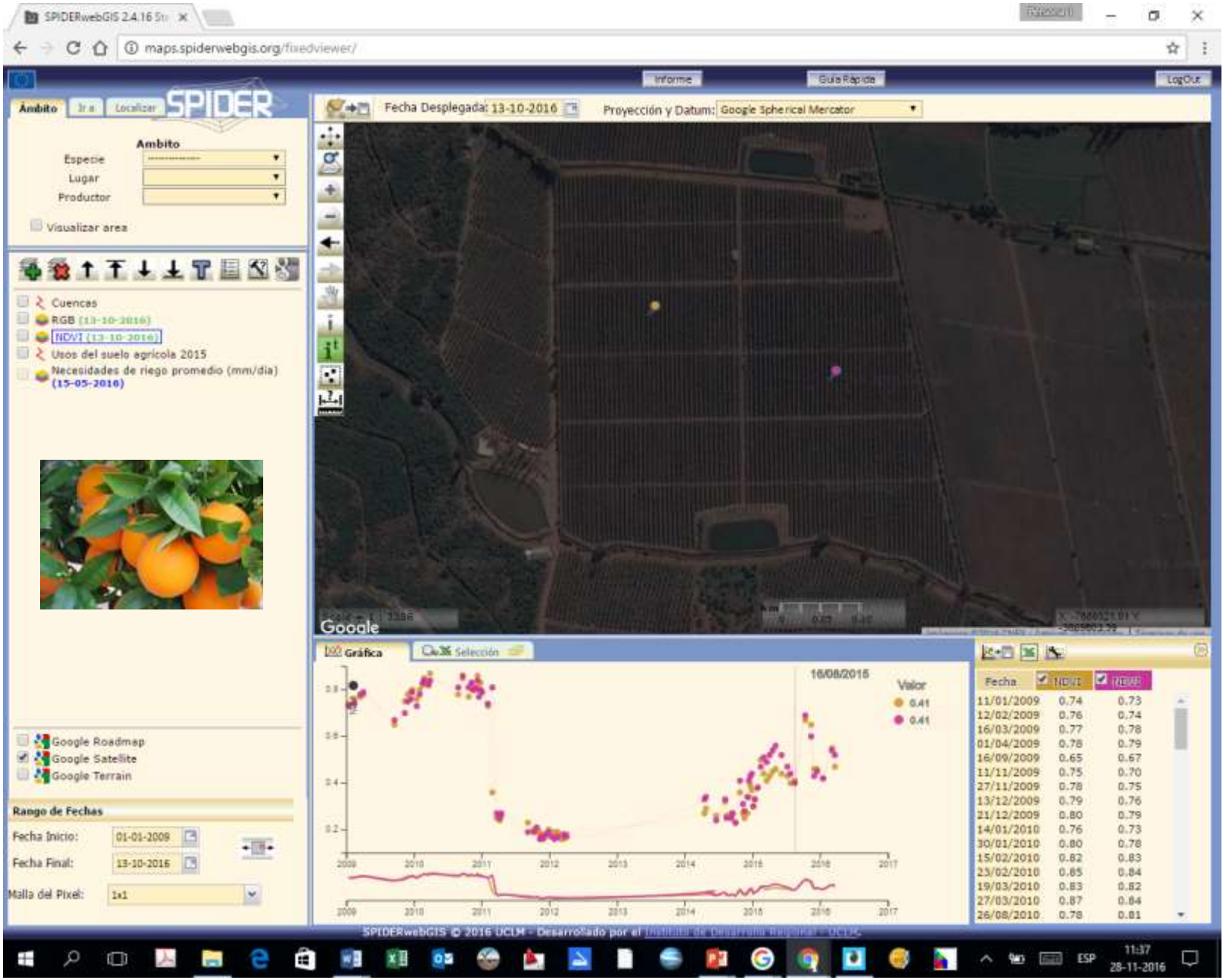
Murcott adulta Panquehue



Murcott nueva Llay Llay



Naranjo en Panquehue

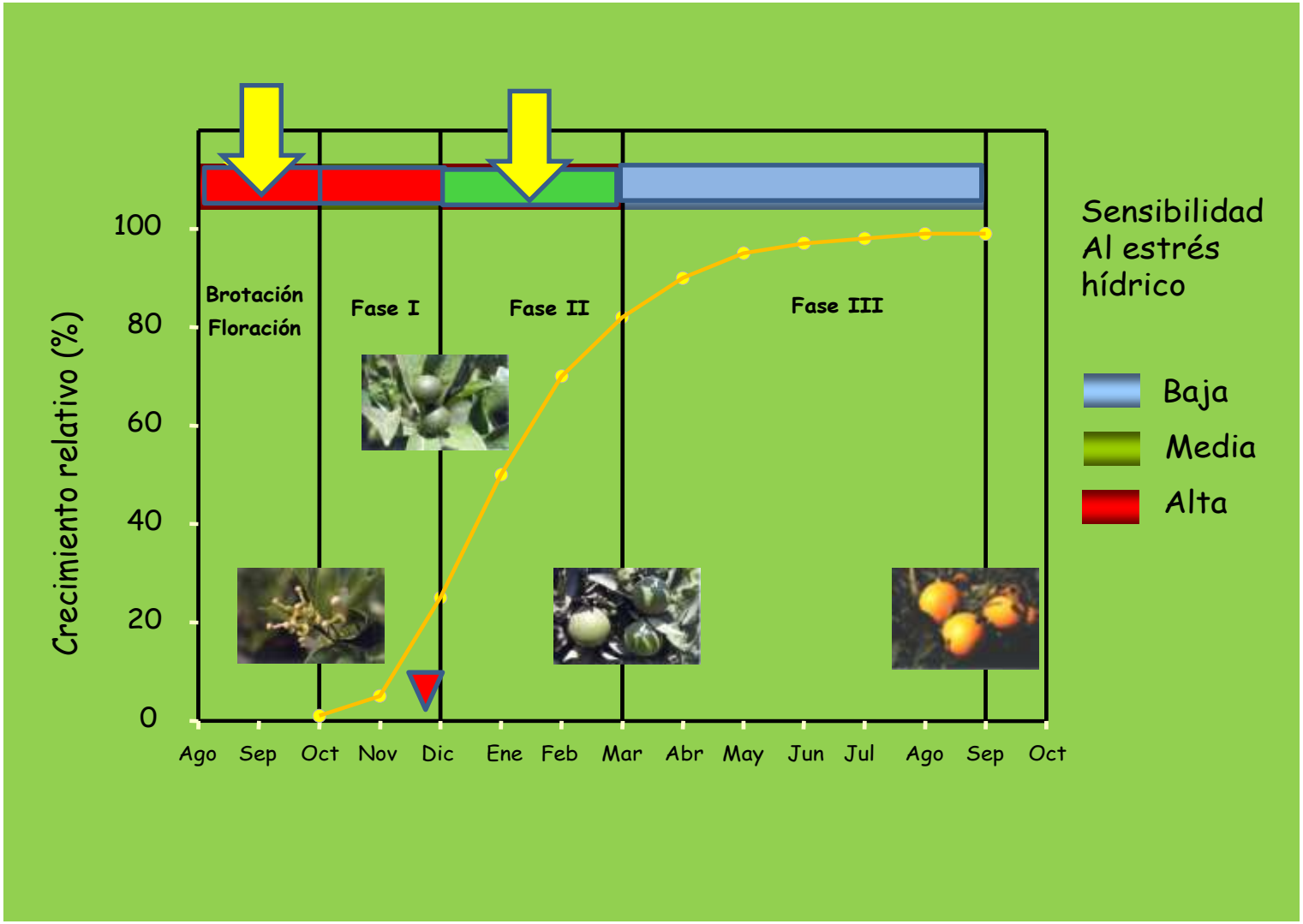


PROYECTO

Mejorar la eficiencia del uso del agua en cítricos a través de estrategias de riego deficitario controlado, para enfrentar un escenario de cambio climático

Fuente: FIA

Periodos Críticos en Cítricos



Caída de fruta

Fases Crecimiento del fruto

- FASE I. El fruto presenta un crecimiento exponencial, hay una máxima división celular. Se forma los sacos de zumo. Un déficit hídricos en este periodo acentúa la caída de fruto; se disminuye la cosecha en forma importante (28 a 63%) y se produce una sobreproducción de brotes florales en la siguiente temporada originando frutos tardíos

- FASE II. Dura varios meses y termina con el cambio de color de la capa superficial de la cáscara. Un déficit hídrico en este periodo afecta el calibre de la fruta, produce malformaciones externa (clareta) y aumenta los azucares y acides .

- FASE III. Hay una reducida tasa de crecimiento, ocurren todos los cambios asociados a su maduración. Un déficit hídrico en este periodo disminuye el calibre y aumenta el contenido de sólidos solubles aumenta y acides.

Efecto de deficit hidrico en la producción y calidad del fruto de 'Clementina de Nules'.

		P	V	V	O - I	E- F	E- F
Parametro	Control	50% I	25% II	50% II	50% III	75% E-F	50% E-F
Estrés hidrico (%)	0	20	13	8	25	11	22
Rendimiento rel (%)	100	71	91	104	86	96	100
N° Frutos por arbol rel (%)	100	70	103	109	96	102	112
Peso medio de fruto rel (%)	100	100	89	96	89	94	90
Azucares rel (%)	100	97	101	97	116	103	104
Acidez rel (%)	100	100	107	103	109	110	109

Clareta o Creasing en cítrico

Valores medios de 1995 y 1996. (Datos de González-Altozano y Castel, 1999). (X) El RDC durante final del verano y principios de otoño, redujo de forma notable el tamaño del fruto y en algunos años provocó malformaciones externas (clareta) en una proporción importante de los mismos, aún en los tratamientos de menor restricción de agua en este periodo (50%-II,)

Resumen

- Por lo indicado el estrés hídrico afecta en forma importante los rendimientos en todos los periodos fenológicos y que en la fase III es difícil dar un estrés hídrico

- Déficit hídricos al final de la fase II y durante la fase III (final del verano y principios de otoño), en algunos años provoca malformaciones externas (clareta) en una proporción importante.

- Estrés hídrico leves en pleno verano (Enero y Febrero parte de la fase II), cuando tiene lugar la etapa inicial de crecimiento rápido del fruto, Según Castel, es el periodo más adecuado para la aplicación del RDC en 'Clementina de Nules' y Naranja, sin afectar en forma importante la producción, ni al tamaño del fruto y mejorando los azucares y la acidez.

- Estrés leve Ψh en torno a –1.1 MPa (que corresponde a un valor de potencial mátrico del suelo en torno al límite de lectura de los tensiómetros, –100 kPa o Cb).

- Evaluar el efecto del uso de técnicas de riego deficitario controlado sobre la productividad y la calidad de la fruta.

- Desarrollar un paquete tecnológico de manejos productivos bajo técnicas de riego deficitario controlado.

- Difundir y transferir técnicas de riego por zona, especie y escenario.

GRACIAS