

Análisis de Información de Censos Fitosanitarios

Ing. Agr. Héctor Albertazzi L., *MSc.* Protección de Cultivos



1. Manejo del datos
2. Procesamiento de datos
3. Interpretación de la información

Datos

Procesamiento

Tomar
Decisiones

Información



Que es el dato?

El dato es una representación simbólica (numérica, alfabética o alfanumérica) de un atributo o característica de una entidad.

El dato no tiene sentido en sí mismo, pero convenientemente tratado (procesado) se puede utilizar en la toma de decisiones.

La importancia de los datos está en su capacidad de asociarse dentro de un contexto bidimensional (tiempo-espacio) para convertirse en información.

Toma de Datos:

- Claridad de los datos a tomar
- Capacitación permanente del personal
- Hojas o boletas de campo claras

Ejemplo:



MONITOREO DE PLAGAS

EVALUADORES: _____ / _____ / _____ / _____.

FECHA: _____ / _____ / 2005.

FINCA: _____.

LOTE: _____

Marcar de

1 a 5

Nota: Si el número de larvas es menor a 100, se cuentan todas y se coloca el número en la casilla correspondiente

a la hoja, si existe una cantidad mayor a 100 se coloca +100

Centro	Hilera	Palma	Plaga	Tam	Hojas				Otras hojas			Posic	Paras	Muer	Pupas			Daño	Observaciones
					9	17	25	33							Viv	Paras	Muer		

TAMAÑO: P: pequeño / M: mediano / G: grande.

PLAGA: Opsiphanes (OPC), Stenoma (STC), Sibine megasomoides (SIM), Sibine fusca (SIF), Automeris (AUT), Oiketicus (OIK), Retracus elaeidis (REE).

Indicar si hay síntomas (foliolos de las bases de las hojas viejas anaranjados), Picudos (RHP), Ratras (RAT), Plaga desconocida (PDO).

Posición: B/Si la hoja da a un borde(calle, zanjo, etc.) P/Si la hoja da hacia la plantación.

Observaciones: Anotar si la hoja esta seca o amarilla u otro problema. Indicar si hay depredadores(arañas, chinches, etc).

Si se toma algún tipo de dato es para utilizarlo en la toma de decisiones.

Tomar datos para almacenarlos y no procesarlos es una pérdida de tiempo y en última instancia de dinero (\$, ₡, R\$).

Qué es información?

- Todas las actividades agrícolas pueden convertirse en datos.
- Estos datos deberían compararse con un valor que defina un desempeño promedio, óptimo, alto o bajo.
- El adecuado procesamiento de los datos genera información.

En el proceso productivo de la agroindustria palmera se procesan los siguientes tipos de datos:

- Cosecha (número de racimos, peso del racimo, toneladas por hectárea)
- Limpieza química y manual (palmas o hectáreas aplicadas)
- Fertilización (kilos de fertilizante por palma o hectárea)
- Poda (número de palmas podadas)
- Control de plagas y enfermedades (larvas por hoja por palma)
- Clima (precipitación o lluvia)

¡Entre muchos otros!

El primer paso es estandarizar para cada actividad:

- el tipo de datos a coleccionar (Cuales?),
- el formato de los mismos (unidades),
- las hojas de campo en que se anotaran,
- la capacitación de los revisores de campo,
- la digitación de los mismos,
- el proceso de análisis,
- los informes a generar según los usuarios finales de dicha información.

Errores de forma en la toma de datos

1. No utilizar las unidades estándar

Cent.	cm
Kg.	kg
mts	m
TM	t
lit.	l
PH	pH

2. El uso de coma y el punto para decimales y miles

En español	1.000.000,8
En inglés	1,000,000.8

Errores de forma en la toma de datos

3.Formato de la fecha

6-7-09 no es lo mismo que 7-6-09,

Las fechas suelen ser una fuente de error muy común, máxime cuando se trasiegan datos de una computadora a otra y por “*default*” las fechas se encuentran en formatos diferentes en cada una de ellas.

Se debería utilizar el formato oficial del país, pero No importa con cual se trabaje (día-mes-año o mes-día-año), lo importante es que sea el mismo en TODAS las computadoras.

4.- La captura de los datos en hojas electrónicas debe realizarse en hileras y columnas con un formato de bases de datos y no series o grupos de datos colocados hacia la derecha de la hoja electrónica.

Por ejemplo Datos de Clima:

Por ejemplo Datos de Clima:

22	FECHA	Palo Seco																						
23		1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
24	01-Ene	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	43,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	
25	02-Ene	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	3,0	0,0	0,0	9,4	0,0	1,0	
26	03-Ene	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	
27	04-Ene	0,0	0,0	26,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8	0,0	0,0	3,6	0,0	0,0	0,0	
28	05-Ene	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	
29	06-Ene	0,0	0,0	7,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	
30	07-Ene	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8	0,0	0,0	38,5	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	5,0	

División	Finca	Fecha	Lluvia (mm)
Quepos	Palo Seco	1/1/80	0,0
Quepos	Palo Seco	2/1/80	0,0
Quepos	Palo Seco	3/1/80	0,0
Quepos	Palo Seco	4/1/80	0,0
Quepos	Palo Seco	5/1/80	0,0

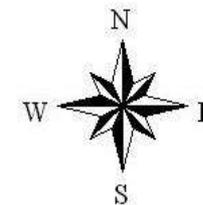
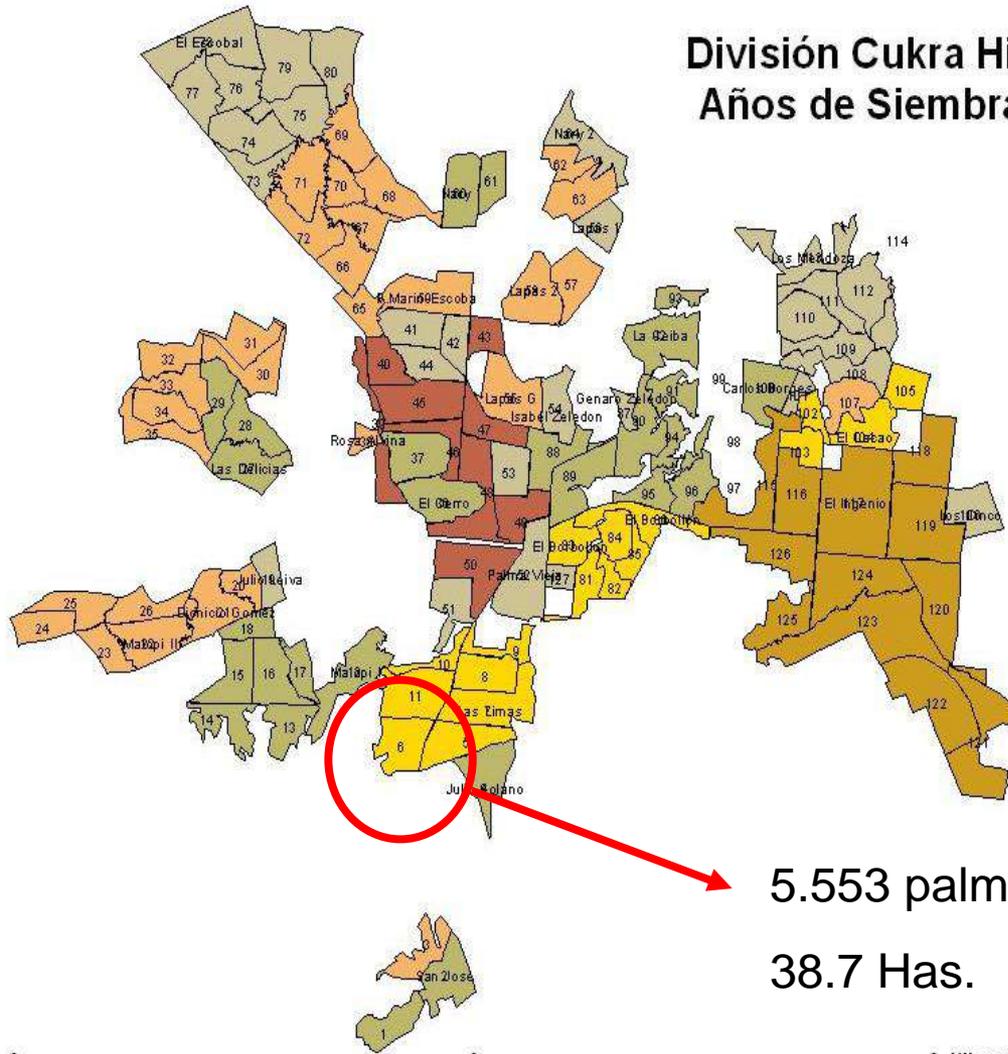
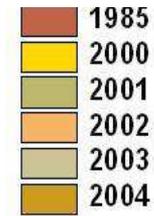
En una plantación de palma aceitera, comúnmente se parte del manejo de datos de un nivel macro hasta uno micro

El análisis moderno de la información debe buscar la eficiencia de los procesos y esto solamente se logra a través de una manejo por sitio específico



Agricultura de Precisión

División Cukra Hill Años de Siembra



ID	LOTE	UMA	SAN	Total	Vivas	Fallas	Has.
6-1	6	1	29	53	49	4	0.37
6-2	6	2	89	133	127	6	0.93
6-3	6	3	160	199	195	4	1.39
6-4	6	4	170	232	200	32	1.62
6-5	6	5	105	138	135	3	0.97
6-6	6	6	243	303	281	22	2.12
6-7	6	7	266	449	396	53	3.14
6-8	6	8	371	538	483	55	3.76
6-9	6	9	351	512	465	47	3.58
6-10	6	10	263	460	386	74	3.22
6-11	6	11	147	237	210	27	1.66
6-12	6	12	98	137	119	18	0.96
6-13	6	13	52	153	123	30	1.07
6-14	6	14	114	172	147	25	1.20
6-15	6	15	80	140	133	7	0.98
6-16	6	16	46	221	196	25	1.55
6-17	6	17	220	319	294	25	2.23
6-18	6	18	185	317	300	17	2.22
6-19	6	19	123	307	275	32	2.15
6-20	6	20	190	270	257	13	1.89
6-21	6	21	117	243	212	31	1.70



\bar{x} 1.87 ha

Rendimientos



Variables agronómicas:

Cosecha:	t/jornal
Acarreo:	t/jornal
Productividad:	t/ha
Limpieza manual:	chapea ha/jornal
Limpieza química:	rodajas/jornal
Siembra:	palmas/jornal
Llenado de bolsas:	bolsas/jornal

- Durante la vida de las plantaciones se recopila una gran cantidad de información de interés inmediato e histórico
- Sin embargo, se tienen dificultades para ubicar, consolidar, procesar, analizar y presentar los resultados oportunamente
- Se necesitan registros estandarizados de todos los procesos agrícolas para planear y verificar la ejecución de los programas

1. Manejo del datos

2. Procesamiento de datos

3. Interpretación de la información

Hoy en día...

Si se pretende almacenar y analizar series de datos que cubren varios años, lotes y múltiples variables de manera eficiente; la herramienta que se debe utilizar es un Administrador de Bases de Datos (DBA, por sus siglas en inglés)



No es conveniente continuar sólo con hojas de cálculo, ya que este sistema es lento e impreciso y no genera informes comprensivos y dinámicos para una efectiva toma de decisiones\$\$\$.

Sin embargo...



La DBA debe cumplir con dos requisitos:

1. Ser un sistema fácil de captura de datos en las oficinas agrícolas
2. Suministrar a los administradores los medios para analizar y resumir los datos con facilidad

Además...

Se deben asegurar los siguientes aspectos:

- Homogeneizar la tecnología utilizada para registrar datos en: planta extractora, contabilidad y agricultura
- Generar conciencia sobre los objetivos de la implementación de la tecnología
- Lograr una adecuada comunicación entre los programadores y los usuarios

Plan de acción



Primer paso

- Estandarización y recopilación de información
- Centralización en un manejador de bases de datos.
- Temas prioritarios para una plantación
 - » Producción
 - » Fertilización Química y Orgánica
 - » Limpieza Manual y Química
 - » Plagas y Enfermedades

Plan de acción



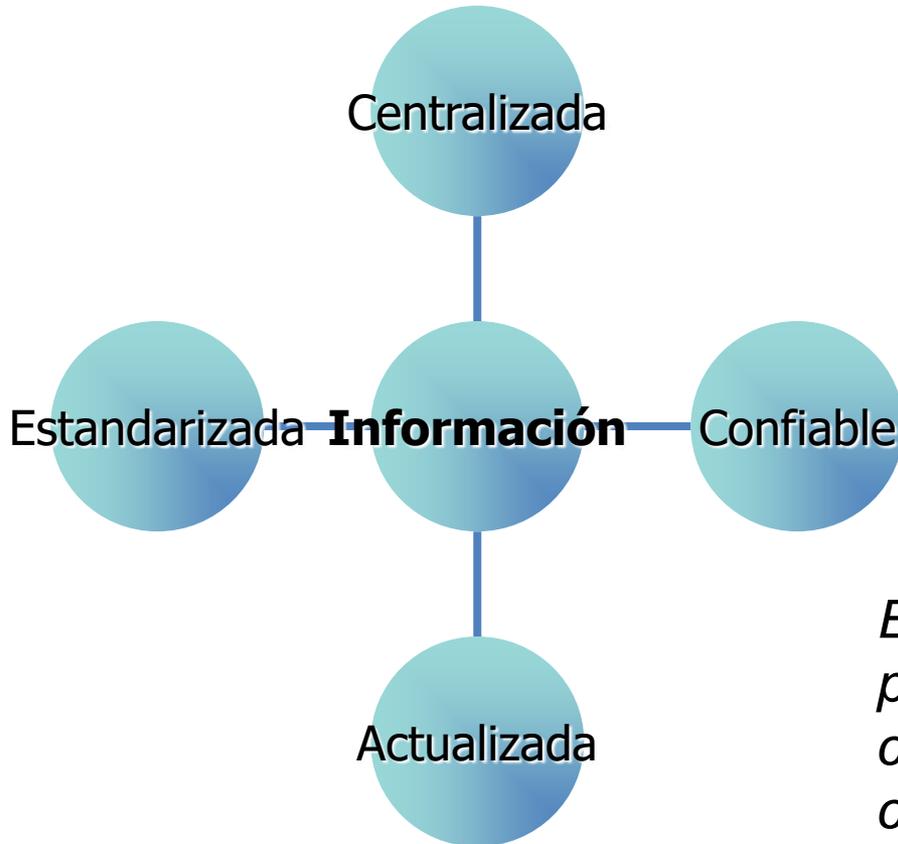
- Segundo paso
 - Conectividad usuario-servidor
 - Generación de reportes
 - Tabulares
 - Consulta interactiva
 - mapas
- Tercero paso
 - Incorporar otras tablas de avance, rendimiento y otros detalles de labores agrícola y de ingeniería.
 - Ejemplo: mantenimiento de caminos y puentes, vivero, racimos por centro, productos utilizados para fertilización y combate de malezas, histórico de análisis químicos, clima, etc.

Deficiencias en el manejo de la información:



- Procedimientos de captura diferentes e independientes entre unidades administrativas.
- Flujo de información manual de las fincas a la Gerencia.
- Las bases no deben ser manipulables por un tercero cualesquiera, solamente puede depurarse por el encargado de la misma.
- Consecuencia: El sistema de organización de la información no está unificado. Con posibles pérdidas de datos y pérdida de confianza en las bases de datos.

La información en un DBA



Si se cumple con estas cuatro condiciones se agiliza la generación de

- Gráficos
- Mapas temáticos
- Reportes
- Estadísticas

El análisis de los productos de la DBA permite al agrónomo proyectar comportamientos y adelantarse a ellos con estrategias de manejo.

Otras herramientas asociadas al DBA y que facilitan la implementación de la agricultura de precisión son:

- ✓ **GPS: sistema de posicionamiento geográfico**
 - recolección de puntos, líneas y áreas georeferenciadas

- ✓ **GIS: sistema de información geográfica**
 - Enlaza la información de los datos georeferenciados con los del DBA
 - Genera mapas temáticos (producción, suelo, foliar, aplicación de fertilizante, coberturas, enfermedades, clima, costos, etc.)
 - Imágenes de satélite (Identifican límites, un conteo grueso del número de palmas)

1. Manejo del datos
2. Procesamiento de datos
3. Interpretación de la información

Datos



Datos

Procesamiento

Tomar
Decisiones

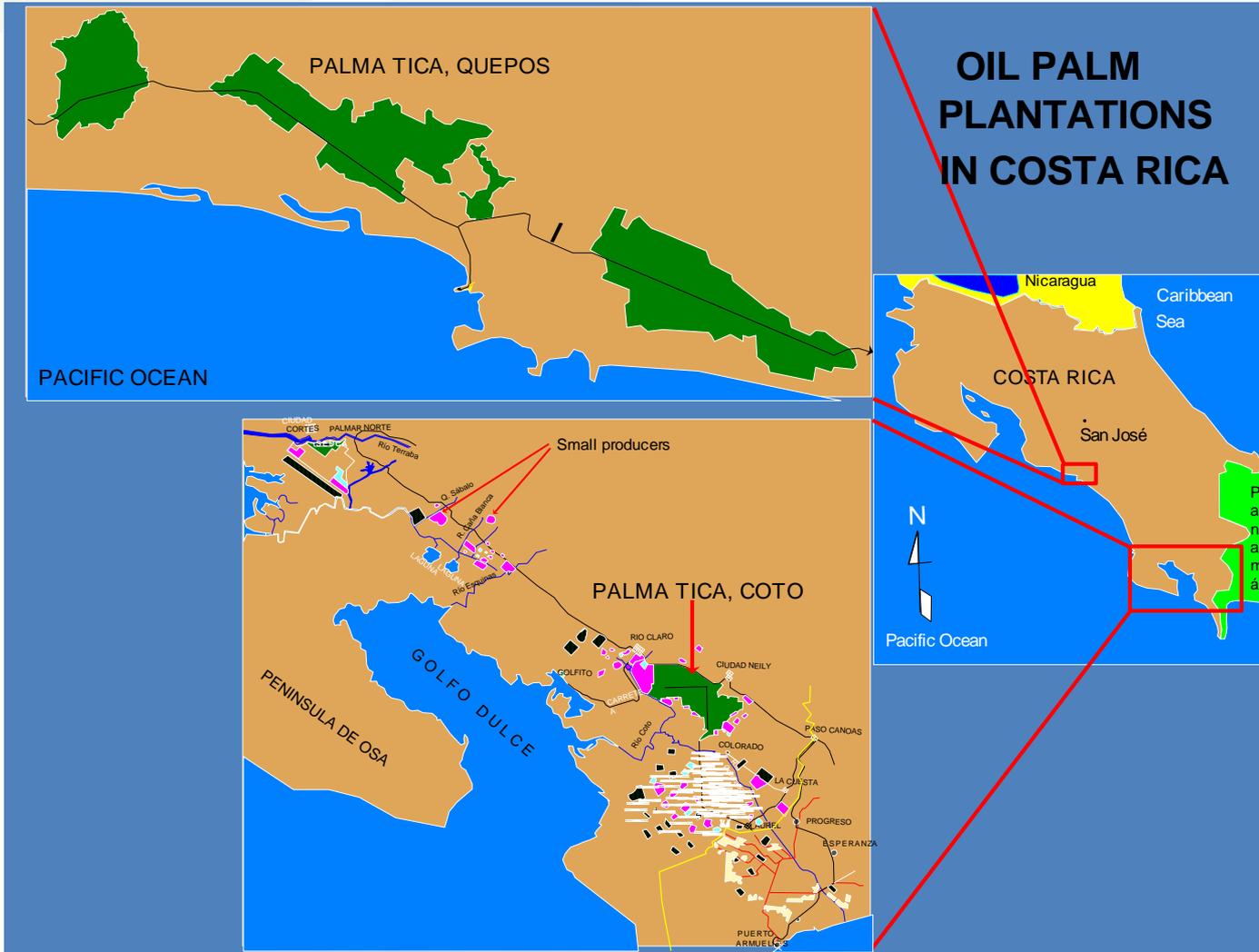
Información



Principales beneficios del uso DBA



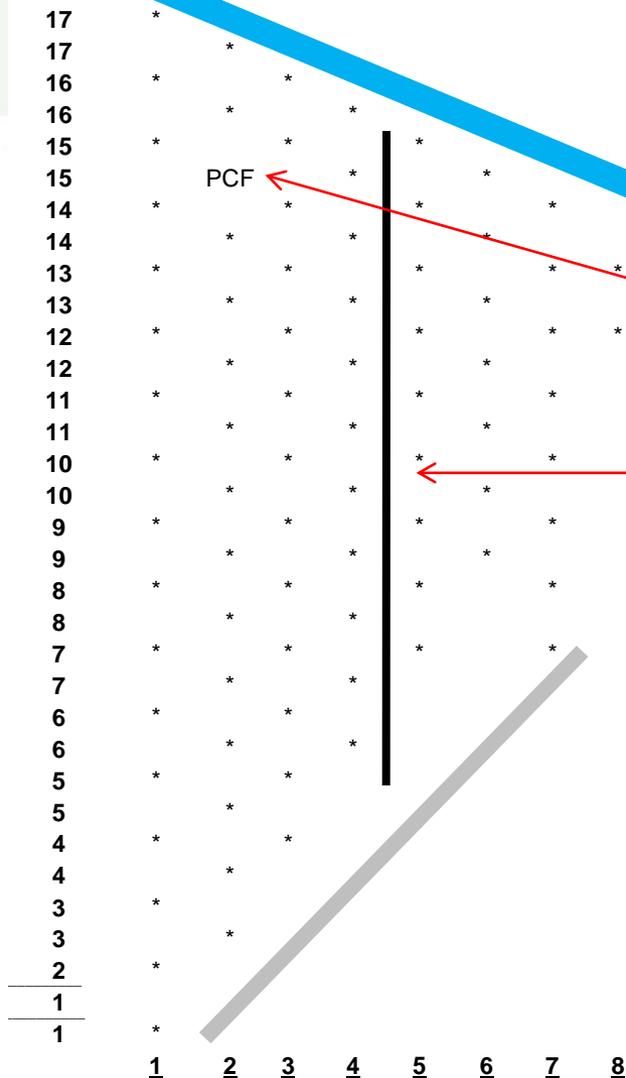
- Las decisiones sobre cambios en los procesos y recursos productivos se fundamentan en información, no en juicios subjetivos.
- Se le puede dar seguimiento a los recursos invertidos (rendimientos).
- Los datos se almacenan y centralizan de manera que pueden generar reportes o hacer consultas en un solo lugar en formatos amigables (mapas, gráficos, cuadros).
- Se facilita la labor de auditoria agrícola.



El fundamento de un análisis por sitio específico es el censo de palmas, basado en mapas por centro frutero, camino o unidades de manejo del total de plantas vivas y fallas en cada uno de ellos

Lote 143

Centro 1



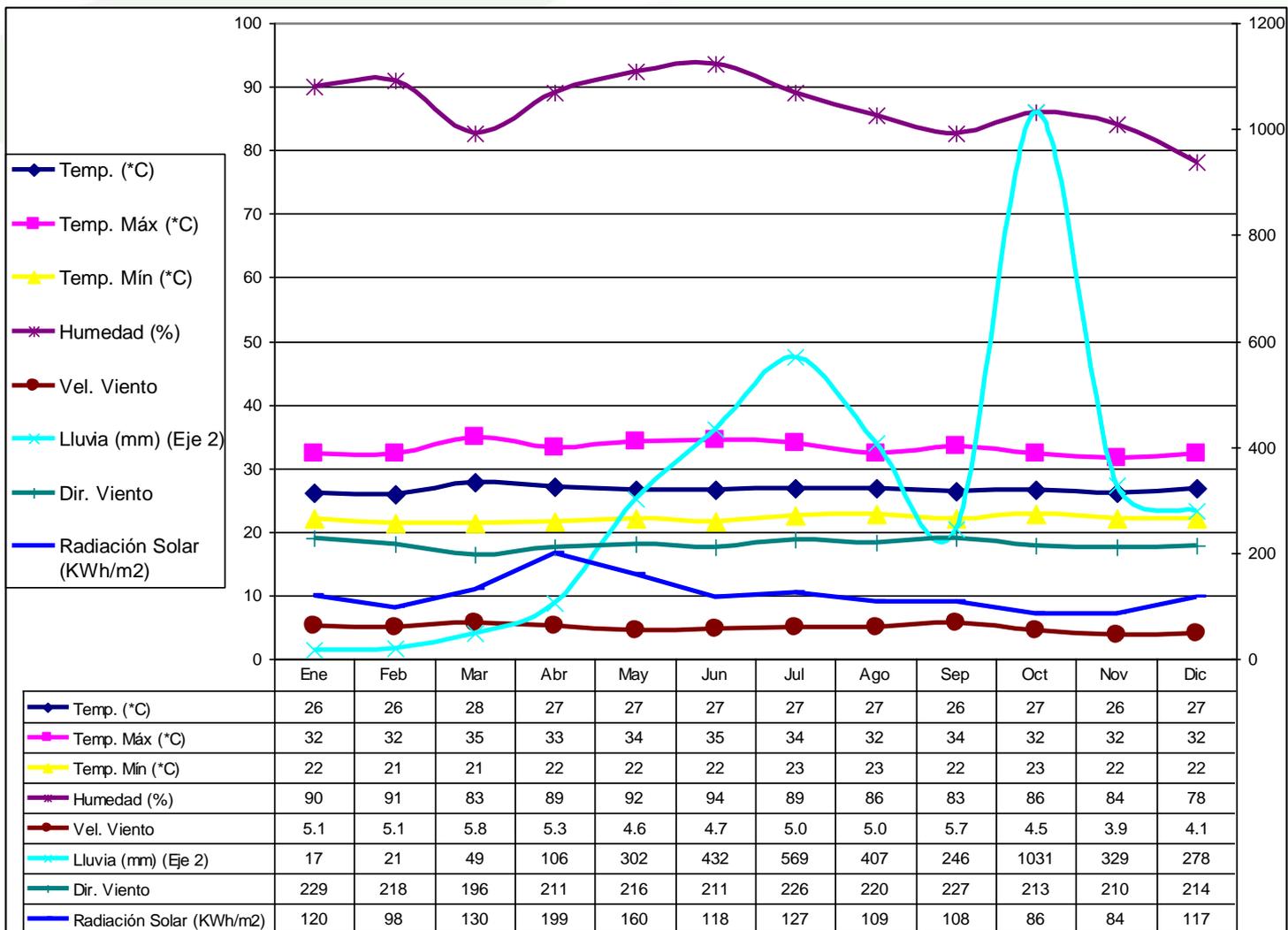
Se contabilizan el total de palmas sembradas como vivas, enfermas o fallas.

Se señala el centro frutero, calle de acceso y canal de drenaje.

Cualquier otra característica también puede ser señalada: encharcamientos, depresiones, otros.

Datos de Clima

Estación	Día	Mes	Año	TEMP.	HUMEDAD	TMAX.	TMIN.	HRSOL	Lluvia	Evapor.
Damas	1	1	1998	25.00	87.0	32	22.4	9.8	0	5.00
Damas	2	1	1998	23.50	89.0	32.2	22.2	9.0	0	4.94
Damas	3	1	1998	24.00	81.0	33.5	22.6	6.2	0	3.78
Damas	4	1	1998	25.00	90.0	32.0	22	10.0	0	4.44
Damas	5	1	1998	24.20	93.0	32.0	23.5	8.5	0	5.78
Damas	6	1	1998	24.50	92.0	33.0	23.4	8.2	0	4.60
Damas	7	1	1998	24.80	92.0	33.0	22.5	9.0	0	4.30
Damas	8	1	1998	25.00	92.0	33.0	23.0	9.6	0	4.70
Damas	9	1	1998	24.50	92.0	33.5	22.6	9.4	0	4.80
Damas	10	1	1998	24.00	91.0	33.5	21.8	9.8	0	4.82
Damas	11	1	1998	22.00	95.0	33.2	21.0	10.2	0	5.72
Damas	12	1	1998	25.00	85.0	32.6	21.0	10.1	0	4.22
Damas	13	1	1998	24.00	92.0	32.5	22.5	5.4	0	4.94
Damas	14	1	1998	24.00	90.0	32.5	22.4	10.0	0	5.52
Damas	15	1	1998	24.00	91.0	32.6	22.0	10.3	0	3.90



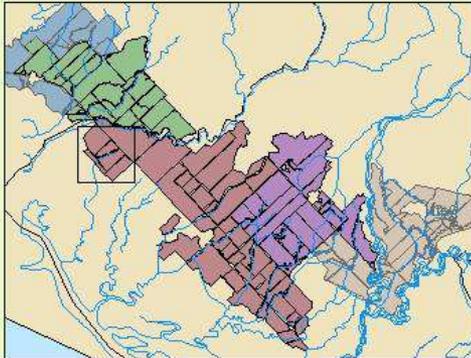
Datos climáticos para la zona de Naranjo en Quepos tomados de la estación automática para el año 2006, para un total al año de 3788 mm de lluvia y 1455 kwh/m².

Manejo de la Plantación: Cosecha, Rendimientos y Productividad



GEOREFERENCIACIÓN DE PLANTACIONES DIVISION QUEPOS

Palma Tica S.A.

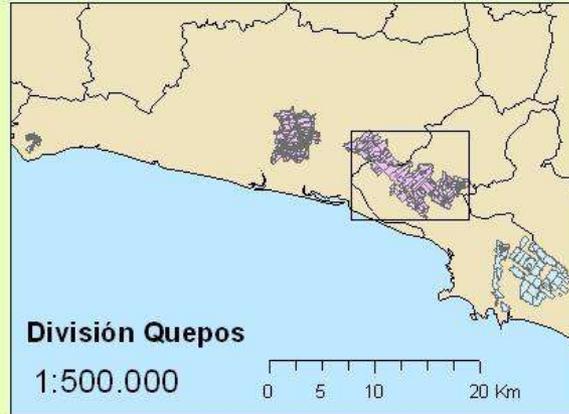


Distrito Damas

1:125.000

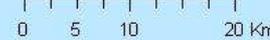
LOTES DAMAS FINCAS

- Cerritos
- Cerros
- Pirris
- Pocares
- Quebrada



División Quepos

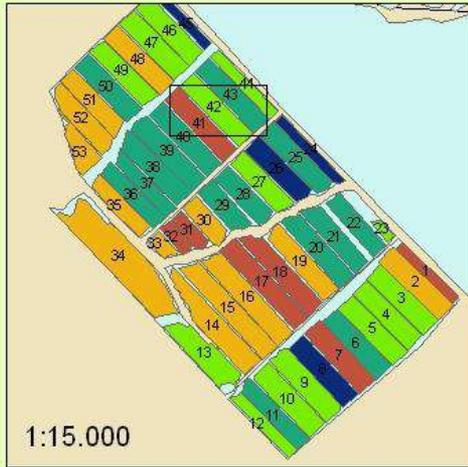
1:500.000



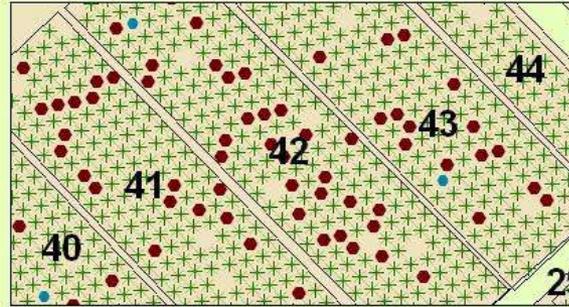
Lote 48
Finca Quebrada

Racimos / ha
Centros fruteros
DICIEMBRE-2003

- 18 - 31
- 32 - 47
- 48 - 63
- 64 - 79
- 80 - 92



1:15.000



0 25 50 100 Metros

Censo Fitosanitario

1:2.500

PALMAS48

ESTADO

- F. Seca Común
- PUDRIC. SEVERA COGOLLO
- SANA

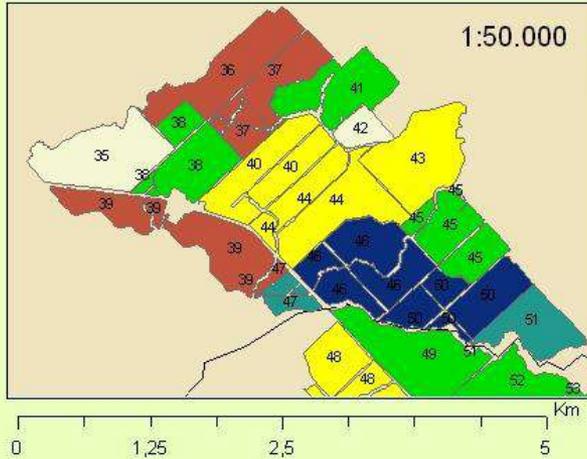
Centros 40-44
Lote 48

Proyección UTM: zona 16N, esferoide WGS84, Unidad de Investigación de Palma Tica, 2004



GEOREFERENCIACIÓN DE PLANTACIONES
DIVISION QUEPOS: Tipos de Reportes

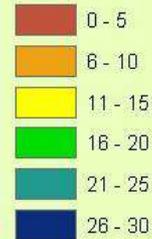
Palma Tica S.A.



Rendimiento Últimos 12 meses
(t RFF/ha)

LOTES DAMAS

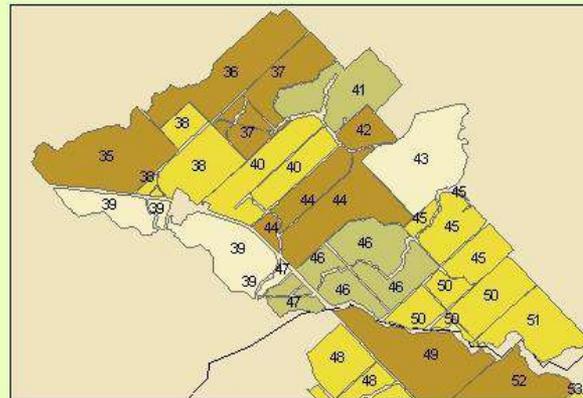
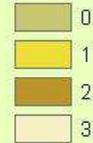
QUEPOS_U12.DICU1203



Número de ciclos de Rodaja con herbicida

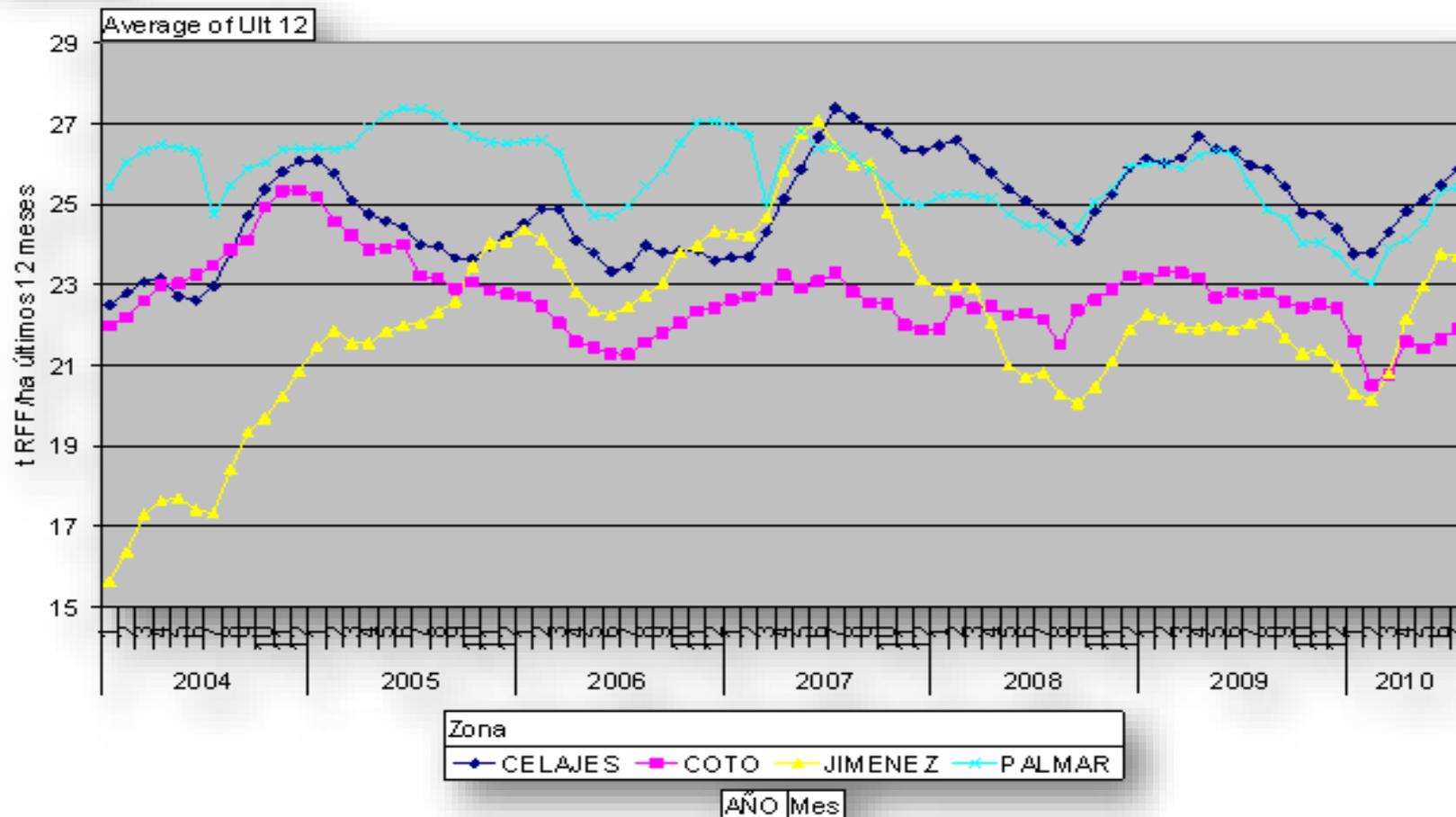
LOTES DAMAS

Año 2003

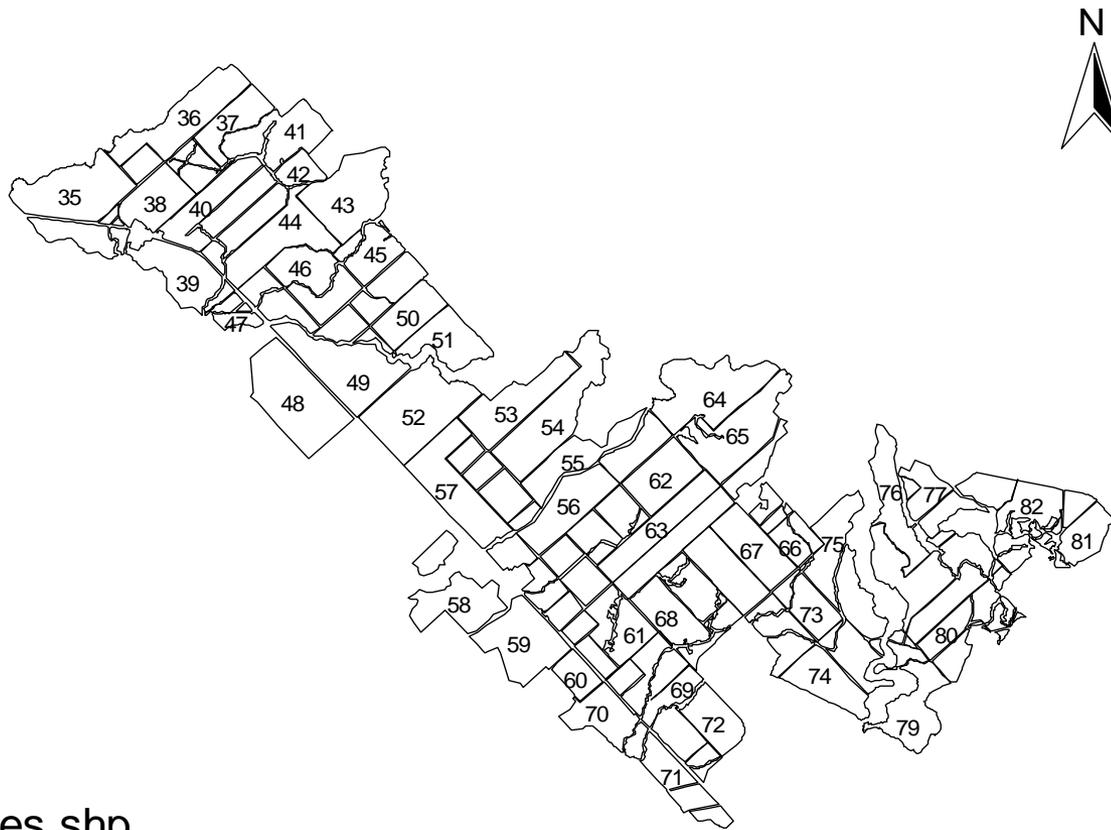


Proyección UTM zona 16N, esferoide WGS84, Unidad de Investigación de Palma Tica, 2004

LOTE (All)



Manejo de la Nutrición



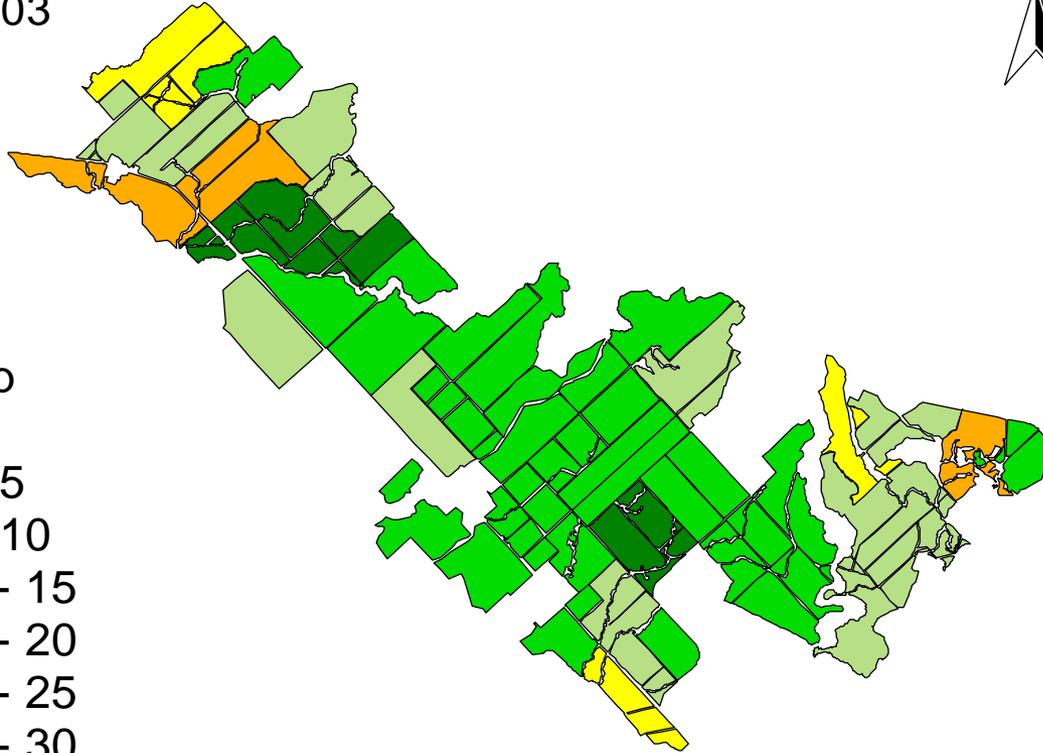
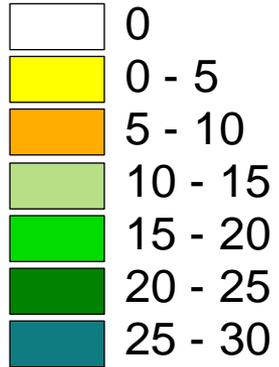
 Lotes.shp



Rendimiento Ultimos 12 meses (t/ha) Agosto, 2003



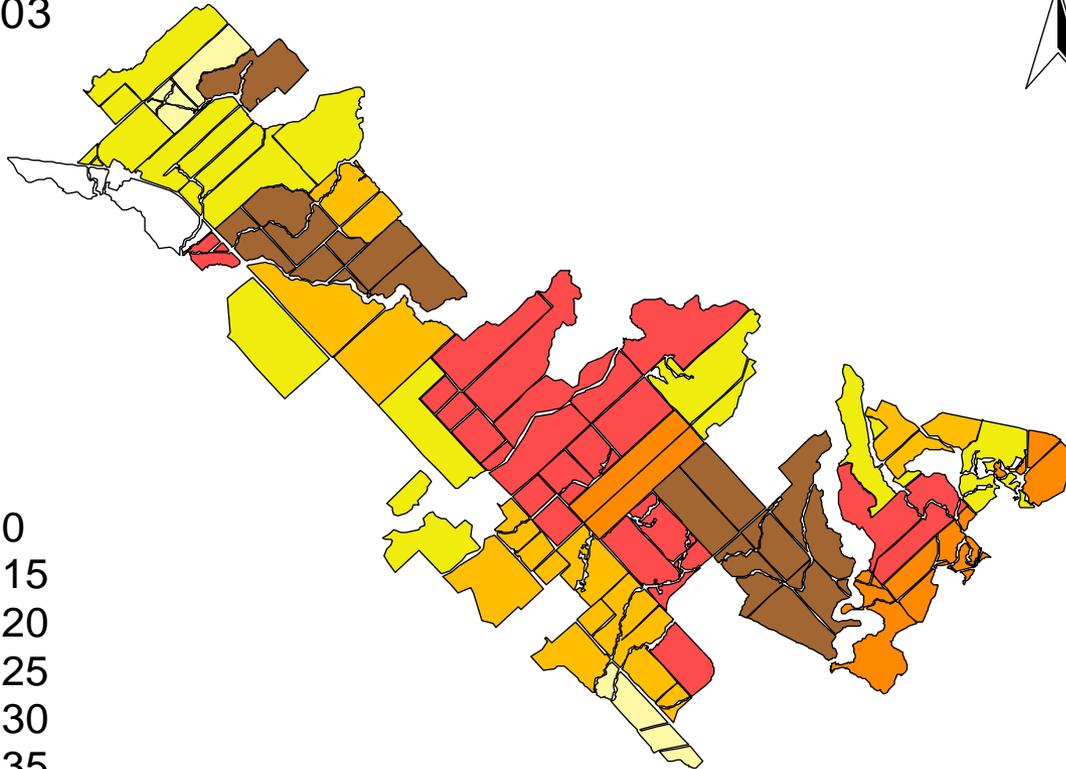
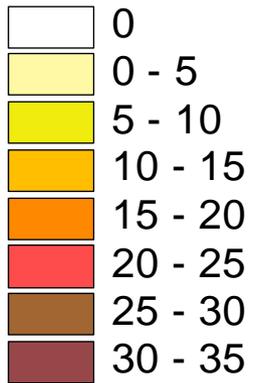
Lotes.shp

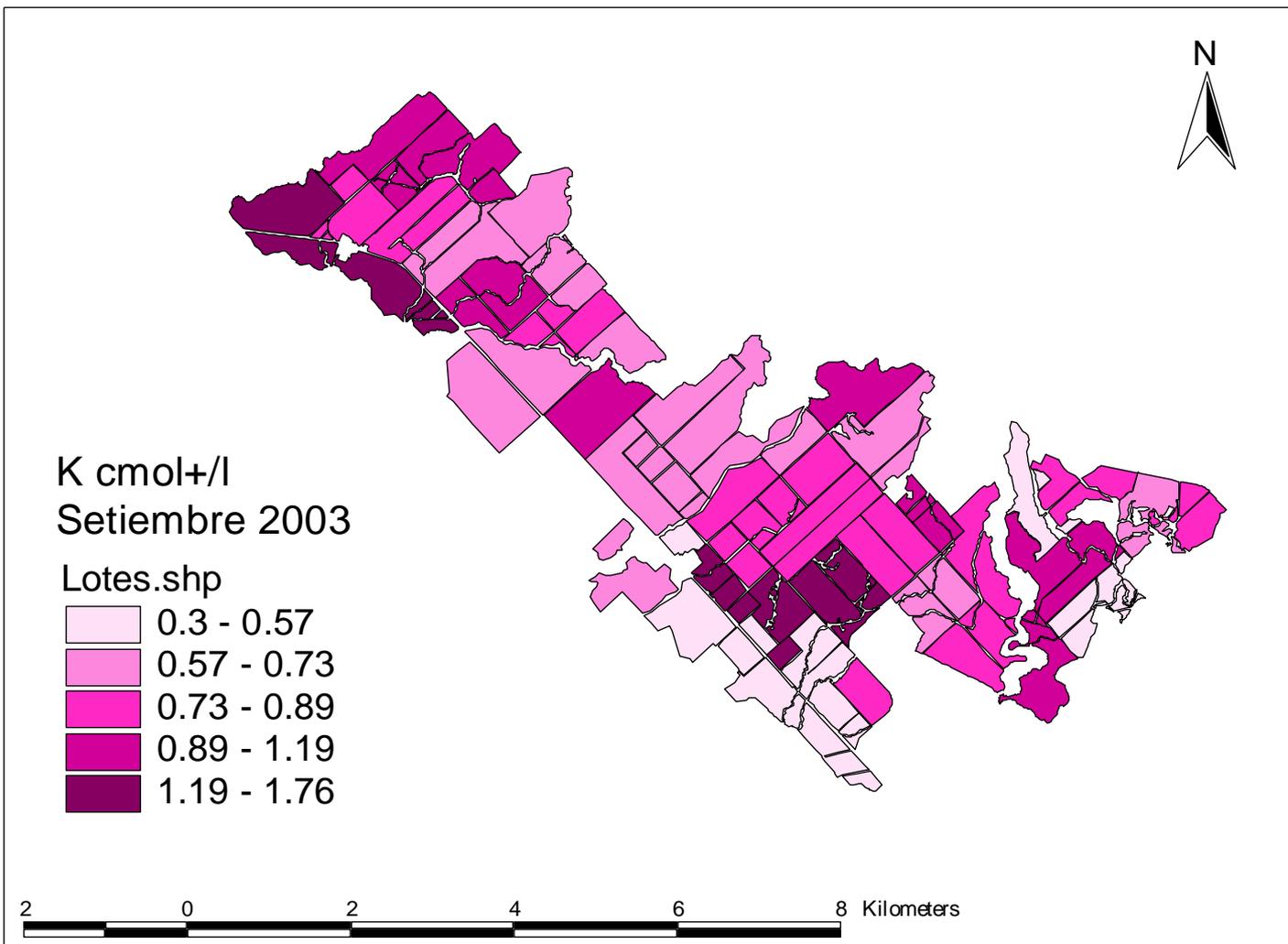


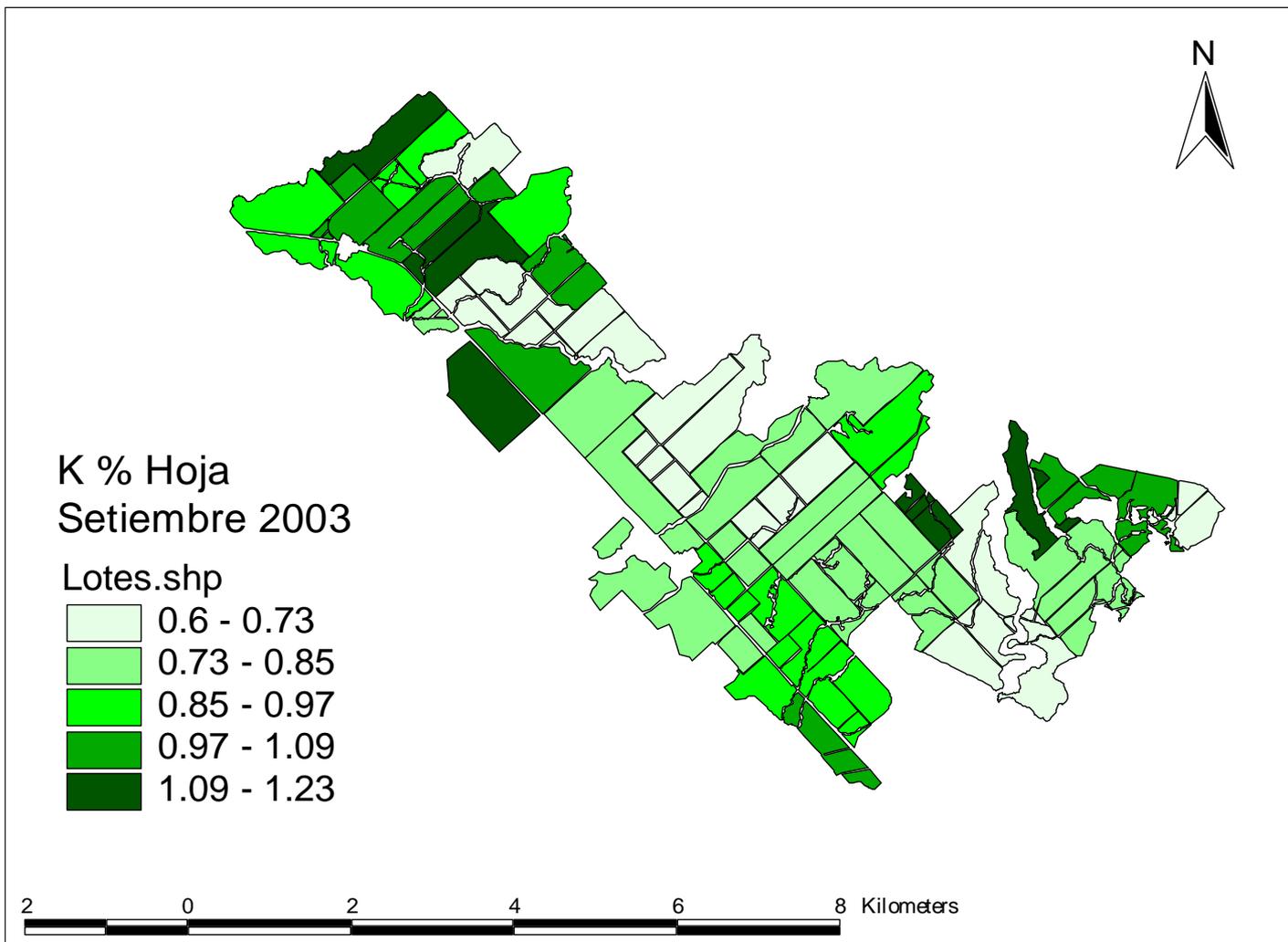
Peso promedio de racimo (kg) Agosto, 2003



Lotes.shp







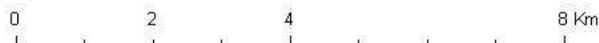
Manejo de Malezas

MALEZAS DISTRITO DAMAS NOVIEMBRE - DICIEMBRE 2006



MALEZA

- 0 - NO HAY DATO
- 1 - LOTE LIMPIO
- 2 - LOTE PARA APLICAR HERBICIDA
- 3 - LOTE PARA CHAPEA Y DESMATONA
- 4 - LOTE PARA CHAPEA GENERALIZADA



	Epoca seca				Epoca lluviosa								Area limpia	Ejecución	Costo \$/ha	
	Ene	feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Promedio	Presupuesto		
Plan	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	100%	500
Escenario 1	4900	4900	4750	4950	3500	4200	4650	4850	4610	4500	4000	3800	4468	97%	560	
Escenario 2	4800	4800	4750	4950	4500	4750	4650	4450	4710	4850	4750	4650	4718	110%	530	

	Ene	feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Has Limpias	
Escenario 1	100	100	250	50	1500	800	350	150	390	500	1000	1200	6390	
Escenario 2	200	200	250	50	500	250	350	550	290	150	250	350	3390	1,88

La ejecución presupuestal y el comparativo anual Plan-Real debería contemplar el estado de la limpieza durante todo el año

Manejo de Plagas y Enfermedades

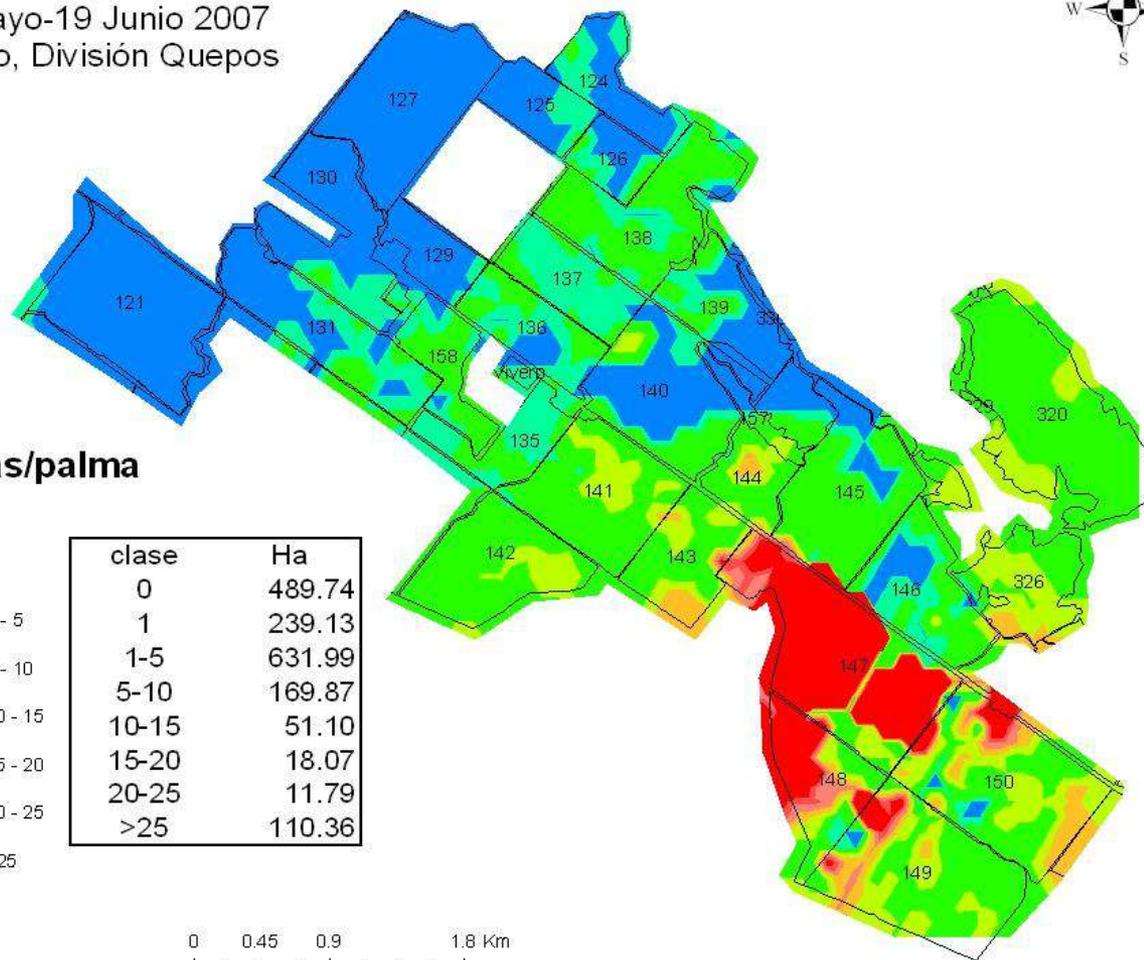
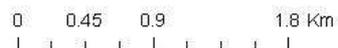
Monitoreo de Plagas
 III ciclo, 30 Mayo-19 Junio 2007
 Distrito Naranjo, División Quepos



Stenoma
Larvas vivas/palma



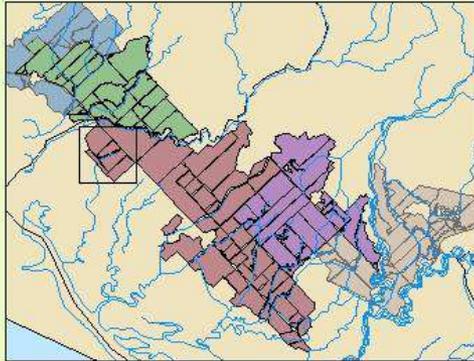
clase	Ha
0	489.74
1	239.13
1-5	631.99
5-10	169.87
10-15	51.10
15-20	18.07
20-25	11.79
>25	110.36





GEOREFERENCIACIÓN DE PLANTACIONES DIVISION QUEPOS

Palma Tica S.A.

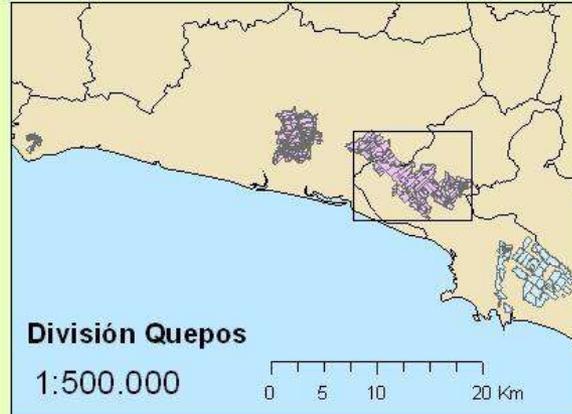


LOTES DAMAS FINCAS

- Cerritos
- Cerros
- Pirris
- Pocares
- Quebrada

Distrito Damas

1:125.000



División Quepos

1:500.000

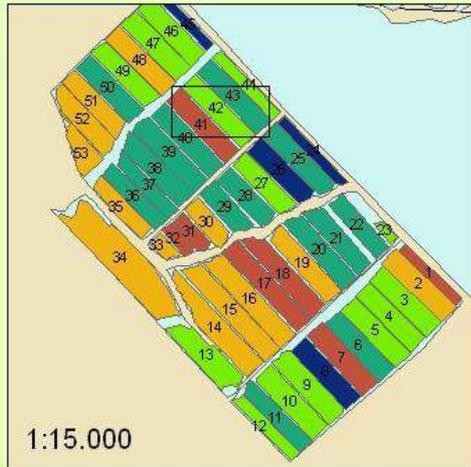
0 5 10 20 Km

Lote 48
Finca Quebrada

Racimos / ha

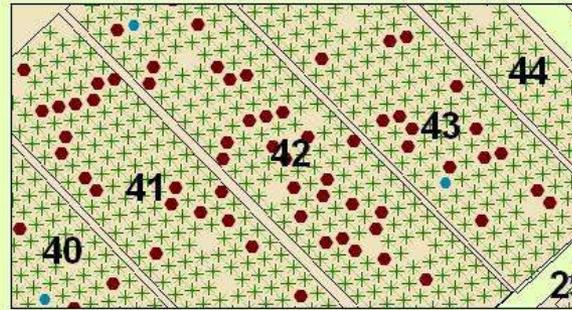
Centros fruteros
DICIEMBRE-2003

- 18 - 31
- 32 - 47
- 48 - 63
- 64 - 79
- 80 - 92



1:15.000

0 250 500 1,000 metros



0 25 50 100 Metros

Censo Fitosanitario

1:2.500

PALMAS48

ESTADO

- F. Seca Común
- PUDRIC. SEVERA COGOLLO
- SANA

Centros 40-44
Lote 48

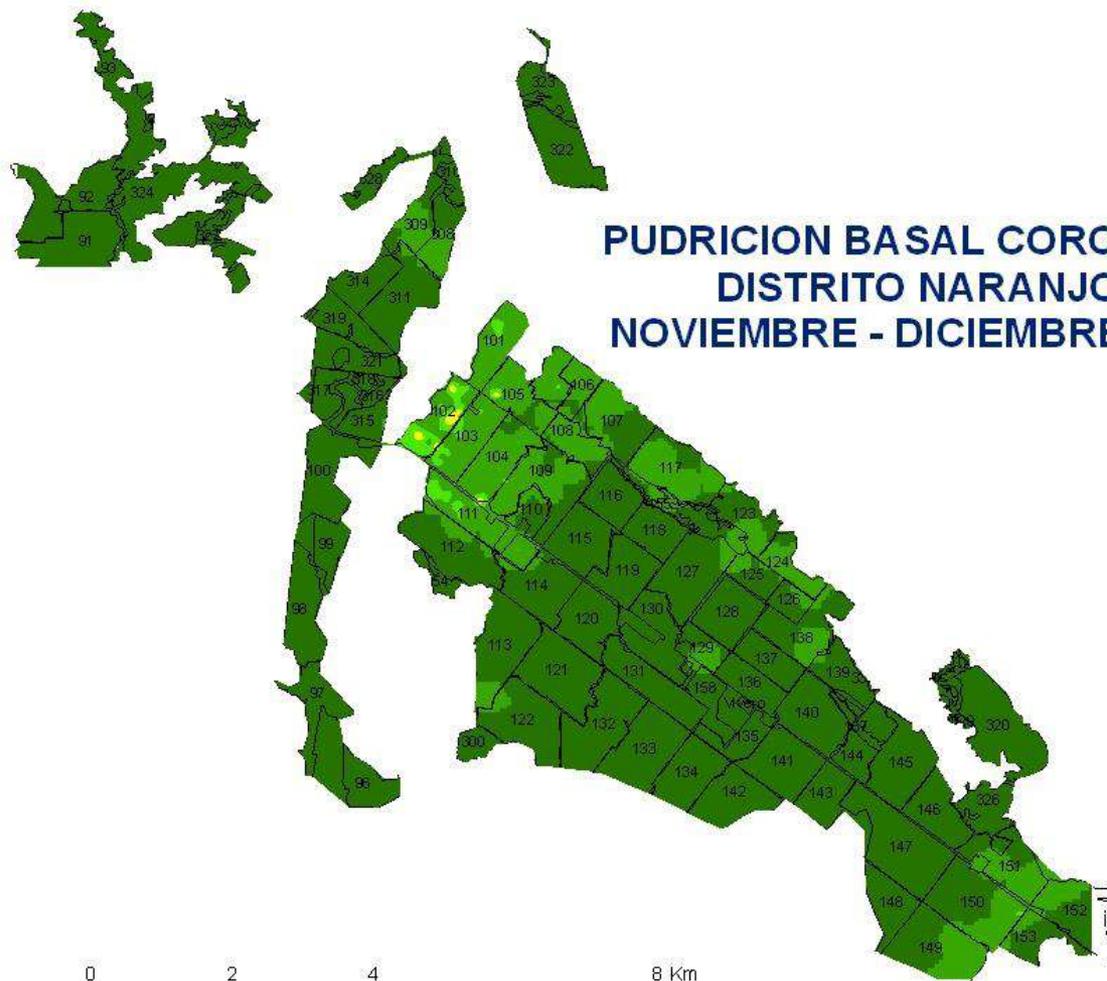
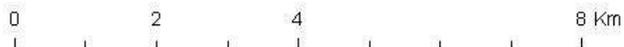
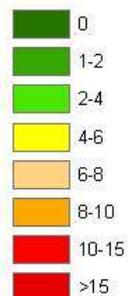
Proyección UTM zona 16N, esferoide WGS84, Unidad de Investigación de Palma Tica, 2004

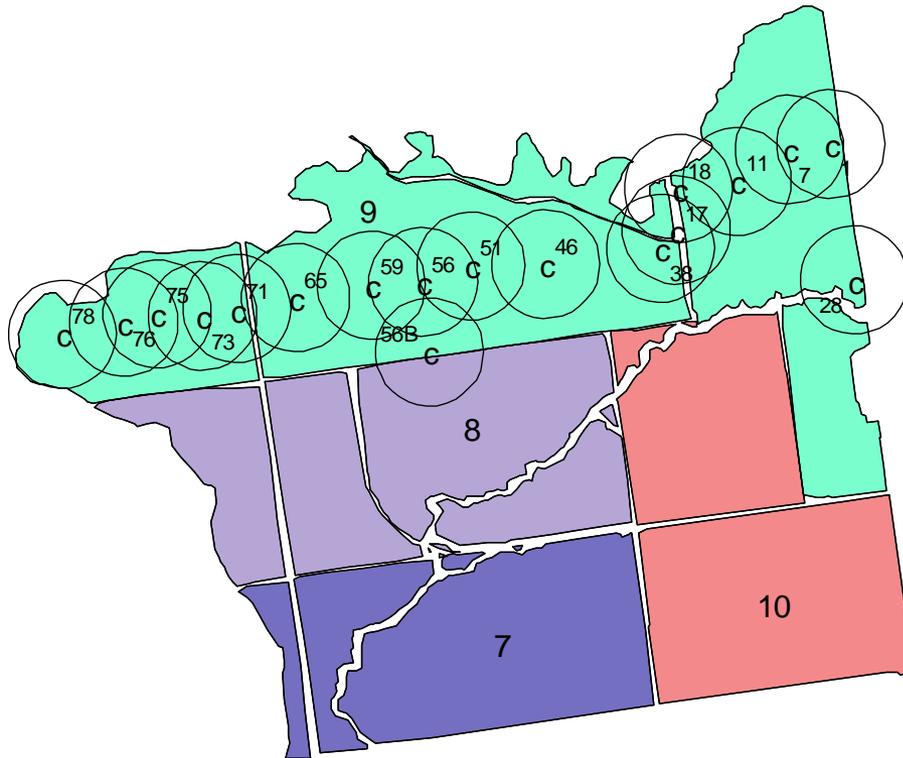


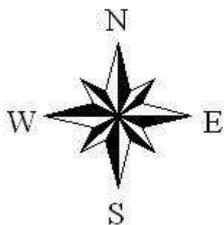
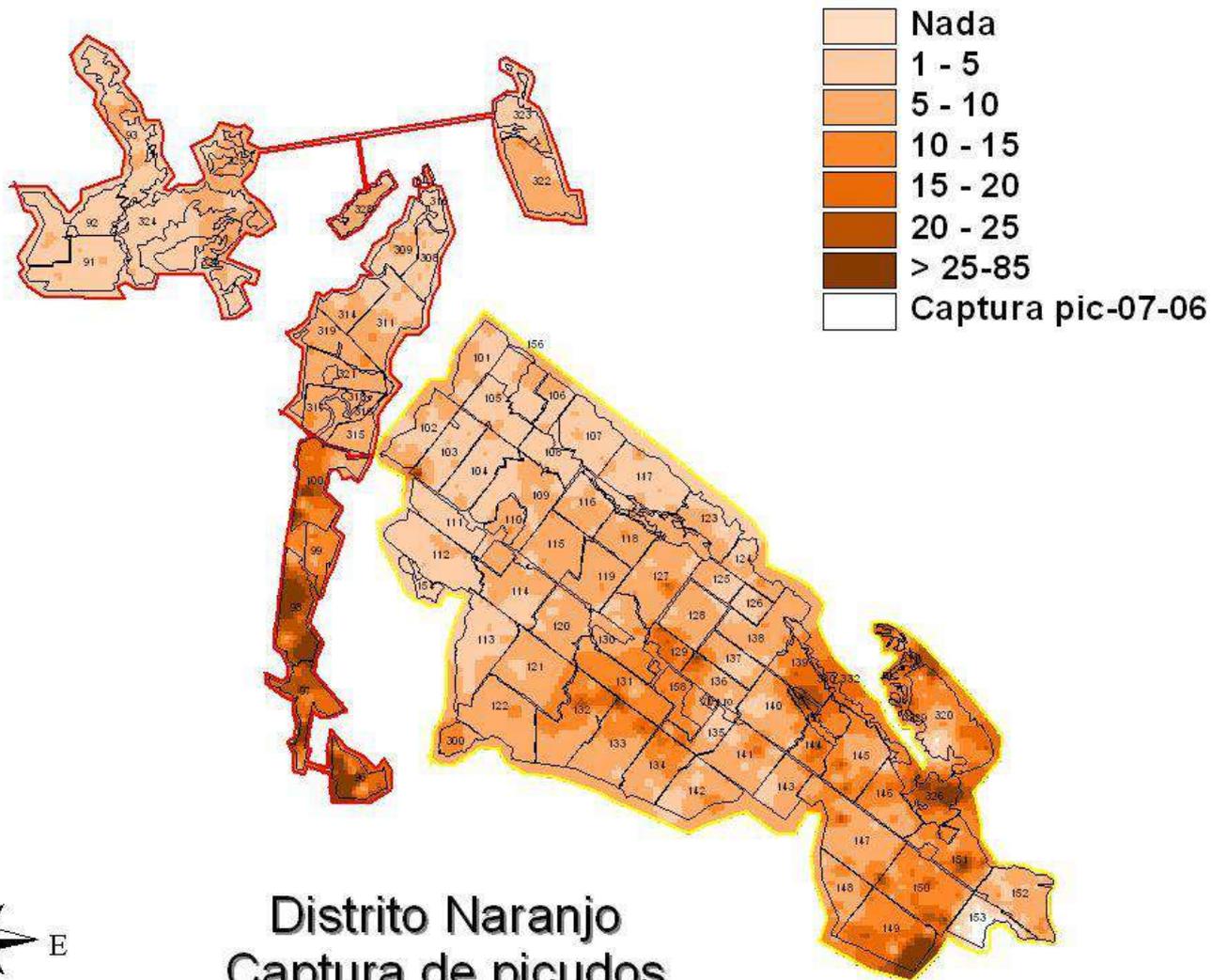


PUDRICION BASAL CORCHOSA DISTRITO NARANJO NOVIEMBRE - DICIEMBRE 2006

PBC



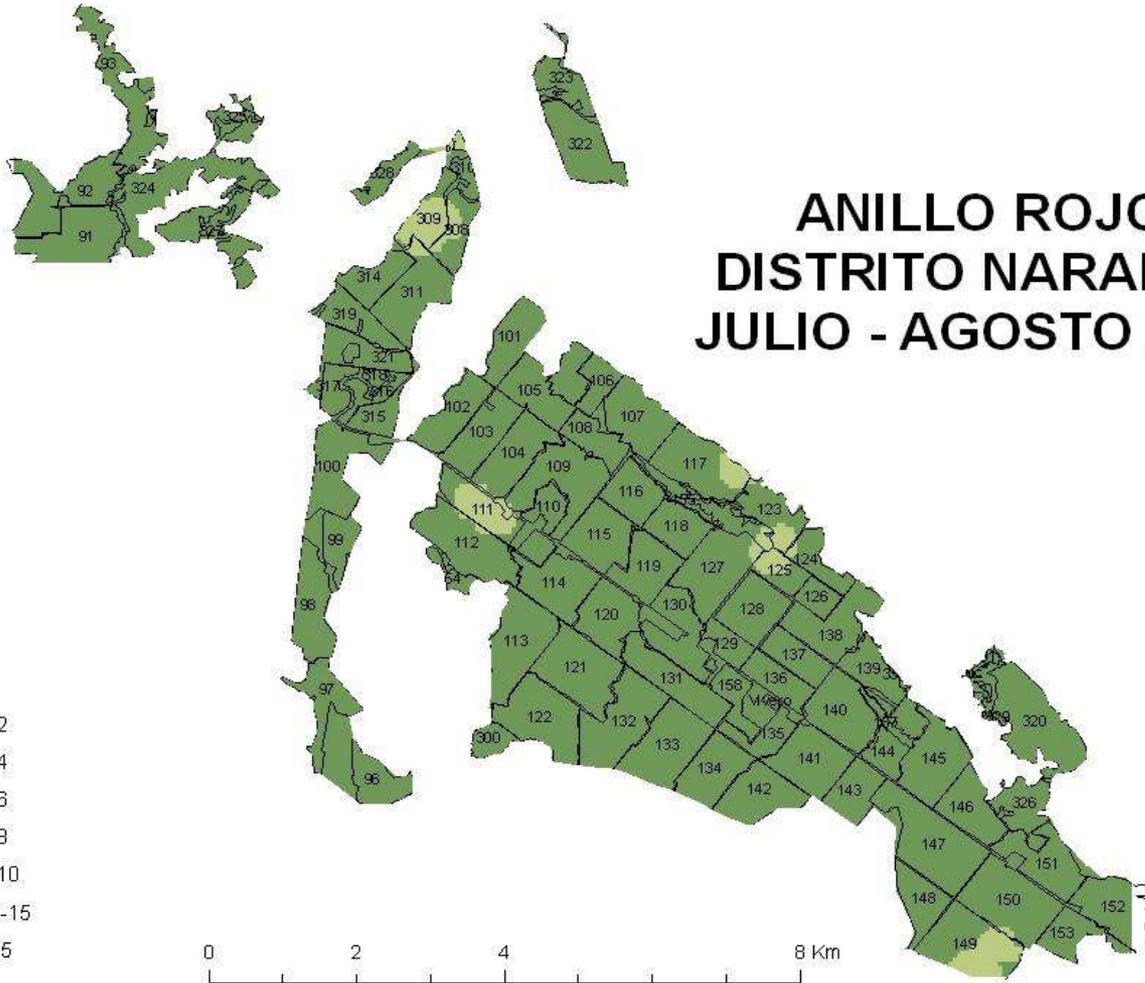
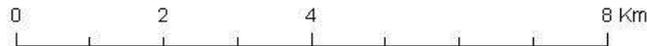
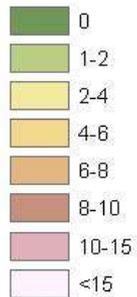




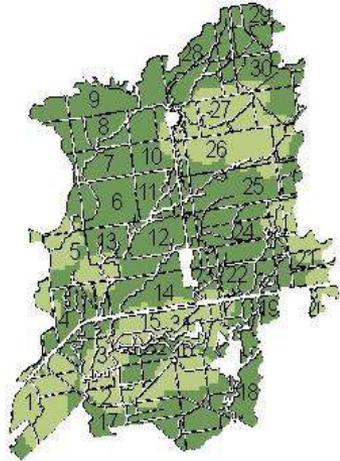


ANILLO ROJO DISTRITO NARANJO JULIO - AGOSTO 2006

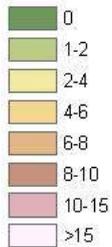
ARJ



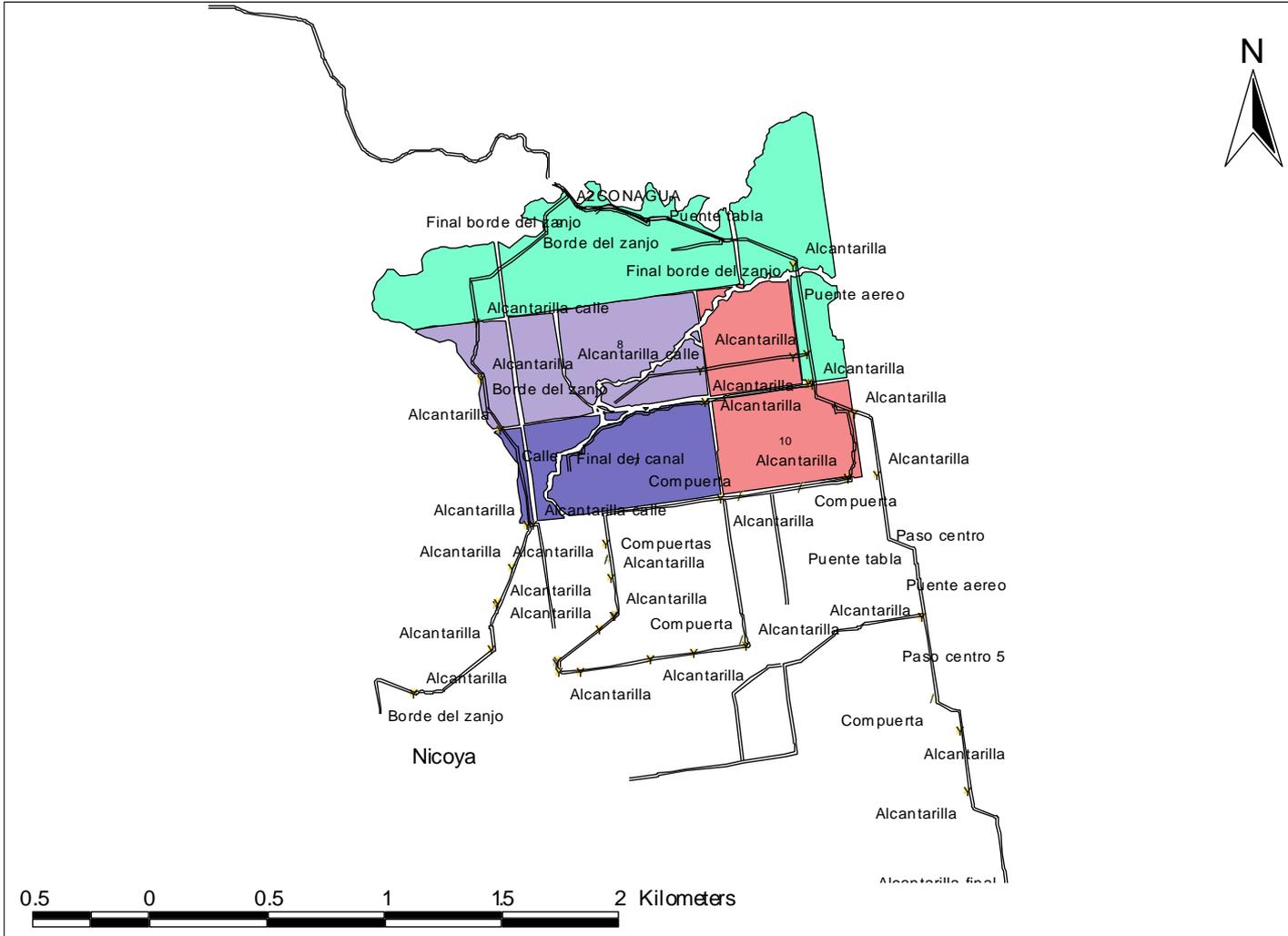
ZOMPOPAS DISTRITO DAMAS AGOSTO 2006



ZOM

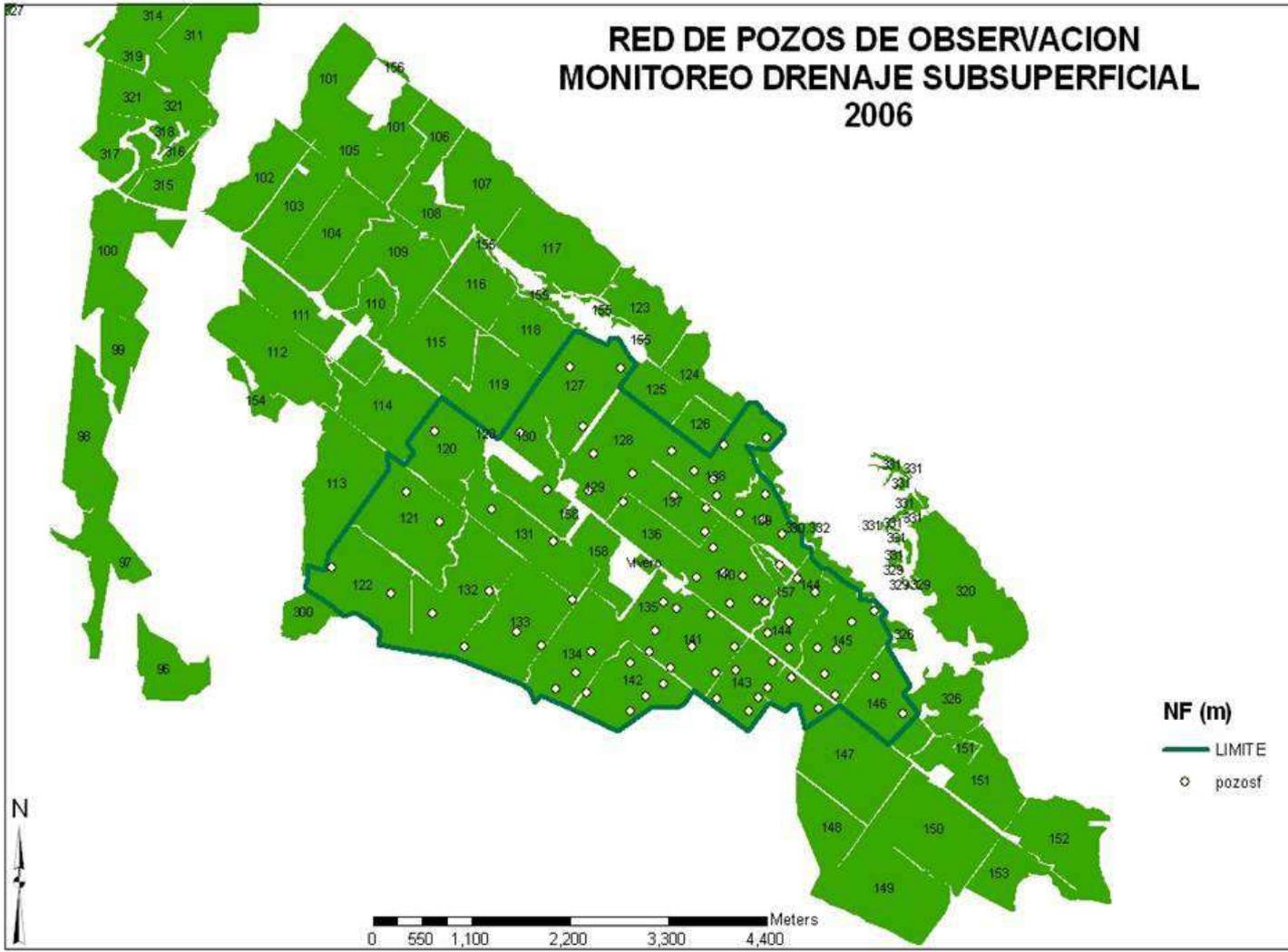


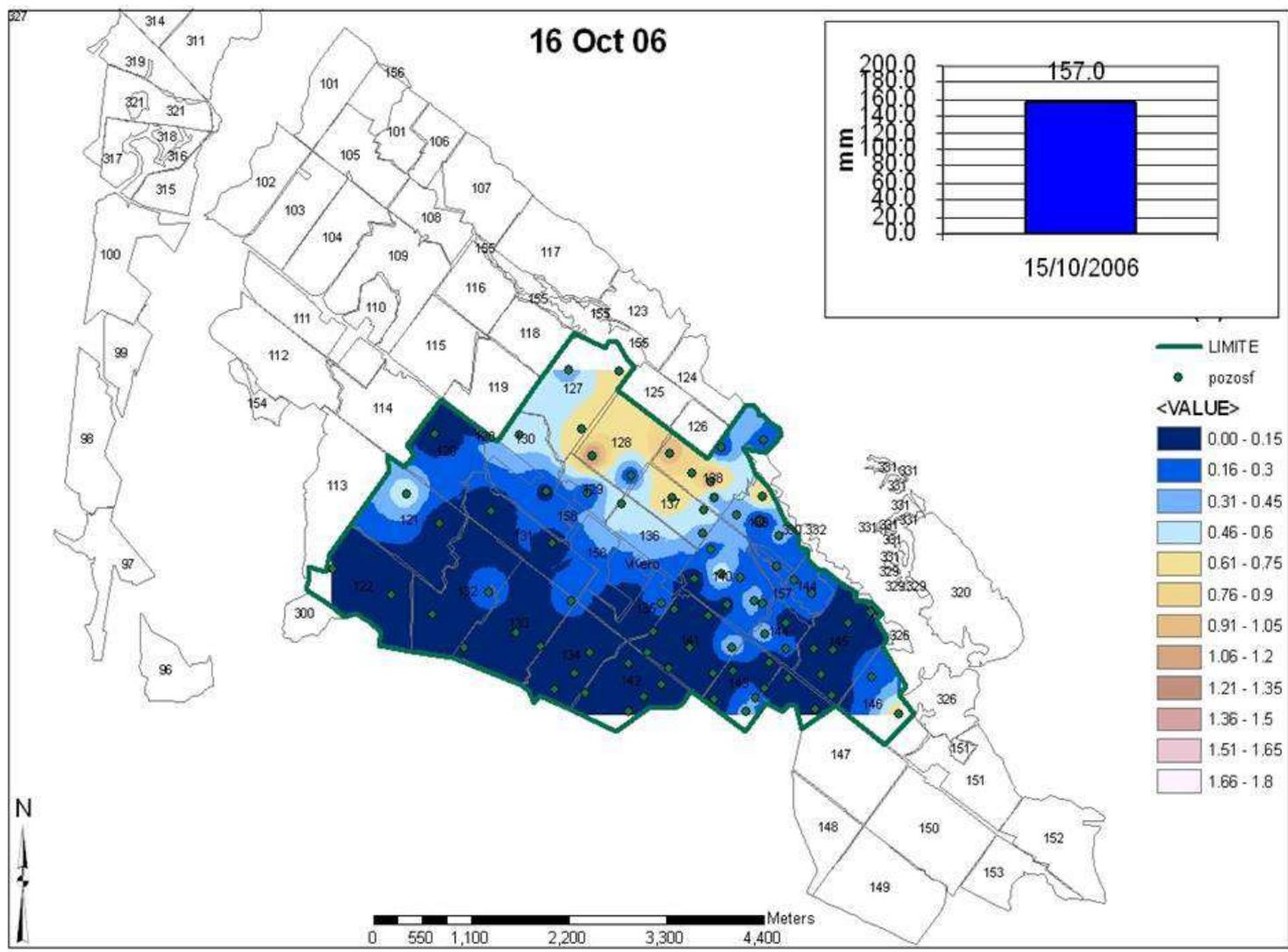
Manejo de Inventarios: Infraestructura

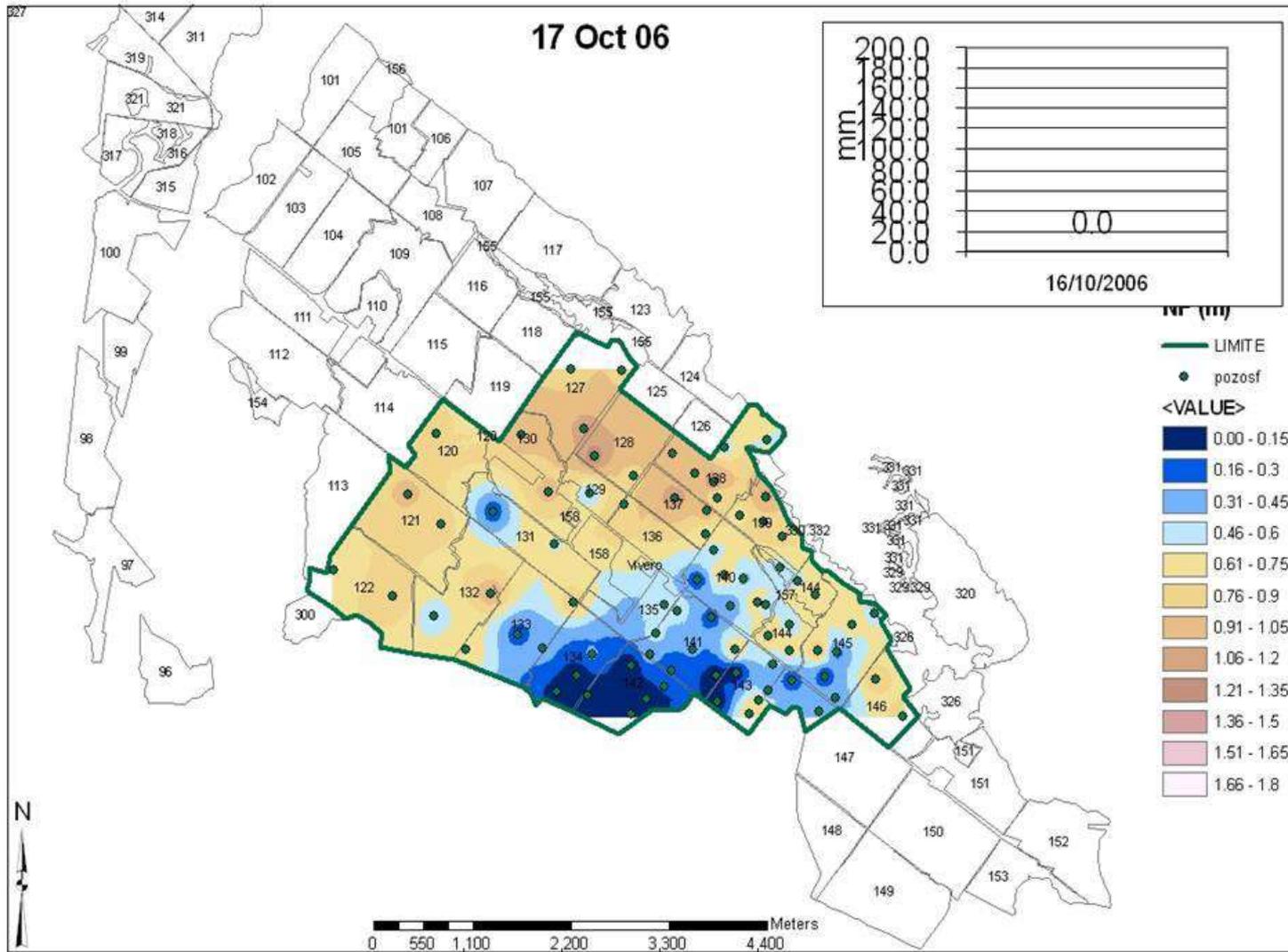


Manejo de Aguas

RED DE POZOS DE OBSERVACION MONITOREO DRENAJE SUBSUPERFICIAL 2006







Conclusiones



- La integración de un DBA y las herramientas GPS y GIS genera conocimiento que debe ser utilizado para mejorar la eficiencia del uso de los recursos y aumentar la productividad.
- La computación NO sustituye la observación de campo, más bien puede hacer que ésta sea más productiva cuando se cuenta con mayor conocimiento.
- La implementación de la tecnología es para mejorar el desempeño, no es un lujo si se utiliza correctamente.

Recordemos que:

“Lo que no se mide no se administra”