

Universidad Publica de Navarra

Nafarroako Unibertsitate Publikoa

**ESCUELA TECNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS AGRONOMOS**

*NEKAZARITZAKO INGENIARIEN
GOI MAILAKO ESKOLA TEKNIKOA*

**CICLOS Y VARIEDADES DE MAÍZ (*Zea mays* L.) A IMPLANTAR EN LA
ZONA REGABLE DEL CANAL DE NAVARRA (SECTORES I Y II.1)**

presentado por

JOSÉ MIGUEL BOZAL YANGUAS *(e)k*

aurkeztua

INGENIERO AGRONOMO
NEKAZARITZA INGENIARITZA

JULIO, 2010

“Ciclos y variedades de maíz (*Zea mays* L.) a implantar en la zona regable del canal de Navarra (Sectores I y II.1).”

Realizado por: José Miguel BOZAL YANGUAS

Tutor: Luis Miguel ARREGUI ODÉRIZ

DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN AGRARIA

RESUMEN.

La creación de nuevos regadíos a partir de la construcción del Canal de Navarra implica la necesidad de experimentar con cultivos adaptados a estas nuevas condiciones y que rentabilicen las inversiones realizadas.

Uno de esos cultivos con interés es el maíz para la producción de grano, dado que se trata de una especie con una gran capacidad de adaptación a muy diversos ambientes climatológicos, está totalmente mecanizado y se desarrolla muy bien en riego por aspersión.

Las primeras zonas donde ha llegado el agua han sido a las comarcas de Valdizarbe y Puente la Reina.

Al tratarse de zonas donde no se ha cultivado antes maíz, el objetivo de este trabajo es precisar qué ciclos FAO de precocidad podrán desarrollarse en estas nuevos regadíos y por otro lado, dentro de la gama de variedades pertenecientes a un mismo ciclo, cuáles tendrán un mejor comportamiento agronómico de cara a establecer una recomendación de material a sembrar.

De los factores agroclimáticos que se pueden utilizar para la caracterización de una zona, la temperatura es el de mayor influencia en el comportamiento de este cultivo y la forma de cuantificar este factor es mediante el cálculo de la integral térmica. En este trabajo se ha obtenido para un determinado periodo –desde el 1 de mayo hasta 15 de octubre- el valor medio de la integral térmica de una serie de años a partir de los datos tomados de los observatorios de Adiós, Noáin y Puente la Reina.

Con el dato calculado se ha establecido que ciclos FAO de precocidad pueden ser cultivados en la zona con un margen de seguridad, en este caso, las variedades a sembrar deben pertenecer al ciclo FAO 500 ó más precoces.

Para valorar el comportamiento agronómico de las variedades, el ITG Agrícola ha realizado ensayos durante los años 2007, 2008 y 2009, y se han probado un total de 18 variedades distintas, de las cuales 7 se han repetido en todas las campañas.

Estos trabajos se han hecho conforme a un mismo protocolo y se han realizado los controles previstos: fecha de nascencia, número de plantas por hectárea, fecha de floración femenina, altura total de la planta...

Del análisis de los resultados obtenidos se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- 1- El método de la Integral Térmica se ha mostrado como adecuado para predecir el comportamiento de un cultivo como el maíz grano.

1.1- Su uso permite conocer a priori qué ciclo FAO es posible cultivar en una zona.

1.2- Sirve para caracterizar las variedades comerciales de maíz atendiendo a la necesidades de grados día acumulados hasta alcanzar la madurez fisiológica.

2- Los observatorios más adecuados para caracterizar las variedades han sido los de Noáin o de Puente la Reina.

3- Los ciclos FAO fijados como posibles de cultivar – FAO 500 ó más precoces- para la zona elegida han tenido un comportamiento acorde a lo previsto.

4- Desde el punto de vista del rendimiento, y teniendo en cuenta las variedades ensayadas 3 años:

4.1- En valor absoluto se puede concluir que PR34N43 ha tenido unos rendimientos significativamente más elevados que las variedades Toxxol y NK-Timic.

4.2- El índice productivo nos indica que las variedades PR34N43, PR35Y65, Es Milonga, LG 35.31 y Mas 54A han superado en el índice 100 en la media de los tres años y por lo tanto serían las variedades a recomendar.

VºBº El tutor
Jesús Miguel

AGRADECIMIENTOS

Mi más sincero agradecimiento al Director de este trabajo, Luis Miguel Arregui, sin cuya paciencia y buenos consejos hubiese sido imposible finalizarlo.

También mi más profundo agradecimiento a toda mi familia, en especial a mi mujer Ana y a mis hijos Juan y Ángel, ya que gracias a su apoyo y a su animo ha sido posible culminar el trabajo emprendido. Un beso muy grande para ellos.

ÍNDICE.

.

RESUMEN.

.

AGRADECIMIENTOS.

.

1. INTRODUCCIÓN.....1

.

2. ANTECEDENTES.....4

.

2.1. Datos de los sectores de riego elegidos para este trabajo.....8

.

2.2. Situación del cultivo de maíz en el mundo.....9

.

2.3-Situación del cultivo de maíz en la Unión Europea-27.....11

.

2.4-La planta de maíz.....14

.

2.5-Guía de cultivo de maíz en aspersión.....19

.

2.6-Factores agroclimáticos y fisiología del maíz.....24

.

2.6.1. Luz y fotoperiodo.....24

.

2.6.2. Altura sobre el nivel del mar.....25

.

2.6.3. Temperatura. Periodo libre de heladas.....25

.

2.6.4. Pluviometría y humedad.....32

.

3. OBJETIVOS.....33

.

4. MATERIAL Y MÉTODOS.....35

.

4.1-Datos climatológicos.....36

.

4.2-Localización de los ensayos.....38

.

4.3-Diseño experimental.....39

.

4.4-Labores culturales.....40

.

4.4.1. Cultivo precedente.....40

.

4.4.2. Labores presiembra.....40

.

4.4.3. Abonado.....40

.

4.4.4. Insecticida de suelo.....40

4.4.5. Fecha de siembra.....	41
4.4.6. Tratamiento herbicida.....	41
4.4.7. Riego.....	41
4.5. Variedades ensayadas.....	42
4.6. Controles realizados en los ensayos.....	43
4.6.1. Descripción del control.....	43
4.7. Análisis de resultados.....	45
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	46
5.1. Datos climatológicos.....	47
5.2. Resultados de los controles.....	49
5.2.1. Fecha de nascencia.....	49
5.2.2. Densidad de plantas.....	49
5.2.3. Fecha floración femenina.....	51
5.2.4. Altura total de planta y altura inserción mazorca.....	54
5.2.5. Evolución de la humedad en el grano.....	57
5.2.6. Valor de la Integral Térmica.....	62
5.2.7. Rendimiento, humedad en recolección y peso específico.....	65
6. CONCLUSIONES.....	70
7. BIBLIOGRAFÍA.....	73
ANEJOS.....	77
Anejo I.....	77
Anejo II.....	82
Anejo III.....	85

INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

El desarrollo del Canal de Navarra ha permitido la creación a partir del año 2006 de las primeras nuevas zonas de regadío situadas en la comarca de Valdizarbe y Puente la Reina.

La creación de estas nuevas zonas regables implica una fuerte inversión económica, lo que obliga a estudios de viabilidad técnica y económica de una gama de cultivos propios de las zonas de regadío, que permitan unos ingresos más elevados y aprovechar todo el potencial disponible. En la mayoría de los casos estos cultivos son desconocidos en estas zonas, donde tradicionalmente la mayor parte de la superficie ha estado dedicada a los cereales de invierno.

Dentro del amplio abanico de posibilidades, uno de los cultivos que plantea mayor interés para estas nuevas zonas regables es el maíz para la producción de grano.

Se trata de una especie con una gran capacidad de adaptación a muy diferentes ambientes climatológicos, con un grado de mecanización total, lo cual la hace muy atractiva frente a cultivos que puedan requerir mano de obra. Además, las posibilidades comerciales tienen futuro al tratarse de un producto deficitario en España -en 2008 se importaron más de 3 millones de toneladas- (Esteban, 2010).

Al no haber una experiencia previa de cultivo en Valdizarbe o Puente la Reina, el I.T.G. Agrícola ha promovido la realización de ensayos para conocer el comportamiento del maíz grano en esas nuevas zonas de regadío.

Una primera cuestión a resolver mediante este trabajo, es que dada la existencia en el mercado de material vegetal de distinta precocidad, expresada en diferentes ciclos FAO, obliga a determinar aquellos que mejor adaptación agronómica tengan a la zona en cuestión.

Además, el agricultor tiene acceso a diferentes variedades que pertenecen a un mismo grupo de precocidad y mediante el desarrollo de este trabajo se pretende aportar información sobre el comportamiento agronómico de un grupo de variedades con el fin de ayudar en la elección del material a sembrar.

ANTECEDENTES

2. ANTECEDENTES

La regulación del agua ha sido un tema prioritario en nuestro país. En el caso de Navarra, el plan de embalsar las aguas del Irati no es nuevo, ya durante los últimos años setenta del siglo pasado hubo intentos de construir en la zona de Lumbier un pantano todavía más grande que el de Itoiz.

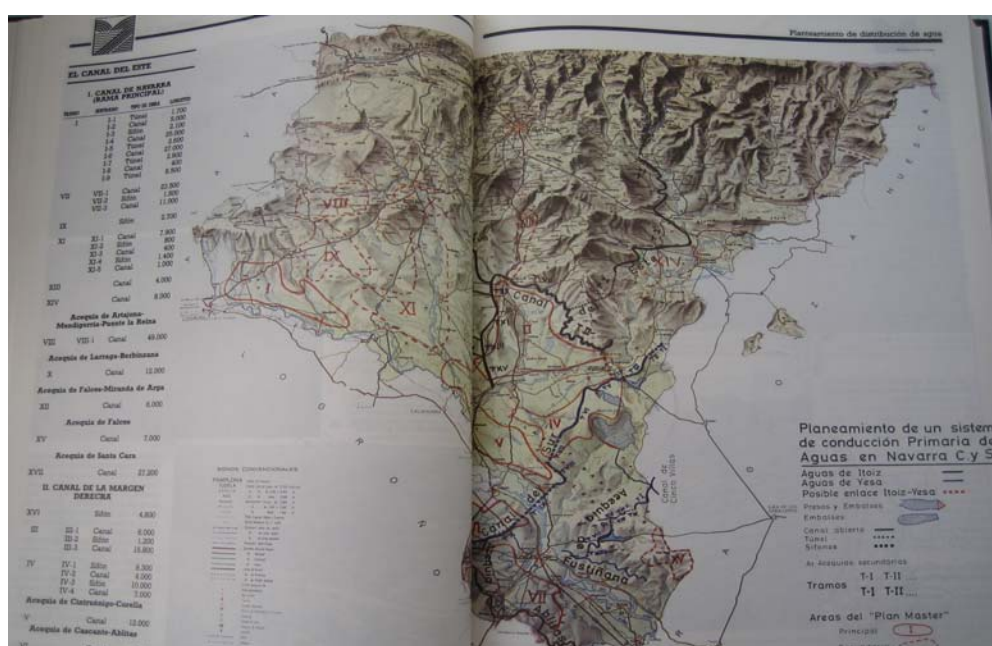


Figura 1. Planeamiento de un sistema de conducción primaria de aguas en Navarra.

“ Lo escaso de los recursos de agua dulce, así como el creciente aumento de su consumo para diversos usos, hace imprescindible su regulación, para un mejor aprovechamiento. El Gobierno de Navarra ha encargado el estudio de viabilidad de los planes presentados, entre los que se incluye este Planteamiento Global para una red primaria de distribución de agua en las zonas de Navarra donde escasea” (Rodes, 1985).

- Los recursos totales de Navarra son 5.100 Hm³/año, de los cuales corresponden a la vertiente mediterránea 3.750 Hm³/año.

- El grado de regulación de los recursos, por acción de los embalses se sitúa alrededor del 10% de los mismos, lo que impide un aprovechamiento racional de las aguas para los distintos usos, pero en especial para riego, producción energética y dilución.

- Las aportaciones se producen fundamentalmente en las zonas de cabecera de los ríos, donde la pluviometría es mucho más elevada que en las partes bajas.

-Los caudales de estiaje son muy reducidos durante varios meses al año” (Rodes, 1985).

Se apunta también que “solamente va a haber en Navarra dos grandes embalses reguladores de grandes ríos, Yesa con o sin recrecimiento y Aoiz-Itoiz....

-Todo lo anterior parece hacer recomendable tomar como puntos de partida para el inicio de una red primaria de distribución los embalses de Aoiz-Itoiz y Yesa” (Rodes, 1985).

En 1.985 sale a la luz el proyecto del pantano de Itoiz, con una capacidad de 418 Hm³ que inundará 1.100 has. de terreno. El llenado de la presa se inicia en el año 2003.

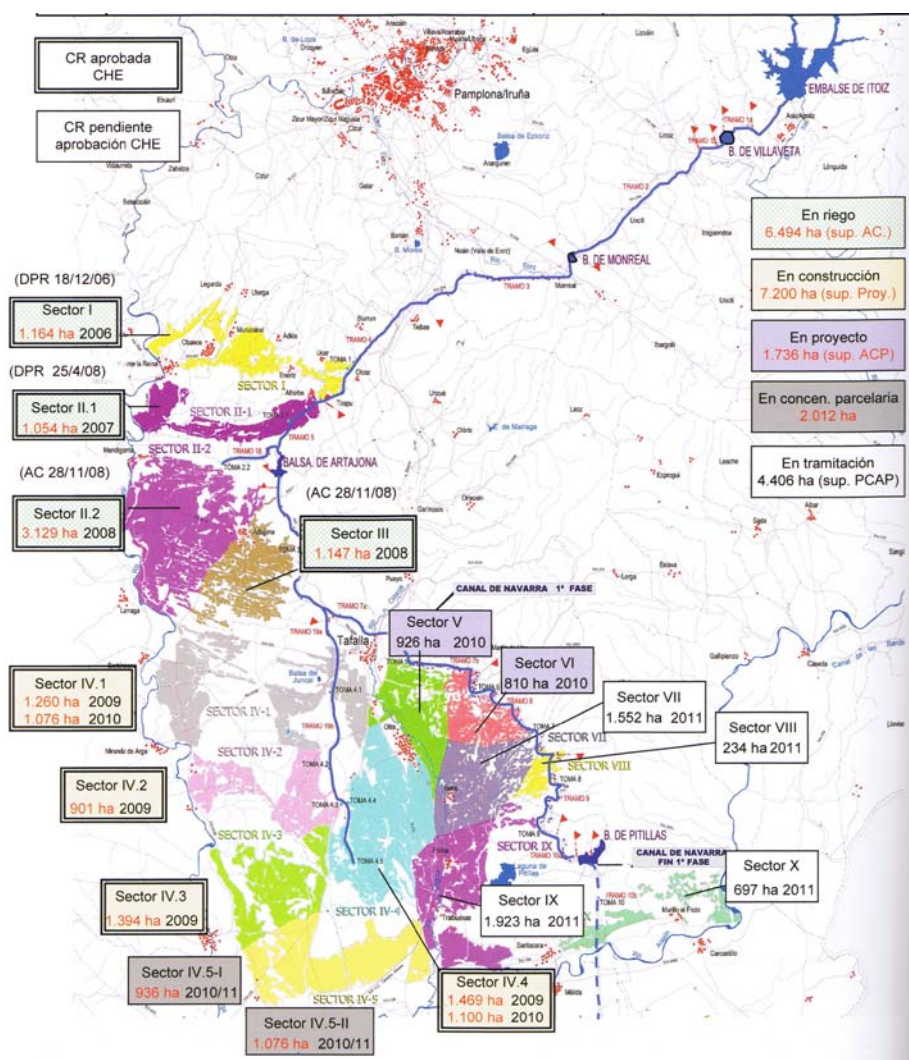


Figura 2. Zona regable del Canal de Navarra. 1ª Fase. Fuente: Comunidad General de Regantes del Canal de Navarra. Memoria 2008

Este proyecto implica el binomio indivisible Itoiz-Canal de Navarra por el cual se pondrán en regadío más de 50.000 hectáreas en toda Navarra.

El proyecto de canal es la mayor y más costosa infraestructura diseñada en la historia de Navarra. Esta obra a construir en 16 años tendrá 177 Km de longitud -32 de ramales- y entre 30 y 70 m. de anchura, constando de 6 túneles -13,5 Km-, 12 sifones debajo de los ríos que atraviesa -51 Km- y 2 acueductos -570 m.-. Esta dividido en dos fases: La primera desde Itoiz hasta Pitillas y la segunda desde Pitillas hasta Ablitas - al otro lado del Ebro-.

Las primeras zonas puesta en marcha como regadíos corresponden a los denominados sectores I y II-1.

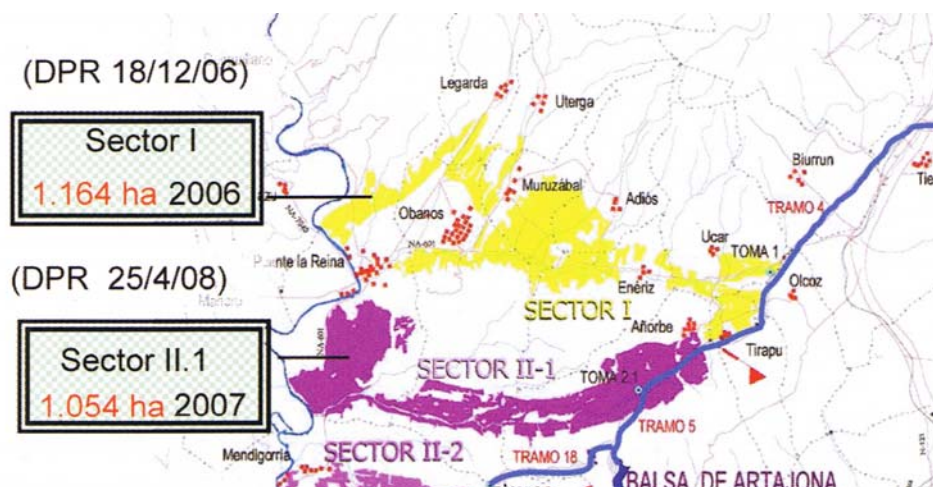


Figura 3. Detalle correspondiente a las zonas regables Sector I y Sector II-1. (Fuente: Comunidad General de Regantes del Canal de Navarra. Memoria, 2008)

El 2 de junio de 2006 se procedió a la inauguración del Sector I del Canal de Navarra que beneficia a once municipios de esta comarca y donde se transforman en regadío 1.163 has.

En 2007 se inaugura el sector II-1 que supone la creación de 1.054 has de nuevo regadío.

2.1. Datos de los sectores de riego elegidos para este trabajo.

El denominado **Sector I** de riego corresponde a la zona de Valdizarbe, ocupa una superficie de 1.164 has y se encuentra entre las cotas 353-507 m. El sistema de riego más empleado es la aspersion ya que ocupa más del 65% de la superficie total (Datos 2009). En cuanto al tamaño de las fincas el 38% de la superficie tiene una dimensión entre 2 y 5 has, mientras que el 34% de la superficie se sitúa entre 5 y 10 has.

El **sector II-1** engloba a terrenos pertenecientes a los municipios de Añorbe, Obanos y Puente la Reina, tiene una superficie transformada en regadío de 1.054 has y se encuentra entre las cotas 330 y 590 m. El riego a aspersión ocupa un 40% del total, aunque todavía resta de equipar más de un 20% de las más de 1.000 hectáreas (Datos 2009). El 37% de la superficie tiene un tamaño entre 2 y 5 has, mientras que el 31% tiene una dimensión entre 5 y 10 has.

Como ya se indicaba en la introducción, el presente trabajo tiene como objeto el conocer las posibilidades del cultivo de maíz para grano en estas zonas concretas.

2.2. Situación del cultivo de maíz en el mundo.

El maíz es la planta más cultivada en el mundo y el primer cereal producido por delante del trigo. Ocupa unos 160 millones de hectáreas y la producción se sitúa en torno a los 770 millones de toneladas (Figura 4), con un rendimiento medio de 5.000 kg/ha.

Los principales países productores son USA y China, que representan el 60% del total, seguidos de Brasil y la UE-27.

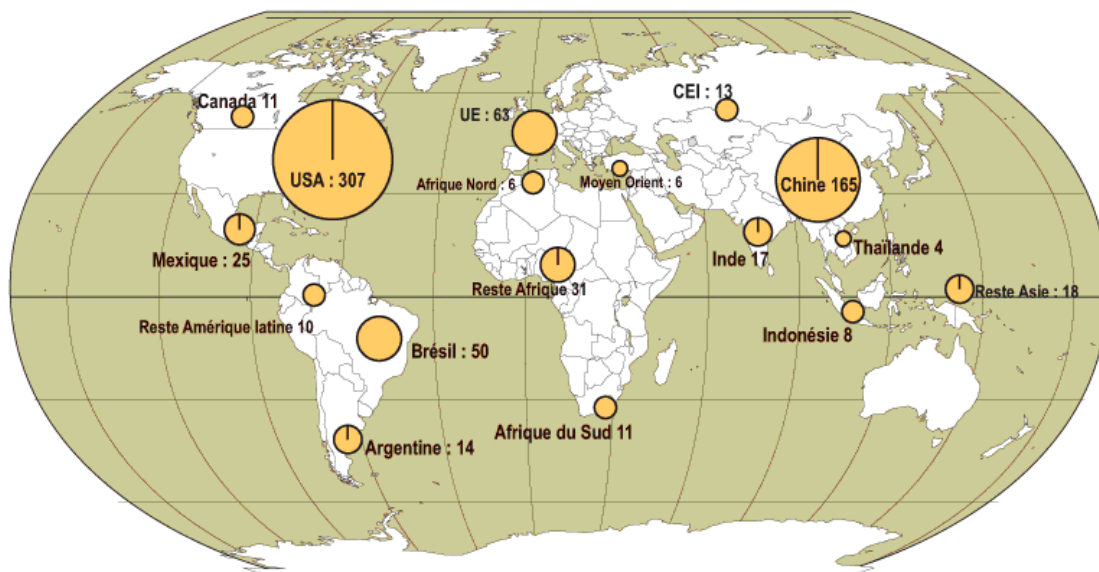


Figura 4. Reparto mundial (782 MT) de la producción de maíz grano (2008). Fuente: CIC

Más del 10% de la producción mundial se dedica a la exportación, estando en manos de 4-5 países con predominio de USA, aunque menos que en el pasado:

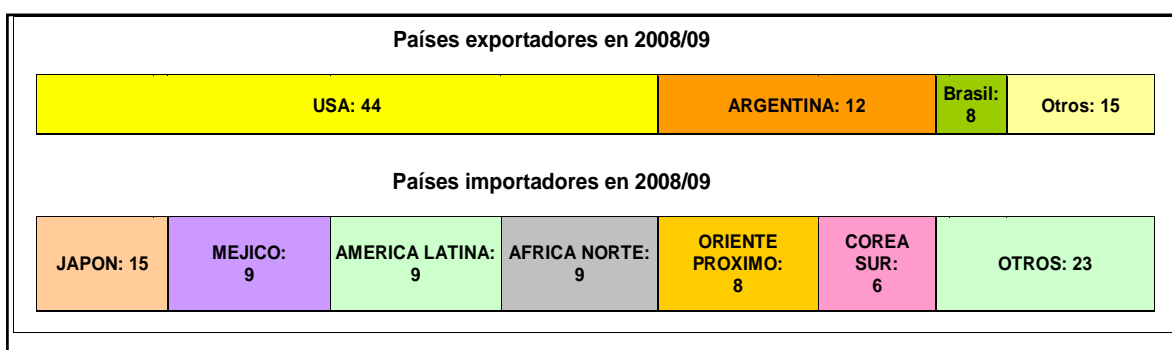


Figura 5. Comercio mundial del maíz (MT). (Fuente: AGPM).

El consumo de maíz en el mundo no deja de crecer acercándose a los 800 millones de toneladas, pero no sólo en la alimentación animal si no también en el sector industrial, en la producción de etanol. En 2008, de los 773 millones de toneladas, el 60% se ha destinado a la alimentación

animal, el 24% al sector industrial y el resto a la alimentación humana (Figura 6).

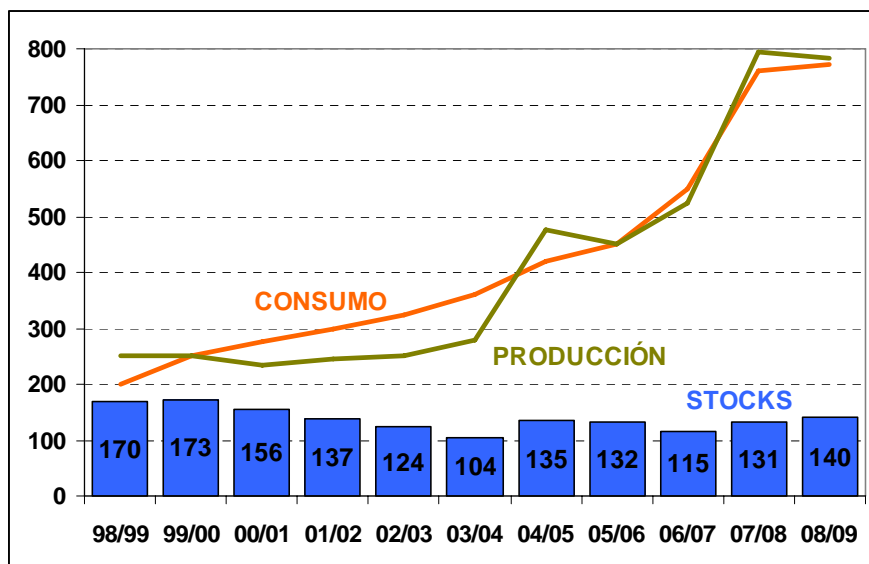


Figura 6. Balance mundial del maíz (MT). Fuente: AGPM

2.3. Situación del cultivo del maíz en la Unión Europea -27.

Salvo incidente climático, la superficie dedicada al maíz grano se sitúa alrededor de los 8,5 millones de hectáreas. En la campaña 2008/09 se han sembrado hasta 9 millones de hectáreas. Desde la integración de nuevos países centroeuropeos, es Rumania quien cultiva la mayor superficie, más incluso que Francia, Hungría e Italia (Figura 7).

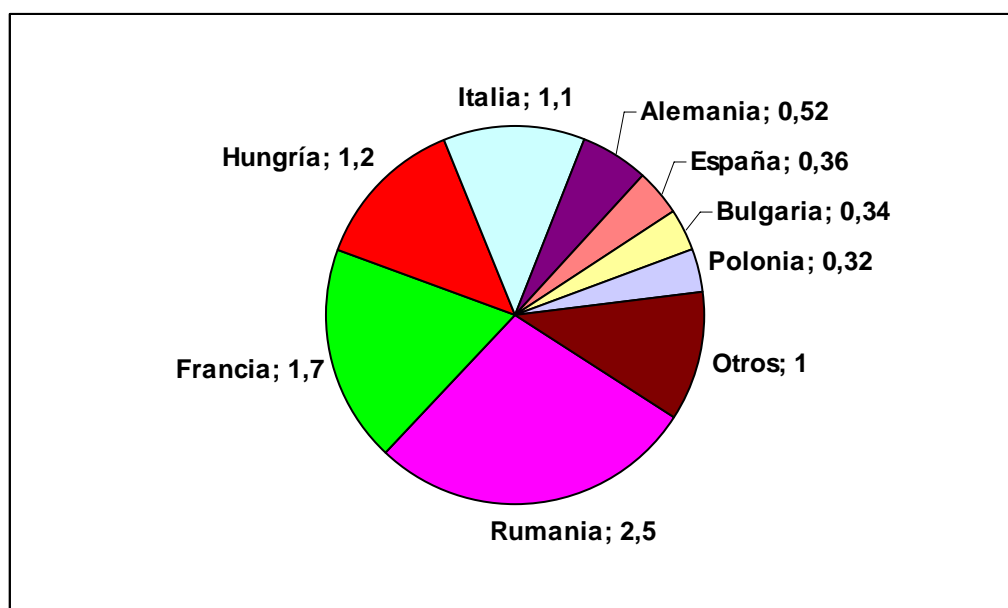


Figura 7. Reparto de 9 Mha de maíz grano en la UE-27 en 2008. Fuente: FNPSMS

Los rendimientos obtenidos en la UE están entre los más elevados del mundo debido básicamente al uso del riego. Sin embargo, la producción puede fluctuar mucho de una campaña a otra. Por ejemplo en la campaña 2007 debido a una sequía generalizada en los países de la Europa del Este la producción de la UE descendió hasta los 47 millones de toneladas, mientras que en años anteriores había oscilado entre los 55 y 60 millones de toneladas. En la campaña 2008/09, en la UE se han superado los 60 millones de toneladas, y la producción a nivel europeo ha sido de más de 80 millones.

El principal país productor dentro de la UE es Francia con aproximadamente el 30% de la producción, le sigue Italia y Hungría (Figura 8).

FRANCIA	ITALIA	HUNGRIA	RUMANIA	ALEM.	ESP.	OTROS
15.8	10.3	9	8	5	3.6	11.3
MT				UE-27 = 63		

Figura 8. Reparto de la producción de maíz grano de la UE-27 en 2008/09 (MT).
Fuente: AGPM.

España es el sexto país tanto en superficie de cultivo como en producción.

Las comunidades autónomas con más superficie de cultivo en 2008 han sido: Castilla y León, Aragón y Extremadura. Navarra ocupa el octavo lugar con 15.000 hectáreas de cultivo. (Fuente MARM).

Como se aprecia en la Figura 9, el grano de maíz es utilizado a nivel industrial para la obtención de muy distintos productos.

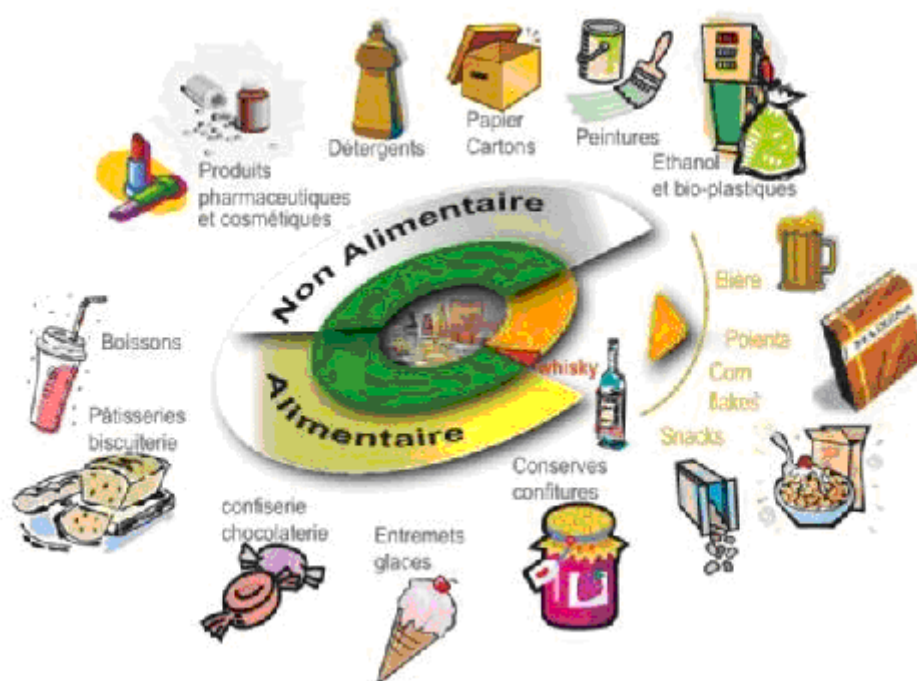


Figura 9. Representación gráfica de los usos industriales del maíz grano. Fuente: AGPM.

2.4. La planta del maíz.

La historia comienza hace unos 9000 años en el sur de México donde los habitantes domestican una planta forrajera, el teosinte (Figura 10).



Figura 10. Espiga del teosinte (izqda) precursor del maíz actual (drcha).

Una primera serie de cruzamientos reduce el número de tallos a una sólo. Después, hace 5.500 años, otros cruzamientos logran granos mucho más gruesos con una película más blanda. Sin protección, se digieren dentro del tubo digestivo de los animales y no son diseminados. La planta depende de ahora en adelante para reproducirse de los cultivadores. Hace unos 4.400 años, los granos sobre la espiga se juntan y el almidón se hace más digestible. Sin evolución genética, el maíz hubiese sido incomedible. El hombre ha intervenido en la larga cadena de producción del maíz y en la mejora constante de la planta.

Existen más de 200 tipos de maíz repartidos por todo la Tierra presentando ciclos de vegetación asombrosamente diferentes, desde 60 a 70 días para los muy precoces hasta 10 u 11 meses para los muy tardíos de regiones tropicales (Figura 11). El tallo varía desde 30-40 cm hasta más de 10 m en regiones tropicales. Los granos presentan diferencias importantes de volumen, color y constitución del albumen.



Figura 11. Distintos tipos de maíz

En el continente americano, antes de la llegada de los europeos, el maíz se cultivaba desde el Este de Canadá hasta cerca de la Tierra de Fuego. Los marineros de Cristóbal Colón conocieron el “mahiz” tras la histórica travesía de 1492. El navegante la describió como un arroz gigante con el tallo elegante y granos dorados. Trajo algunos en sus carabelas, de manera que en 1494 el maíz se sembró en Sevilla y desde allí se propagó por toda Europa para después expandirse por todo el mundo, aclimatándose de forma tan excelente que en algunos lugares parecía propio del país.

En los Estados Unidos, desde los primeros años del siglo XX, los investigadores tuvieron la idea de cruzar variedades (líneas) para crear nuevas, de mayor rendimiento. Es el inicio de la hibridación, su generalización tuvo lugar en el continente americano en los años 30.

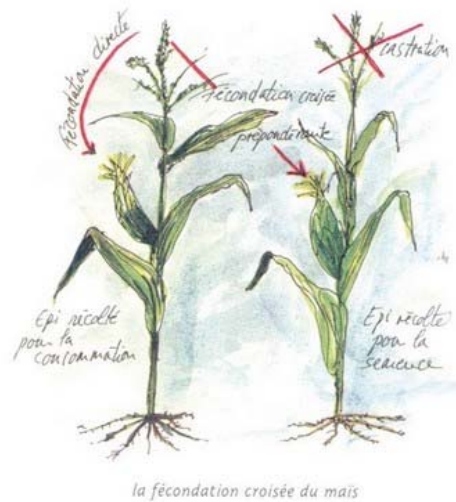


Figura 12. La producción de híbridos en maíz.

En Francia los híbridos entraron en una decena de años, de 1950 a 1960, imponiéndose finalmente. La generalización de los híbridos ha constituido la primera revolución del maíz. Rápidamente, las nuevas variedades confirmaron su superioridad sobre las razas del país. Aunque los híbridos americanos no se han adaptado del todo a las condiciones climatológicas y características agronómicas del viejo continente.

Desde 1957, el INRA introdujo entre las variedades mencionadas, los “híbridos precoces” que permitirán mantener el cultivo del maíz en el norte de Francia y de Europa.

Sembrado en abril o mayo, el maíz florece en Julio o Agosto y sus granos son recolectados en octubre o noviembre. La planta entera puede recogerse y ensilarse antes de la maduración total del grano, para alimento de los rumiantes. Al maíz le gustan los terrenos frescos y bien aireados con un mínimo de calor.

Las fases de desarrollo del maíz en función del momento del año se describen a continuación:

- Entre mediados de Abril y finales de Mayo: Siembra-Nascencia

La radícula (raíz principal) rompe el tegumento (pared) del grano y se produce la germinación. Cuando la primera hoja aparece en la superficie del suelo se produce la nascencia, las plantas marcan la fila de siembra.



Figura 13. Nascencia del maíz.

- Principios de julio hasta mitad de mes: Formación de la panícula y la espiga

La yema terminal se alarga para transformarse en panícula (flor masculina), emergiendo del cucurucho de hojas. Una o varias yemas auxiliares se transforman en espigas (flor hembra); las sedas empiezan a alargarse,



Figura 14. Flor masculina.

- *Mitad de julio a mitad de Agosto: Floración*

Las sedas aparecen fuera de la espiga: La panícula emite polen. Los óvulos son fecundados. Las hojas terminan entonces su crecimiento.



Figura 15. Flor femenina.

- *Finales de agosto hasta principios de octubre: Formación de los granos*

Las sedas se oscurecen. Los óvulos fecundados convertidos en granos, engordan. Los granos engordan, se llenan de azúcares (almidón), proteínas y materias grasas. Pierden el agua, pasan progresivamente de un estado lechoso a un estado vidriosos (La materia seca se acumula). (Figura 16).



Figura 16. Granos de maíz formados.

- *Octubre, Noviembre: recolección.*

El maíz forrajero se recoge cuando el contenido en materia seca de la planta entera está entre el 32 y el 35%. Las plantas enteras triturados y almacenados al abrigo del aire y de la luz, bajo un toldo plástico.

El maíz en grano se recoge con una tasa de humedad comprendida entre el 25% y el 35%. El grano se pone a secar para que alcance un 15% de humedad antes de su comercialización.

El maíz dulce se recoge con un 70-72% de humedad después de unos 90 días desde el cultivo y se transforma industrialmente (conserva o congelado) o se vende en fresco.

A continuación se transcribe una breve guía de cultivo orientada hacia los nuevos regadíos del Canal de Navarra (Rodríguez, 2008).

2.5. Guía de cultivo de maíz en aspersión.

En el cultivo de maíz hay que tener en cuenta los siguientes aspectos:

PREPARACIÓN DEL SUELO.

El cultivo en aspersión lo podemos hacer con laboreos: tradicional, mínimo y siembra directa. La elección del sistema de laboreo estará en función de factores económicos y de cómo deje la parcela el cultivo anterior: compactaciones, restos vegetales, etc.

Itinerario del laboreo:

- 1-Eliminar y/o incorporar los restos del cultivo anterior.
- 2-Al laborear, dejar el suelo mullido y agrietado en profundidad.
- 3-El lecho de siembra lo dejaremos migajoso (no muy fino) para evitar la costra que genera problemas de nascencia.

FERTILIZACIÓN

El maíz hace unas exportaciones promedio en cosecha, (por tonelada de grano) como se muestra a continuación:

22/25 kg Nitrógeno / 6,5/8 kg Fósforo (P₂O₅) / 6 kg potasa (K₂O)

Para calcular el abonado de fondo tendremos en cuenta el cultivo anterior, si va tras hortaliza podremos reducir notablemente las cantidades. Si va tras maíz, la cantidad final de fósforo y potasa dependerá de si incorporamos los restos de cosecha o si se retiran los restos en forma de fardos, etc.

Tabla 1. Unidades Fertilizantes (UF) por hectárea como abonado de fondo

Precedente	(N) Nitrógeno	(P ₂ O ₅) Fósforo	(K ₂ O) Potasa
Tras maíz, restos incorporados	50	80	60
Tras maíz empacado	50	100	120
Tras hortaliza	40	60	60

Para el abonado de cobertera pasa algo parecido. Tras hortaliza la cantidad de (N) nitrógeno a aportar es menor y además la reducimos un 20% respecto del empleado en riegos a pie, porque la pérdida por lavado o lixiviación es casi inexistente en aspersión.

Tabla 2. Unidades fertilizantes (UF) por hectárea)

Precedente	(N) Nitrógeno	Fertirrigación
Tras maíz	200	2 aportes de 100 UF
Tras hortaliza	150	2 aportes de 75 UF

El nitrógeno en cobertera podemos aportarlo con abonos sólidos o líquidos en fertirrigación. En este último caso podemos fraccionarlo en dos aportes en los estados fenológicos 6/8 hojas y 12/14 hojas que son los de mayores necesidades de la planta.

Con aporte de purín de porcino en fondo; riqueza media de 5 kg/t nitrógeno, 4 kg/t fósforo y 3 kg/t potasa, antes de la siembra e incorporado en las siguientes 24 horas podemos conseguir una eficiencia del 100% de fósforo y de potasa y el 70/75% del nitrógeno necesario.

MATERIAL VEGETAL

El maíz tiene hoy en día una gran versatilidad de adaptación a zonas climáticas y a fecha de siembra, tanto como cultivo único como en 2ª cosecha. Los distintos Ciclos FAO nos permiten adaptarnos a múltiples situaciones.

Tabla 3. Ciclos del maíz.

Zona	1º mayo (cosecha única)	1º junio (2ª cosecha)
Ribera	Ciclo 600/700	Ciclo 500
Zona Media	Ciclo 500/600	Ciclo 400
Baja Montaña	Ciclo 300/400	

En nuestras condiciones podríamos tener esta adaptación: En la Ribera Baja podremos poner un C-600 o C-700 según las fechas en 2ª cosecha para ensilaje.

Todos los años el ITGA actualiza una lista de variedades recomendadas en función de los ensayos realizados y donde podemos ver los datos de producción, de altura de la planta, altura de inserción de la mazorca, etc.

En parcelas con aspersores fijos hay que tener en cuenta la altura de las plantas, para así no dificultar la salida del agua por los aspersores, ya que si no se pierde la uniformidad del riego.

LA SIEMBRA

La densidad de siembra para cosecha única estará alrededor de las 75.000/80.000 semillas por hectárea, en segunda cosecha y/o ciclo corto entre las 85.000/90.000 semillas y para forraje entre las 90.000 y 100.000 semillas/ha.

El momento de la siembra lo marca la temperatura del suelo, a partir de los 12° /13° C podemos sembrar, pero lo ideal es de 15° / 16° C, pues entonces las nascencias se producen en 7/9 días.

Los pequeños riegos posteriores a la siembra, si no llueve, nos permiten unas nascencias óptimas.

CONTROL DE MALAS HIERBAS.

La aspersión nos permite mejorar la eficiencia de los herbicidas ya que podemos dar las condiciones de humedad del suelo que éstos requieren.

Podemos hacer aplicaciones en presiembra incorporados, después de sembrar en preemergencia del cultivo y en postemergencia del cultivo hasta las 7/8 hojas del maíz.

PLAGAS Y ENFERMEDADES.

Las plagas que suelen afectar al maíz son:

- Insectos de suelo: *Agrotis lineatus* (gusanos de alambre), malduerme, etc.

- Insectos aéreos: *Sesamia nonagrioides*, *Ostrinia nubilalis*, (taladros), cicadelas, etc.

Contra los insectos de suelo podemos usar semillas tratadas con insecticida o emplear insecticidas granulados a la línea de siembra. Contra las larvas de sesamia y ostrinia podemos usar variedades transgénicas o tratamientos en pulverización.

La incidencia de enfermedades es muy baja en esta zona.

RIEGO.

El maíz es un cultivo que necesita una gran cantidad de agua para su producción pero es capaz de hacer consumos de lujo. En nuestras variadas condiciones geográficas el consumo oscila entre los 5.250 y los 8.000 m³/ha.

Los periodos críticos donde no debe faltar agua son entre: 8/10 hojas a floración masculina-fecundación y de fecundación a madurez fisiológica (35% humedad).

Tabla 4. Necesidades de riego medias para la Ribera de Navarra

Meses	Litros m² en aspersión	Horas de riego/mes
Mayo	57	8
Junio	117	14,5
Julio	247	35
Agosto	257	37
Septiembre	180	25
TOTALES	858	119,5

Para áreas de cultivo al norte de la Ribera y Zona Media estas necesidades disminuirán. En muchas situaciones de suelos que no sean arenosos ni de terrazas sencillas es posible reducir el consumo de agua en un 20% sin perder rentabilidad en el cultivo.

RECOLECCIÓN.

Para grano se efectúa cuando la humedad del grano ronda los 23° en función del coste de secado, del estado del terreno e implantación del cultivo siguiente. Para forraje cosecharemos cuando la materia seca de la planta entera esté entre el 30 y 35%.

2.6. Factores agroclimáticos y fisiología del maíz.

En la revisión bibliográfica previa a la realización de este trabajo se ha estudiado qué factores agroclimáticos tienen mayor importancia en la fisiología del cultivo del maíz, se pretende con ello poder definir qué parámetros se deberían tener en cuenta a la hora de decidir el cultivo, en este caso, de maíz en una zona en la que no se ha sembrado con anterioridad.

Entre los factores de orden climatológico se citan:

1-Luz y fotoperiodo.

“El maíz es una de las plantas cultivadas de más alto nivel de respuesta a los efectos de la luz. De este hecho depende principalmente su elevado potencial productivo. Correlativamente, la falta o reducción de la luz incide sobre su crecimiento y producción” (Llanos, 1984).

Como ya se sabe, el maíz proviene del trópico, por lo que originariamente puede considerarse una planta de día corto. Sin embargo, y como consecuencia del largo proceso de adaptación a que ha sido sometida, gran parte de las variedades cultivadas actualmente responde a la

longitud del día con una amplia variación... En el hemisferio Norte pueden considerarse limitadas por el paralelo 58°, y en el Sur, por el 40°.

Se han hecho estudios sobre la influencia del fotoperíodo en el ciclo del maíz, los cuales se pueden resumir diciendo que los ciclos de media maduración y maduración tardía son sensibles a la duración del fotoperíodo, mientras que los de maduración temprana presentan una gran variabilidad, por lo que no se puede extraer una conclusión definitiva. (Garnica, 1989).

El periodo más sensible al fotoperíodo durante el ciclo de la planta de maíz, va desde el inicio de la formación de la panícula hasta la floración masculina. La influencia de este fenómeno se manifiesta con un retraso en la floración.

2-Altura sobre el nivel del mar.

En los trópicos el maíz crece desde el nivel del mar hasta elevaciones cercanas a los 4.000 metros. A diferentes alturas se manifiesta una variación en el porte de la planta, en nivel de inserción de la mazorca en el tallo y el tamaño de las mazorcas.

3-Temperatura. Periodo libre de heladas.

La temperatura es el factor climatológico que más influencia tiene sobre el desarrollo de la planta de maíz. El límite norte para su cultivo es la isoterma de 18° C. La temperatura óptima durante los meses de junio, julio y agosto es de 22° C, con variaciones día-noche de ± 7 a $\pm 8^\circ$ (Llanos, 1984).

El periodo de desarrollo iría desde la fecha de la última helada de la primavera hasta la primera helada del otoño.

Las plantitas recién nacidas pueden aguantar sin morir, temperaturas de -3° C. El proceso de germinación se inicia con temperaturas en el suelo de 8° C, pero resulta muy lento si no se alcanzan los 12° C. Conforme la temperatura se eleva este proceso es más rápido.

Contando con un adecuado suministro de agua, la máxima velocidad de crecimiento se alcanza con temperaturas entre los 28° C y 30° C. La temperatura y el fotoperíodo interaccionan en todo momento durante el desarrollo de la planta.

Autores como Duncan y Hesketh (1968), Bonaparte (1971), y Hunter et al.(1974) usando distintas combinaciones de temperatura diurna y nocturna y fotoperíodo, encontraron un incremento en el número de hojas al incrementar la temperatura y alargar el fotoperíodo.

Otros trabajos realizados en Canadá por Coligado M.C. y Brown D.M. (1974) han extraído estas conclusiones en la relación entre temperatura y fotoperíodo:

- Al aumentar la temperatura y disminuir la duración del fotoperíodo, disminuye el número de días que transcurren desde la emergencia de la planta hasta el inicio de desarrollo del esbozo de la panícula, pero al disminuir la T^a y alargar el fotoperíodo, aumenta mucho este número de días.

- Al aumentar la T^a y alargar el fotoperíodo, aumenta el número de hojas que produce un híbrido, con lo que la maduración se puede retrasar.

- El índice foliar aumenta con la T^a pero apenas varía con la modificación del fotoperíodo.

Al concluir que la temperatura es el principal factor que condiciona el desarrollo de la planta de maíz, diversos investigadores han buscado métodos de relacionar los datos de temperatura obtenidos en un observatorio climatológico con el desarrollo del cultivo de maíz y la consecución de los distintos estados fenológicos.

Para Haquin (1986), el mejor método para medir de alguna forma la acción de la temperatura es el método de la integral térmica o suma de temperaturas recibidas por la planta a lo largo del ciclo. Estos valores se calculan mediante la expresión:

$$T^a \text{ Eficaz} = \frac{T^a \text{ máxima} + T^a \text{ mínima}}{2} - T^a \text{ umbral}$$

Este método presenta las siguientes imprecisiones:

- Los umbrales de crecimiento máximo y mínimo son teóricos y dependen del estado de la planta.
- Las enfermedades aceleran la muerte de la planta disminuyendo su integral térmica.
- La densidad de siembra juega un papel importante si se tiene en cuenta que con altas densidades el maíz puede no florecer.
- La fase que va de la siembra a la floración es muy difícil de determinar ya que en este período hay otras causas que influyen en el crecimiento y desarrollo del maíz, como son la humedad del suelo y la temperatura de éste para la germinación.
- Las temperaturas elevadas bloquean la vegetación del maíz.

De lo expuesto anteriormente, se concluye que un aspecto fundamental del método será el de establecer las temperaturas umbral máxima y mínima a partir de la cual la planta deja de crecer. Para obtener con la mayor fiabilidad posible esos valores, se han venido desarrollando trabajos de investigación que han aportado las siguientes conclusiones:

- Respecto a la T^a umbral mínima, tanto la FAO como la AGPM (Association Générale des Producteurs de Maïs) han optado por elegir el valor de 6° C en contraposición con el valor utilizado en Estado Unidos y Canadá que corresponde a 10° C, países donde el clima es más continental. (Haquin, 1986)
- La T^a umbral máxima se ha fijado en 30° C.

A pesar de los defectos del método, hoy existe un consenso generalizado que avala su uso para caracterizar, climatológicamente hablando, las zonas de cultivo de maíz, así como, para clasificar el ciclo de las diferentes variedades comercializadas.

En Francia, en 1978 se publicó Contribution a l'étude agroclimatologique du maïs en France, que en resumen, caracterizaba el territorio francés sobre la base de los valores de integral térmica obtenidos a partir de los datos de las estaciones meteorológicas de un periodo de 25 años (Bloc, D. et al.1978). Esos valores corresponden al primer quintil, lo que representa que de cada 5 años, en uno se observará un valor inferior, mientras que en los cuatro restantes el valor será superior al obtenido.

El uso de estos datos tiene como objetivo poder elegir variedades que por sus características de duración de ciclo encuentren las condiciones adecuadas para poder cumplirlo. A continuación se expone un breve ejemplo:

Si un agricultor dispone de una explotación próxima a Poitiers y puede sembrar pronto, por ejemplo el 20 abril, consultando el mapa n° 1 (Figura 17), hay 80% de probabilidades de que la integral térmica acumulada (base 6) sea al menos igual a 1.713 ° C entre la fecha de siembra y la fecha de aparición de la primera helada del otoño. Con este dato se consulta la Tabla 5 viendo que sería factible el sembrar una variedad tipo Star 304.

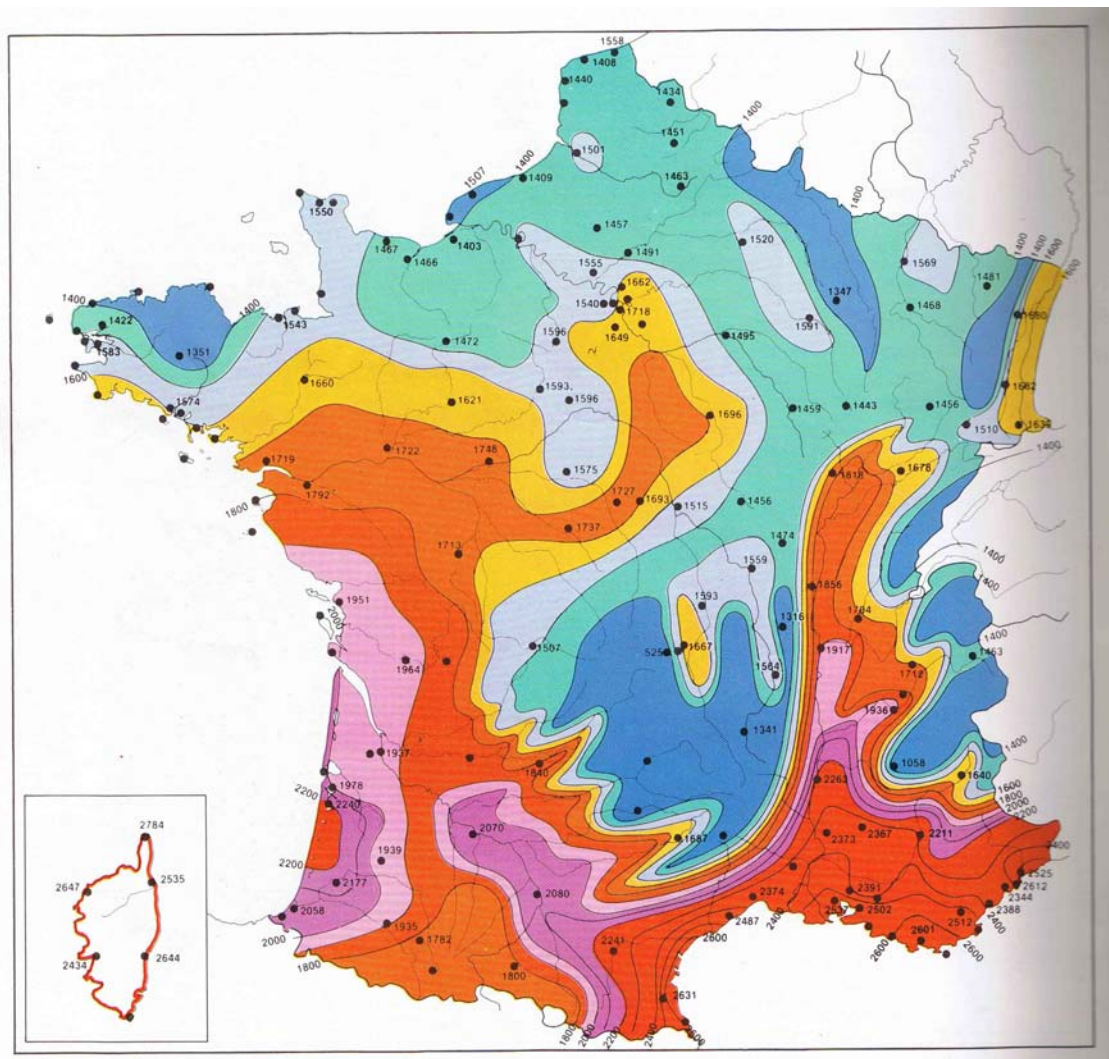


Figura 17. Suma de temperaturas diarias en base 6° C. Periodo desde 20 de abril hasta el 31 de octubre. (Fuente: Contribution a l'étude agroclimatologique du maïs en France)

Tabla 5: Suma de temperaturas en base 6° C necesaria desde la siembra para llegar a diferentes estados fenológicos del maíz. (Fuente: Contribution a l'étude agroclimatologique du maïs en France)

Desde siembra a:	VARIETADES				
	CARGILL PRIMEUR 170	LG 11	INRA 260	STAR 304	INRA 508
<i>Contenido en materia seca en la planta entera:</i>					
25%	1250°	1280°	1375°	(1)	1495°
30%	1355°	1395°	1515	(1)	1615°
<i>Humedad del grano:</i>					
40%	1435°	1550°	1590°	1680°	1740°
38%	1475°	1600°	1645°	1720°	1785°
35%	1545	1695°	1755°	(1)	1860°

* No determinado en los ensayos.

Sin embargo, este instrumento para la elección de variedades plantea algunos problemas: los datos presentados en los mapas corresponden a un valor medio, mientras que las cantidades de calor disponibles varían en proporciones muy importantes de un año a otro, fácilmente 200° C, lo que supone pasar de un grupo de precocidad a otro. (Haquin, 1986)

Además, según los datos aportados en los mapas hay zonas donde no se podrían cultivar variedades pertenecientes a un determinado grupo de precocidad y sin embargo, la experiencia práctica contradice esa afirmación. (Haquin, 1986)

Aunque los mapas no son perfectos son de ayuda indiscutible en la toma de decisiones. (Haquin, 1986)

Al estar caracterizadas las variedades respecto al valor de IT necesario para alcanzar un determinado estado fisiológico, se puede utilizar este medio para predecir la recolección. (Haquin, 1986)

En Francia hay establecidos 7 grupos de precocidad que se clasifican atendiendo a las necesidades de suma de grados de la siguiente manera:

Tabla 6. Los siete grupos de precocidad de maíz grano en Francia.

Nombre	Código CTPS	Código post-inscripción	Equivalencia grados-día (umbral 6° C) en el periodo desde siembra hasta madurez del grano		Estimación índice FAO de precocidad
Muy precoz	A	10	< 1620	<1700	140-230
Precoz	B	11	1620 -1680	1680-1740	210-290
Semi precóz C1	C1	12	1680-1740	1740-1800	260-330
Semi precoz C2	C2	13		1800-1870	310-400
Semi tardía	D	14		1870-1940	400-480
Tardía	E1	15		1940-2015	470-560
Muy tardía	E2	16		2015-2090	550-620

Fuente: Perspectives Agricoles n° 330. Enero 2007.

En España, desde mediados de los años 80 también han sido frecuentes los trabajos de caracterización de la precocidad de las variedades comerciales de maíz grano, siendo coordinados por el Instituto Nacional de Semillas y Plantas de Vivero.

Estos trabajos han permitido establecer un intervalo de IT para cada uno de los ciclos FAO cultivados habitualmente aquí (Tabla 7).

Tabla 7. Valores del índice de madurez (30% de humedad)

Ciclo FAO	Denominación	Mínimo	Máximo
100	Ultraprecoces	-	1.725
200	Muy precoces	1.726	1.825
300	Precoces	1.826	1.925
400	Semiprecoces	1.926	2.000
500	Semiprecoces	2.001	2.075
600	Ciclo medio	2.076	2.125
700	Semitardíos	2.126	2.175
800	Tardíos	2.176	2.225

Fuente: Vademécum del maíz. 1990

También, dentro de esta misma línea se han realizado experiencias para conocer si la temperatura umbral más adecuada es 6° C ó 10° C,

llegándose a la conclusión de que: “*el cálculo de la IT se debe realizar en base 6° C, con una temperatura techo de 30° C*”.

4-Pluviometría y humedad.

La cantidad total de lluvia caída durante el periodo vegetativo y, más aún, su distribución a lo largo del mismo, es fundamental para el crecimiento y el rendimiento en grano del maíz.

En el caso que nos ocupa, el nivel de precipitaciones histórico obtenido de los datos aportados por los observatorios resulta insuficiente para cubrir las necesidades del cultivo, lo que hace que la única forma de cultivar de manera rentable el maíz sea mediante el establecimiento de riego.

Por lo tanto, este factor no deberá limitar el desarrollo del cultivo ya que las necesidades hídricas deberán ser compensadas por el riego.

OBJETIVOS

3. OBJETIVOS.

Con este trabajo se plantean los siguientes objetivos:

1- Fijar qué ciclos FAO de maíz son aptos para cultivar en la zona especificada.

2- Precisar qué variedades pertenecientes a los ciclos fijados con anterioridad tienen mejor comportamiento agronómico, con el objetivo de poder establecer un listado de variedades recomendadas para esta zona de cultivo.

3- Comprobar que el método de cálculo de la Integral Térmica propuesto es el adecuado y permite prever la fecha en la que se alcanza la madurez fisiológica.

MATERIAL Y MÉTODOS

4. MATERIAL Y MÉTODOS.

4.1. Datos climatológicos.

Para el presente trabajo se han seleccionado los observatorios climatológicos de Adiós, Noáin y Puente la Reina por considerarlos los más representativos de la zona en la que se quiere conocer la respuesta del cultivo de maíz grano, al estar los más próximos a dicha zona. Para los cálculos de la IT (Integral Térmica) se ha previsto utilizar datos de un periodo de 25 años, siguiendo lo propuesto por Bloc, D. et al en 1978.

Sin embargo, en el caso del observatorio de Noáin solo ha sido posible obtener datos de 23 años, mientras que en el de Puente la Reina se dispone de datos de 21 años y por último, del observatorio de Adiós solo hay datos de los últimos seis años, ya que este observatorio comenzó a registrar a partir de marzo de 2004.

Para el cálculo se ha utilizado la siguiente expresión:

$$T^a \text{ Eficaz} = \frac{T^a \text{ máxima} + T^a \text{ mínima}}{2} - T^a \text{ umbral}$$

$$IT = \sum T^a \text{ Eficaz}$$

Considerando que la T^a Umbral = 6° C y que cuando la T^a máxima de un día es mayor de 30° C se considera que la máxima de ese día es igual a 30° C y cuando la T^a mínima de un día es inferior a 6° C se considera que T^a mínima = 6° C

En el Anejo I se presenta un ejemplo de cálculo de la IT para el periodo 1 de mayo-15 de octubre correspondiente al observatorio de Noáin con los datos registrados en 2009.

Otro dato a tener en cuenta es el llamado periodo libre de heladas, que indica el tiempo que va desde la última helada de primavera hasta la primera helada del otoño.

En el caso del observatorio de Noáin este periodo va desde el 6 de mayo hasta el 26 de octubre, mientras que en Puente La Reina se extiende desde el 1 de mayo hasta el 26 de octubre. (Anejo II)

Estos datos nos indican que el periodo de cultivo del maíz desde siembra hasta madurez fisiológica en estas zonas, podrá ir desde primeros de mayo hasta finales de octubre. Sin embargo, a la hora de proceder al cálculo del valor de IT de referencia se va a ser todavía un poco más restrictivo, pensando que la recolección pueda realizarse antes del periodo de lluvias que impediría el acceso a las parcelas dejando el maíz durante un periodo largo de tiempo en el campo, con el consiguiente incremento de la presencia de micotoxinas (Mariorano et al., 2008) y la caída de plantas al suelo.

En informaciones publicadas por AGPM-TECHNIQUE se estima que para perder 1% de humedad, cuando el grano se encuentra entre 60 y 30% de humedad, son necesarios 20° día, por lo tanto, para que el grano pase de 35% a 25% de humedad, dato de recolección, serían necesario 200° más, que supone estimar que este dato (25% humedad) se alcanzaría a mediados de noviembre si la madurez fisiológica se alcanza a mediados de octubre.

Por lo tanto, el periodo que se va a establecer para el cálculo de la IT de referencia irá desde **1 de mayo hasta el 15 de octubre**. (Anejo III)

El valor de la **IT media** calculada a partir de los datos obtenidos de los diferentes observatorios se presentan en la Tabla 8.

Tabla 8. Integral térmica del 1 de mayo al 15 de octubre.

OBSERVATORIO	VALOR INTEGRAL TÉRMICA EN GRADOS
Adiós	2126°
Noáin	2075°
Puente la Reina	2211°

Como se puede comprobar, el valor más restrictivo es el obtenido en el observatorio de Noáin y dado que no existe una experiencia previa de cultivo, se prefiere elegir este dato. Luego, tomando el valor 2075° y comparándolo con las exigencias de cada grupo de precocidad (Tabla 6) se concluye que podrían sembrarse en esta zona variedades clasificadas en Francia como “Muy tardía” pertenecientes al grupo 16, cuya equivalencia respecto a los denominados ciclos FAO sería entre 550 y 620.

De los datos obtenidos en España (Tabla 7) por la OEVV (Oficina Española de Variedades Vegetales), antiguo INSPV (Instituto Nacional de Semillas y Plantas de Vivero) se concluye que las variedades testigo de ciclo 500 tienen unas necesidades de valor de IT de 2052°. (Álvarez, 2010.).

Por lo tanto, a la hora de seleccionar el material vegetal a ensayar tendremos en cuenta estas conclusiones, eligiendo variedades de ciclo FAO 500 o inferior.

4.2. Localización de los ensayos

Para poder cumplir los objetivos previstos en el trabajo fin de carrera, durante los años 2007, 2008 y 2009 se ha llevado a cabo un ensayo de variedades comerciales de maíz grano.

Los correspondientes a los dos primeros años han estado situados en la localidad de Enériz, en la parcela número 257 del polígono 1 que

corresponde a una zona que había sido recientemente transformada en regadío, perteneciente al sector I



Figura 18. Situación del ensayo.

En el año 2009 el ensayo ha estado localizado en el término municipal de Muruzábal, también perteneciente al sector I, concretamente en la parcela número del polígono.

4.3. Diseño experimental

El diseño empleado en los tres ensayos ha sido unifactorial (variedad) con una distribución de bloques al azar con tres repeticiones.

Se trata de microensayos en los que la parcela elemental consta de cuatro líneas de 10 metros de longitud separadas 0,70 metros, lo que supone una dimensión de la parcela elemental de 28 metros cuadrados.

Los controles no destructivos se realizan sobre las dos líneas centrales con el objetivo de minimizar el llamado “efecto borde”.

La siembra se realiza de forma manual con bastón, utilizando 2- 3 semillas por golpe, la separación entre golpes es de 17 centímetros. Posteriormente se aclaran de manera manual para dejar una sola planta por

golpe. Con este procedimiento la densidad teórica de siembra, 84.000 semillas por hectárea es prácticamente similar al número de plantas obtenidas.

4.4. Labores culturales

4.4.1 Cultivo precedente

En el año 2007 el cultivo precedente ha sido girasol, en 2008 el ensayo se ha instalado tras maíz y en 2009 otra vez tras girasol.

4.4.2 Labores de presembrado

Se ha realizado todos los años una labor profunda, posteriormente se ha dado un último pase con grada rotativa previo a la siembra.

4.4.3 Abonado

Con el abonado de fondo se incorporan 60 UF de nitrógeno, 150 UF de P_2O_5 y 200 UF de K_2O , estas cantidades se completan con un abonado de cobertura cuando el cultivo llega a las 8-10 hojas, aportando entonces 180 UF de nitrógeno más.

4.4.4 Insecticida de suelo.

Previamente se procede a incorporar en la línea de siembra de un insecticida microgranulado de suelo a base de clorpirifos 5%, a dosis de 12 kg/ha para evitar daños en las semillas y en las plántulas. En el año 2007 se utiliza un insecticida de suelo a base de Benfuracarb 8,6% a dosis de 11 kg/ha.

4.4.5 Fecha de siembra

Las fechas de siembra durante las tres campañas han sido las siguientes:

AÑO	FECHA DE SIEMBRA
2007	16 de mayo
2008	8 de mayo
2009	4 de mayo

4.4.6 Tratamiento herbicida

Para el control de malas hierbas, se han realizado aplicaciones en postsiembra y preemergencia con los siguientes productos:

AÑO	NOMBRE COMERCIAL	DOSIS (l/ha)
2007	Propaclor doble	5
2008	Harness GTZ	4
2009	Camix	3,5

Posteriormente, cuando el cultivo ha alcanzado las 6 hojas de desarrollo se ha realizado un tratamiento herbicida con un formulado a base de MCPA 40% para eliminar las hierbas nacidas, la dosis empleada ha sido de 1,5 l/ha.

4.4.7 Riego

El sistema de riego empleado es por aspersión con un marco de 15 por 18 metros entre aspersores que aportan un caudal de 6,7 litros por metro cuadrado y hora.

El manejo del riego se ha hecho de tal forma que después de la siembra haya favorecido la nascencia para conseguir una buena implantación del cultivo. Después se ha suspendido hasta la realización del aclareo manual, para volver a reanudarse a partir del estado de 6-8 hojas.

Se han dado 3 ó 4 riegos semanales con dosis variables en función del estado vegetativo de la planta siguiendo las recomendaciones semanales establecidas por el Servicio de Asesoramiento al Regante ofrecido por la empresa pública Riegos de Navarra SA. Durante los tres años en que se han realizado los ensayos el consumo total de agua de riego durante todo el periodo vegetativo ha oscilado entre lo 5.000 y 5.300 m³/ha.

No se han apreciado daños de consideración causados por hongos o insectos. Únicamente cabe citar en referencia a este tema la presencia habitual de roya y en el ensayo realizado en el año 2009 la presencia tardía de pulgones.

4.5. Variedades ensayadas

En la Tabla 9 se muestran todas las variedades ensayadas:

Tabla 9. Variedades ensayadas en los diferentes años.

VARIEDAD	2009	2008	2007	CICLO FAO	EMPRESA COMERCIALIZADORA
Anjou 387	X	X		300	LG
Anjou 456			X	400	LG
Es Milonga	X	X	X	400	ARLESA SEMILLAS
LG 34.40		X	X	400	LG
LG 34.90	X	X		500	LG
LG 35.31	X	X	X	400	LG
Mamia			X	400	
MAS 54A	X	X	X	400	MAÏSADOUR SEMENCES
NK-Timic	X	X	X	400	SYNGENTA SEEDS
PR34N43	X	X	X	500	PIONEER HI-BRED
PR34N84	X			500	PIONEER HI-BRED
PR35Y65	X	X	X	400	PIONEER HI-BRED
PR36W66	X			400	PIONEER HI-BRED
PR38A24	X	X		300	PIONEER HI-BRED
RX-634			X	400	
Stanza	X			500	K.W.S.
Stern			X	400	
Toxxol	X	X	X	400	ROCALBA

4.6. Controles realizados en los ensayos

Los controles realizados se muestran a continuación:

Tabla 10. Lista de controles.

CONTROL	FECHA REALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN CONTROL
Fecha nascencia	MAYO	1
Densidad de plantas	JUNIO	2
Fecha floración femenina	JULIO	3
Evolución humedad	SEPTIEMBRE	4
Altura total planta	SEPTIEMBRE	5
Altura inserción mazorca	SEPTIEMBRE	6
Producción	NOV.-DIC.	7
Humedad en recolección	NOV.-DIC.	8
Peso específico	NOV.-DIC.	9

4.6.1 Cada control se describe de la siguiente manera:

- 1- Se anota la fecha en que la totalidad del ensayo está homogéneamente nacido, estado de una hoja.
- 2- Conteo del número de plantas existentes en cada una parcela elemental. Se realiza en todas las repeticiones pero sólo en las líneas centrales de cada parcela. Se debe llevar a cabo después del aclareo, y preferentemente tras realizar el primer riego al cultivo.
- 3- Se realiza en todos los tratamientos y todas las repeticiones. Anotar la fecha de floración femenina. Se estima cuando en el 50 % de las plantas aparecen los estilos (sedas de la mazorca).

- 4- Se recogen semanalmente tres mazorcas por variante en las líneas donde no se hacen controles de producción. Posteriormente, se desgrana la parte central de la mazorca hasta conseguir un peso entre 300 y 500 gramos. Se anota el peso y luego se seca en estufa a 70°C
- 5- durante 4-5 días. Se anota el peso seco y se obtiene el porcentaje de humedad en base húmeda.
- 6- En el momento de madurez fisiológica (30-35 % de humedad del grano). Anotar la altura en centímetros desde el suelo hasta la punta del penacho (flor masculina). Se realiza en todos los tratamientos y repeticiones sobre 5 plantas consecutivas de cada parcela elemental, que estén al menos a dos metros del borde de la parcela.
- 7- En el momento de madurez fisiológica (30-35 % de humedad del grano). Anotar la altura en centímetros desde el suelo hasta el punto de inserción de la mazorca. Se realiza en todos los tratamientos y repeticiones sobre 5 plantas consecutivas de cada parcela elemental, que estén al menos a dos metros del borde de la parcela.
- 8- Recolección del ensayo, únicamente en las dos líneas centrales de cada parcela elemental. Humedad del grano 20–28 %. La producción se expresa en kg/ha a 14° de humedad
- 9- Muestra tomada de cada tratamiento y todas las repeticiones. La determinación de humedad a más tardar 2 días después de la fecha de recolección. El control se realiza en máquina calibrada a tal efecto. Los datos se expresan en % de humedad sobre muestra húmeda
- 10- Se realiza a la vez que la determinación del contenido en humedad del grano en máquina calibrada. Los datos se expresan en kg/hl.

4.7. Análisis de los resultados.

A los resultados obtenidos se les ha aplicado el Análisis de la Varianza (ANOVA). Cuando han existido diferencias significativas entre variedades ($p < 0,05$) se ha aplicado el Test de Duncan para separación de medias ($\alpha = 0,05$).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5. RESULTADOS

5.1. Datos climatológicos

A continuación, en la Tabla 11, se detallan los valores de Integral Térmica obtenidos para cada año durante el periodo que va desde la siembra hasta el 15 de octubre. También en la citada tabla se incluye el valor de las precipitaciones registradas en ese mismo periodo, aunque este factor tiene poca trascendencia en el desarrollo del maíz ya que al disponer de riego, las necesidades del cultivo son cubiertas por éste.

Estos valores sirven para caracterizar en lo climatológico las condiciones del año, sobre todo en lo referente a la temperatura, que como ya se ha citado es el factor de mayor influencia en el desarrollo de este cultivo.

Tabla 11. Valor IT y de precipitación acumulada en los diferentes observatorios desde la fecha de siembra hasta el 15 de octubre.

AÑO	FECHA SIEMBRA	IT PUENTE*	IT NOÁIN*	IT ADIÓS*	LLUVIAS PUENTE*	LLUVIAS NOÁIN*	LLUVIAS ADIÓS*
2007	16 mayo	1940	1930	1872	228	185	224
2008	8 mayo	1960	1914	1900	303	344	304
2009	4 mayo	2332	2251	2209	162	180	202

*Valor de IT en °C. Las lluvias en Litros /m²

Aunque los periodos para el cálculo no son similares, al variar de año en año la fecha de siembra, sí que se aprecia claramente que en el 2009 los valores de IT son muy superiores a los registrados en 2007 y 2008 y supera con creces las necesidades establecidas para el material vegetal ensayado.

El que en 2007 y 2008 no se haya superado los 2000° C en el periodo establecido, no quiere decir que las variedades no hayan alcanzado la madurez fisiológica, ya que se ha seguido acumulando grados-días.

Se comprueba también la diferencia tan importante en los valores de IT obtenidos de una campaña a otra –más de 300 grados-día-, comportamiento ya advertido en otros trabajos (Haquin, 1986).

La conclusión es que de una campaña a otra, con estas diferencias tan notables, sería factible cultivar variedades de ciclo más largo. Como a priori es imposible conocer qué comportamiento climatológico va a tener el año antes de sembrar el maíz, el problema se resuelve asumiendo diferentes niveles de riesgo en base al estudio de los datos de los observatorios obtenidos en periodos amplios de tiempo (Bloc, 1978).

Si comparamos el valor de IT (Tabla 12) obtenido para cada año y en cada uno de los observatorios de referencia, con el valor de IT media para ese mismo periodo, podemos concluir que en 2007 y 2008 en todos los observatorios se ha acumulado un valor inferior al de la media, mientras que en el año 2009, el valor obtenido supera claramente al valor medio. La mayor influencia de estas diferentes condiciones se ha visto en la duración del ciclo de las distintas variedades ensayadas como podrá comprobarse más adelante cuando se trate sobre la evolución de la humedad del grano o curva de secado.

Tabla 12. Valor IT del año y el valor medio obtenido a partir de la serie de datos de los que se dispone de cada observatorio.

AÑO	FECHA SIEMBRA	IT PUENTE*	IT MEDIA PUENTE*	IT NOÁIN*	IT MEDIA NOÁIN*	IT ADIÓS*	IT MEDIA ADIÓS*
2007	16 mayo	1940	2102	1930	1955	1872	2004
2008	8 mayo	1960	2177	1914	2023	1900	2074
2009	4 mayo	2332	2207	2251	2053	2209	2104

*Valor de IT en °C.

** Para el cálculo de ambos datos el periodo establecido va desde la fecha de siembra hasta el 15 de octubre

Aunque resulta obvio, la fecha de siembra condiciona el valor de IT, por lo tanto, en estas nuevas zonas de cultivo de maíz grano, además de

elegir variedades de ciclo adecuado, habrá que intentar sembrar lo más pronto posible, siempre que se den las condiciones que permitan obtener una buena implantación. Si la fecha de siembra ha de retrasarse, deberá tenerse en cuenta por si fuera necesario modificar el ciclo de las variedades a sembrar.

5.2. Resultados de los controles.

5.2.1. Fecha de nascencia.

Las fechas en las tres campañas fueron las siguientes:

AÑO	FECHA DE NASCENCIA
2007	28 de mayo
2008	23 de mayo
2009	19 de mayo

5.2.2. Densidad de plantas.

Nos encontramos ante un cultivo donde para obtener unos buenos rendimientos productivos es necesario tener una buena implantación, expresada en un número mínimo de plantas por hectárea (Porte, 1988). De ahí que se preste una especial atención, tanto a la preparación del terreno como a la calidad de la labor de siembra y también a la calidad de la semilla utilizada. El empleo de riego por aspersión es un elemento que contribuye decisivamente para obtener una buena nascencia.

En el caso de estos ensayos, pasada la labor de aclareo manual y cuando la planta tiene un desarrollo entre 4 y 8 hojas se procede al conteo del número de plantas que hay en las dos líneas centrales de cada parcela elemental. Posteriormente, con los datos obtenidos se calcula para todos los ensayos el número de plantas por hectárea para cada variedad.

Los datos obtenidos en cada año se tratan estadísticamente para conocer si existen diferencias significativas al nivel fijado que pudiesen reflejar posibles penalizaciones en la producción recogida por falta de plantas. En las Tablas 13, 14 y 15 se presentan los datos obtenidos en los años 2007, 2008 y 2009. Cuando las variedades están unidas por la misma letra indica que entre ellas no hay diferencias significativas.

Tabla 13. Número de plantas por hectárea de cada variedad en el ensayo realizado en 2007

VARIEDAD	Nº PLANTAS/HA	NIVEL SIGNIFICACIÓN
LG 35.31	75.476	a
Toxxol	74.523	a
PR34N43	71.904	a
Es Milonga	70.476	a
PR35Y65	70.476	a
Mamia	70.238	a
NK-Timic	69.285	a
LG 34.40	69.047	a
Anjou 456	68.571	a
Mas 54A	67.619	a
Stern	66.904	a
RX-634	66.666	a
MEDIA	70.099	
CV	6,08%	

* Letras diferentes indican diferencias significativas para $\alpha \leq 0,05$

Tabla 14. Número de plantas por hectárea de cada variedad en el ensayo realizado en 2008

VARIEDAD	Nº PLANTAS/HA	NIVEL SIGNIFICACIÓN
PR35Y65	78.810	a
Es Milonga	75.714	a b
Mas 54A	75.000	a b
LG 34.90	74.286	a b
PR34N43	73.095	a b
Anjou 387	72.381	a b
LG 35.31	72.381	a b
PR38A24	69.286	a b
LG 34.40	67.857	a b
NK-Timic	67.619	a b
Toxxol	63.333	b
MEDIA	71.797	
CV	10,83%	

* Letras diferentes indican diferencias significativas para $\alpha \leq 0,05$

Tabla 15. Número de plantas por hectárea de cada variedad en el ensayo realizado en 2009

VARIEDAD	Nº PLANTAS/HA	NIVEL SIGNIFICACIÓN
Es Milonga	80.952	a
Toxxol	80.000	a
Anjou 387	78.095	a
Mas 54A	75.714	a
LG 34.90	75.000	a
Stanza	74.048	a
LG 35.31	74.047	a
PR35Y65	71.904	a
PR38A24	71.190	a
NK-Timic	69.286	a
PR34N84	69.285	a
PR36W66	69.047	a
PR34N43	68.333	a
MEDIA	73.608	
CV	9,37%	

* Letras diferentes indican diferencias significativas para $\alpha \leq 0,05$

La implantación de los ensayos durante los tres años ha sido satisfactoria como lo refleja este control, donde después de realizar el análisis de la varianza ANOVA para los datos obtenidos en cada uno de los tres ensayos se comprueba que sólo en el año 2008 hay diferencias estadísticamente significativas y aplicando posteriormente el Test de Duncan de separación de medias, se determina que sí existen para este control entre la variedad PR35Y65 y Toxxol. En los años 2007 y 2009 no se manifiestan diferencias significativas.

5.2.3- Fecha floración femenina.

Señala un estado fisiológico de gran importancia, dado que coincide con un periodo de máximas necesidades de agua y al tratarse del periodo fértil tiene una repercusión sobre el rendimiento final.

Esta fecha se utiliza para caracterizar las variedades y para algunos investigadores el utilizar el valor de IT calculado desde este estado hasta

madurez fisiológica como referencia de precocidad es más acertado que hacerlo desde la siembra (Bloc, 1978).

No coinciden exactamente las variedades más precoces en floración con las que antes alcanzan humedades de recolección.

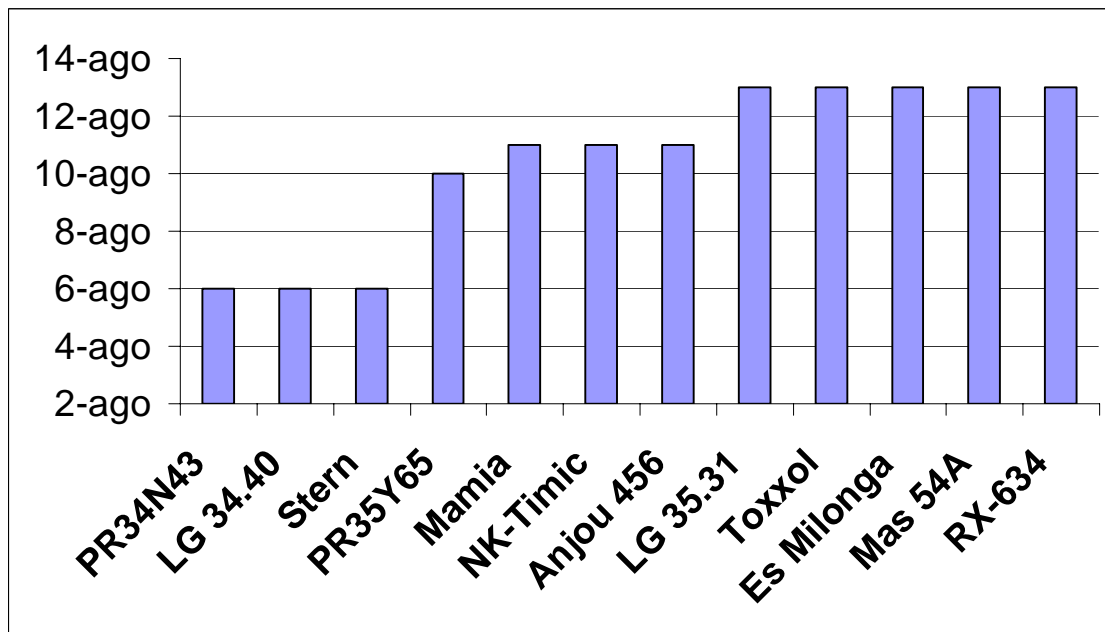


Figura 19. Fecha de floración femenina de las variedades del ensayo de 2007

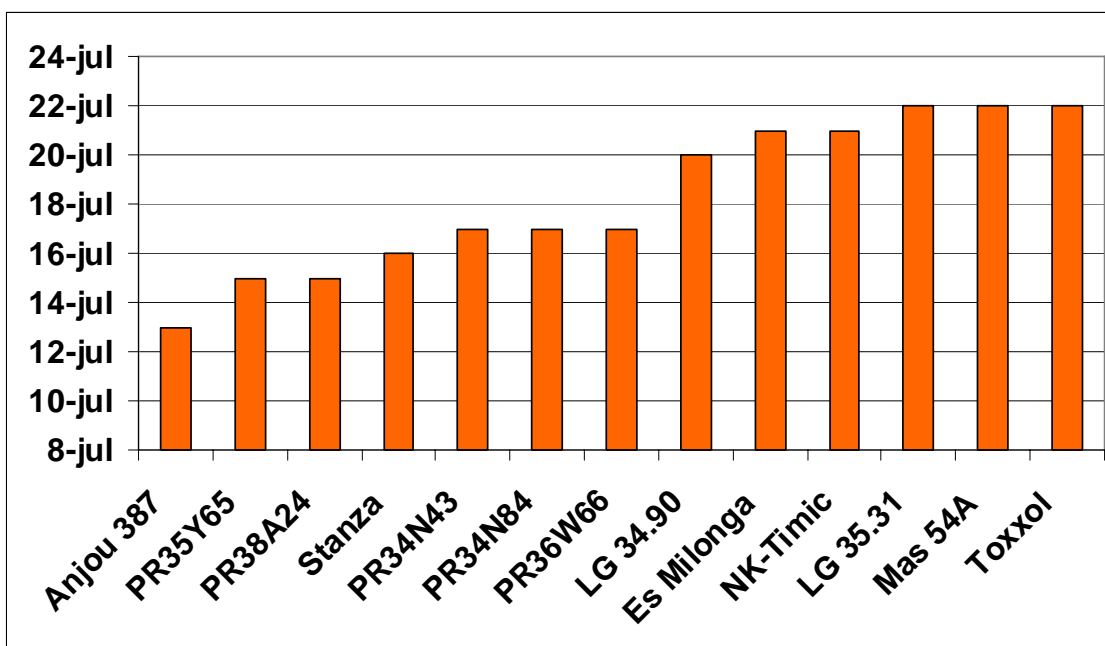


Figura 20. Fecha de floración femenina de las variedades del ensayo de 2009.

En las Figuras 19 y 20 se representan gráficamente los resultados obtenidos para este control. Aunque sólo se dispone de datos de dos campañas, se observa un comportamiento similar, ya que las variedades - Es Milonga, LG 35.31, Mas 54A y Toxxol- florecen más tarde que PR34N43 y PR35Y65 en los dos años.

La diferencia registrada entre los datos obtenidos en 2007 y 2009 hay que achacarlas en parte a la diferente fecha de siembra (12 días antes en el ensayo de 2009), pero sobre todo al mayor valor de IT registrado esa campaña.

En los trabajos de caracterización de variedades se viene utilizando el dato de las necesidades en grados-día desde siembra a floración femenina y también desde ésta a madurez fisiológica. A continuación, en las tablas 16 y 17 se detallan los valores obtenidos en 2007 y 2009 para el grupo de variedades que se repiten en los tres ensayos.

Tabla 16. Valores de IT desde la fecha de siembra hasta la fecha de floración femenina de cada variedad (Observatorio Noáin).

VARIEDAD	IT 2007	IT 2009	MEDIA
LG 35.31	1176	1053	1114,5
Mas 54A	1176	1053	1114,5
Toxxol	1176	1053	1114,5
Es Milonga	1176	1036	1106
NK-Timic	1148	1036	1092
PR35Y65	1134	945	1039,5
PR34N43	1086	974	1030

Tabla 17. Valores de IT desde la fecha de floración femenina de cada variedad hasta madurez fisiológica. (Observatorio Noáin).

VARIEDAD	IT2007	IT2009	MEDIA
PR34N43	928	1124	1026
PR35Y65	857	1092	975
Mas 54A	869	1038	954
Es Milonga	869	978	924
Toxxol	844	961	903
NK-Timic	851	927	889
LG 35.31	839	875	857

Como se puede apreciar en la Tabla 16 hay diferencias importantes entre los valores obtenidos en 2007 y 2009. Estas diferencias pueden atribuirse a que en la fase que va desde siembra hasta el estado de 6-8 hojas, el desarrollo depende más de la temperatura del suelo que de la registrada en el ambiente, con lo cual, las características del suelo pasan a tener una gran importancia (Bloc, 1978).

Respecto a los valores obtenidos para el periodo que va desde floración femenina hasta madurez fisiológica, Tabla 17, a pesar de lo afirmado por diversos investigadores, Bloc, 1978 y Haquin, 1986, respecto a ser un valor más constante, se evidencia que en las condiciones de estos ensayos el comportamiento no ha sido tan estable entre los valores calculados para el año 2007 y los obtenidos en 2009. Sería necesario disponer de una serie de datos más amplia para poder afirmar que los valores mantienen una constancia o por el contrario presenta una desviación importante.

5.2.4. Altura total de planta y altura inserción mazorca.

En los Gráficos 21, 22 y 23 se presentan los datos obtenidos en los controles de altura total de la planta y en altura del nudo de inserción de la mazorca. Estamos ante una característica con un componente principalmente varietal.

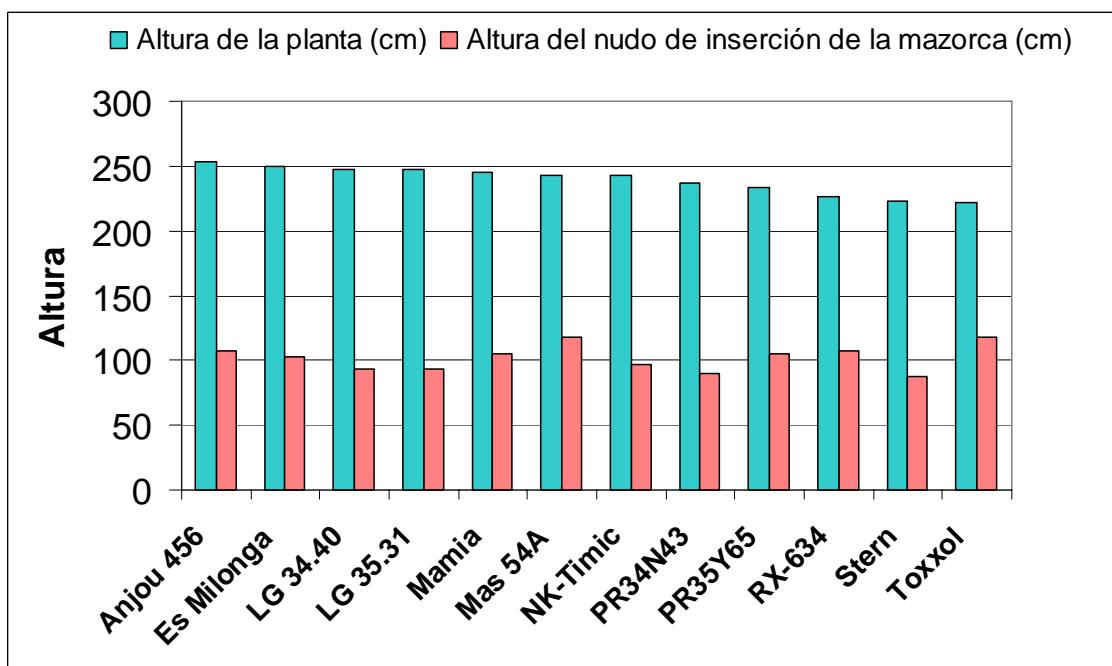


Figura 21. Altura total de la planta y altura del nudo de inserción de la mazorca medido en las variedades ensayadas en 2007

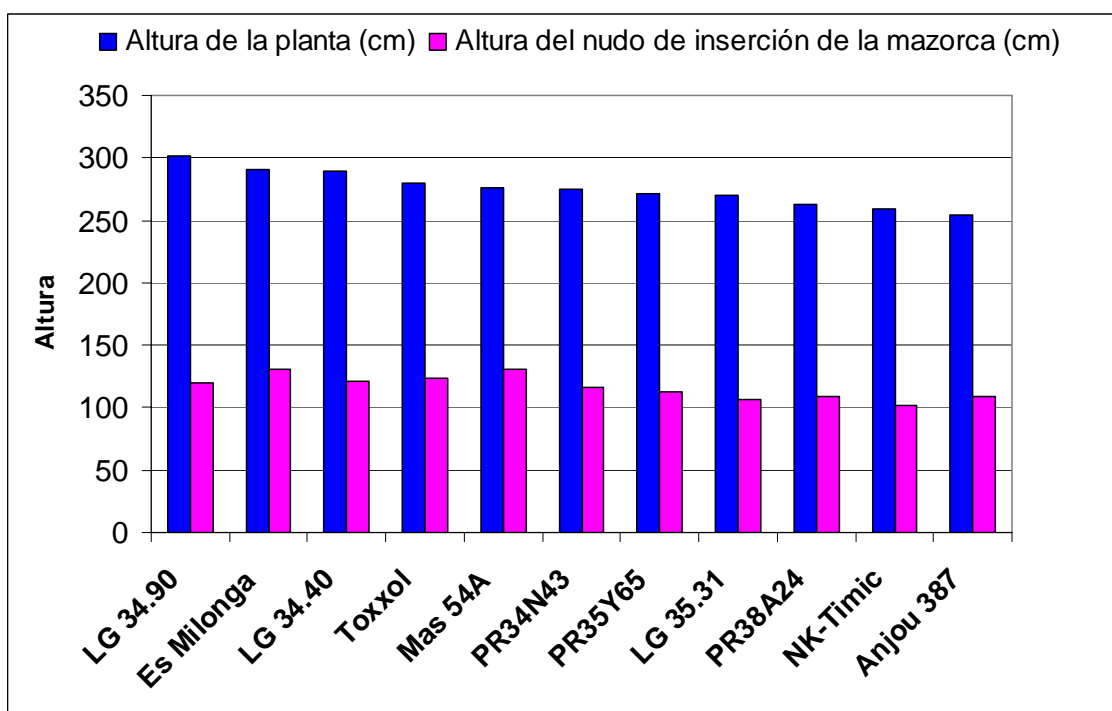


Figura 22. Altura total de la planta y altura del nudo de inserción de la mazorca medido en las variedades ensayadas en 2008.

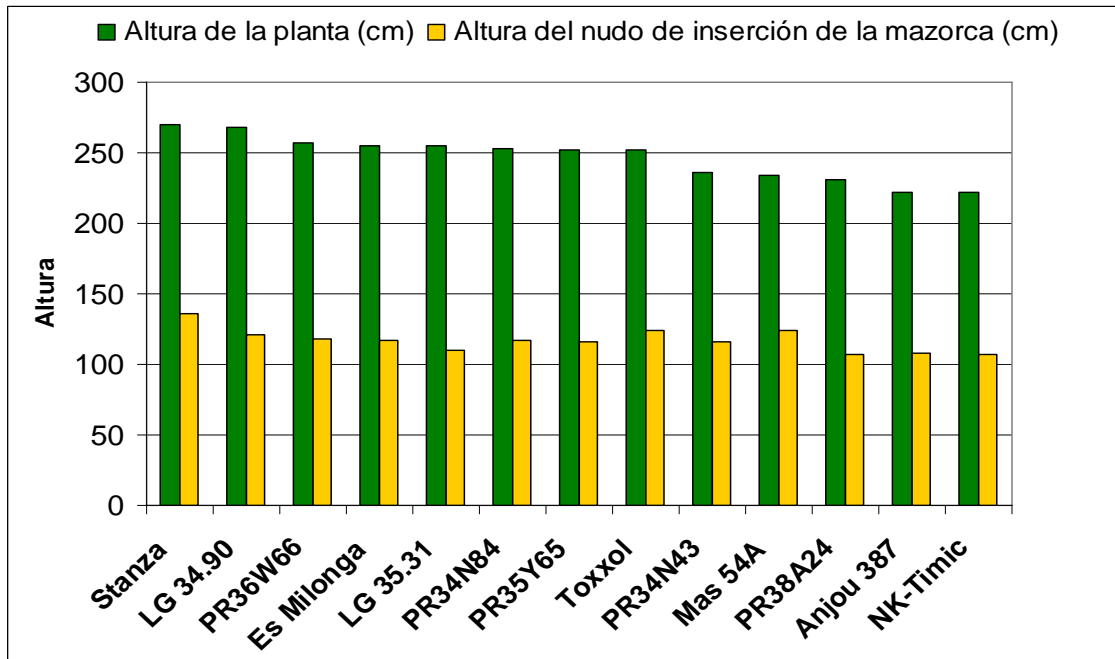


Figura 23. Altura total de la planta y altura del nudo de inserción de la mazorca medido en las variedades ensayadas en 2009.

En la altura total alcanzada por las plantas de cada variedad hay diferencias de comportamiento entre variedades y dentro de éstas, entre campañas, como lo reflejan los datos expuestos. Factores agronómicos como la fertilización, la calidad del terreno o la dosis de riego serían los de más influencia sobre este parámetro, sin despreciar las condiciones climatológicas. En la Tabla 18 se presenta un resumen de los datos obtenidos para las siete variedades que han estado siempre ensayadas.

Tabla 18. Resumen de los datos de altura total de la planta y altura del nudo de inserción de la mazorca de las siete variedades que se han ensayado en los tres años.

Variedades	Altura de la planta en cm				Altura del nudo de inserción de la mazorca en cm			
	2007	2008	2009	MEDIA	2007	2008	2009	MEDIA
Es Milonga	250	290,5	255	265,2	103	130	117	116,8
LG 35.31	247	270	255	257,3	93	107	110	103,3
PR35Y65	233	271,6	252	252,2	105	113	116	111,2
Toxxol	222	279,9	252	251,3	118	123	124	121,8
Mas 54A	243	276,6	234	251,2	118	131	124	124,2
PR34N43	237	276,6	234	249,2	90	131	124	114,9
NK-Timic	243	258,6	222	241,2	97	101	107	101,8

De las que se han probado los tres años, la de mayor altura total media ha resultado ser Es Milonga, seguida de LG 35.31 y PR35Y65, aunque las diferencias entre todas son pequeñas. Este parámetro junto con el de la altura del nudo de inserción de la mazorca y otros influyen en el comportamiento de la variedad frente a la rotura del tallo en la fase final del ciclo, cuando el grano está perdiendo humedad. El agricultor maicero tiene muy en cuenta esta característica, valorando muy negativamente las variedades que se caen con facilidad. Este fenómeno influye sobre el rendimiento, ya que al tumbarse la planta caen mazorcas al suelo que no podrán ser recogidas por la cosechadora y además, también dificulta la labor de recolección con el consiguiente encarecimiento.

Alturas excesivas pueden incidir negativamente en el buen funcionamiento del riego por aspersión.

Las variedades de más altura del nudo de inserción de la mazorca son Mas 54A y Toxxol.

Del control visual sobre el número de plantas rotas por debajo de la mazorca realizado en los tres años, se puede concluir que las variedades ensayadas se han visto afectadas en unos niveles que no han tenido ninguna repercusión en el rendimiento. Tampoco se han observado diferencias de comportamiento entre variedades.

5.2.5. Evolución de la humedad en el grano

Otro control que va a servir para caracterizar a una variedad de maíz va a ser su curva de secado, es decir, como varía la humedad del grano a lo largo del tiempo. Con estos datos se establecerá el momento en que cada variedad alcanza el 35% de humedad de tal forma que se podrá calcular el valor de IT desde siembra hasta madurez.

Las tablas 19, 20 y 21, y sus correspondientes gráficos muestran la evolución de la humedad en las tres campañas. En los gráficos sólo se representan las variedades que se han repetido durante las tres campañas.

Tabla 19. Contenido en % de humedad del grano de cada variedad en 2007

	21- sep	28- sep	05-oct	12-oct	19-oct	26-oct	02- nov	09- nov	16- nov	12-dic
Anjou 387	53,5	48,6	41,7	36,3	35,8	34	29,1	22,5	19,7	23,4
Es Milonga	60,5	53,5	49,1	43,5	39	36	34,7	31	28,5	27
LG 34.40	53,3	46,5	41	35,3	35,6	31,3	29,1	22,5	19,4	21,7
LG 35.31	56,4	50,4	43,4	38,7	37,2	34,5	33,8	26,4	25,1	24,7
Mamia	55,9	50,2	47,5	38,7	38,1	32,4	30,7	29,3	24,4	23,4
Mas 54A	58,1	49	44,7	39,5	37,6	36,3	32,4	28,1	29,5	25,9
NK-Timic	55,4	47,4	43,3	38,1	36,2	34,2	33,2	27,6	25,8	24,8
PR34N43	51,2	46,3	42,3	37,9	37,8	34,5	33,2	28	27,5	27,5
PR35Y65	51,3	46,3	43,2	37,3	36,2	33,3	31,9	29,5	24,3	25,6
RX-634	58,3	48,1	44,3	36,3	36,7	35,1	34,1	28,3	23,4	23,3
Stern	51,9	43,4	40,4	36,6	34,4	33,3	30,2	24,2	18,5	23,6
Toxxol	61	50	43,8	39,9	36,4	35,5	30,3	27,4	23,6	23,6

Que representado gráficamente queda:

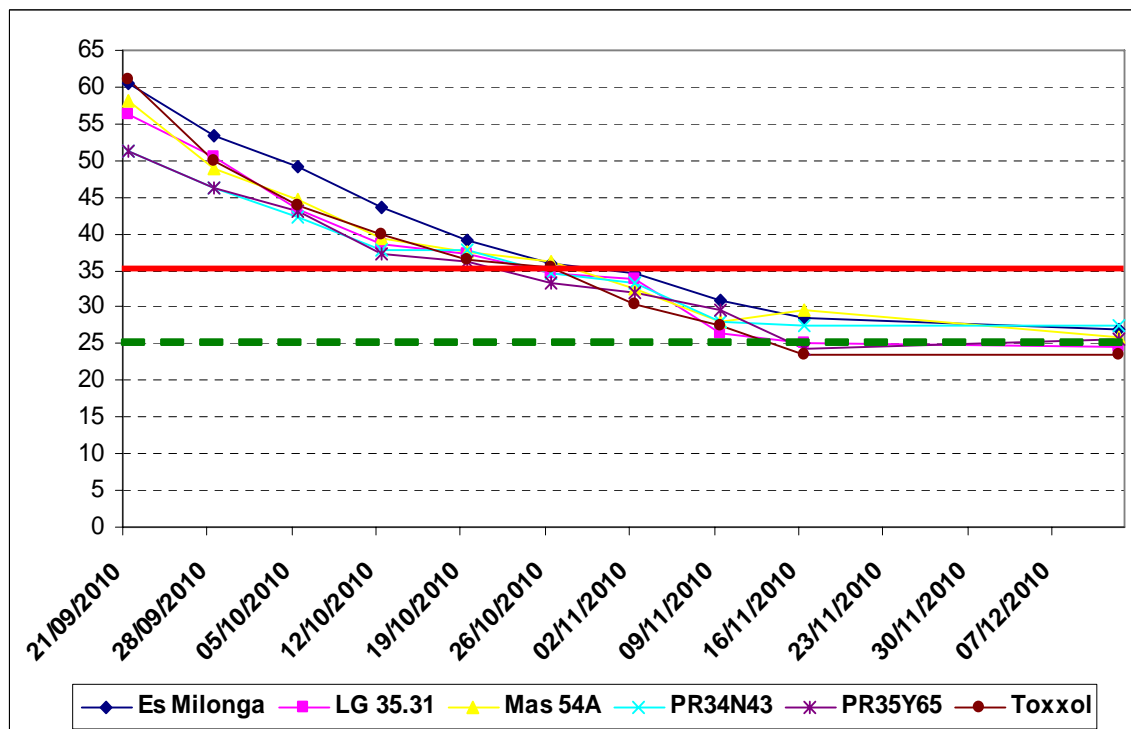


Figura 24. Evolución del % de humedad del grano en 2007.

Tabla 20. Contenido en % de humedad del grano de cada variedad en 2008.

	15-sep	22-sep	03-oct	15-oct	06-nov
Anjou 387	48,8	43,2	35,9	34,8	27,4
Es Milonga	55,8	49,5	44,7	41,1	31,5
LG 34.40	50,9	44,5	40,5	35,7	24,9
LG 34.90	56,1	46	42	38,5	30,9
LG 35.31	57,7	50,5	47,4	42	30,4
Mas 54A	56,1	49,8	48,2	41,9	31,8
NK-Timic	53,4	47	42,1	41,2	31,5
PR34N43	52,6	47,5	41,6	39,4	30,8
PR35Y65	57,6	48,3	45,5	40,1	30,5
PR38A24	47,7	41,5	37,5	33,9	24,2
Toxxol	57,5	50,4	45,7	42,4	30,1

Que representado gráficamente queda:

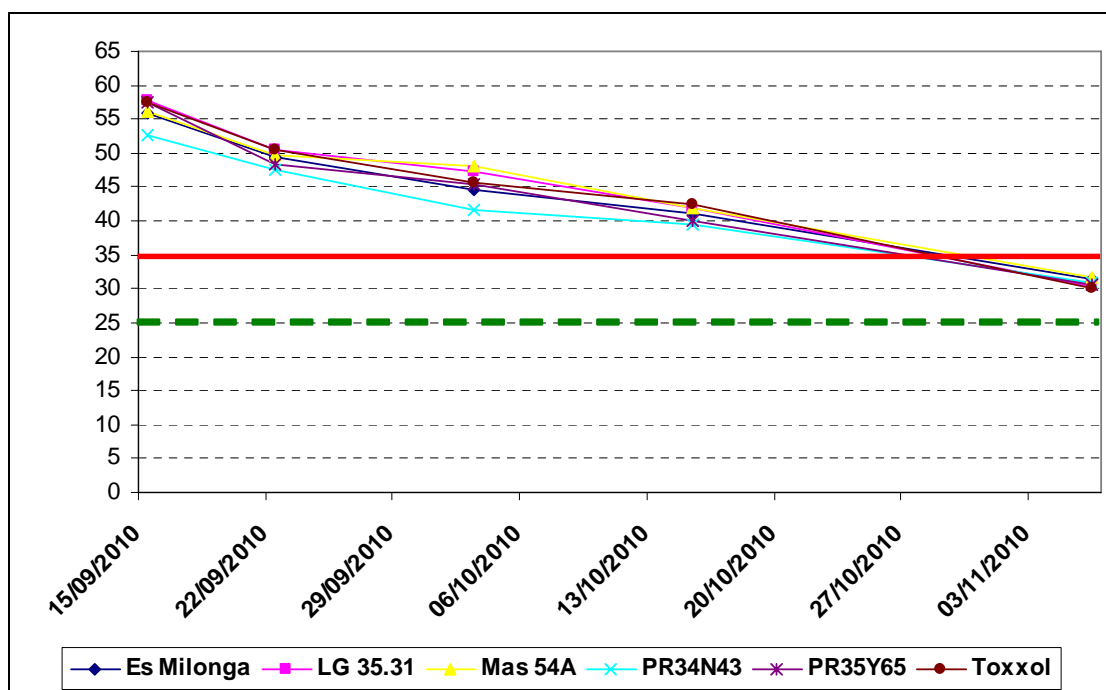
**Figura 25.** evolución del % de humedad del grano en 2008.

Tabla 21. Contenido en % de humedad del grano de cada variedad en 2009.

	11-sep	22-sep	30-sep	8-oct	27-oct
Anjou 387	29,7	28,3	27,8	20,9	19,6
Es Milonga	39,9	36,6	33,8	29,9	21,8
LG 34.90	38,8	35,1	29,5	22,0	20,1
LG 35.31	37,2	32,2	30,3	21,0	17,8
Mas 54A	39,0	36,4	35,8	27,3	21,6
NK-Timic	39,3	34,0	29,6	14,7	17,5
PR34N43	40,1	37,3	36,6	29,1	21,6
PR34N84	38,6	34,9	34,6	24,8	22,1
PR35Y65	40,1	37,5	33,9	30,1	23,8
PR36W66	39,1	32,8	27,6	22,3	18,7
PR38A24	35,7	31,6	31,8	26,3	18,4
Stanza	34,9	31,6	26,9	18,9	18,8
Toxxol	42,8	36,4	32,0	22,4	20,3

Que representado gráficamente queda:

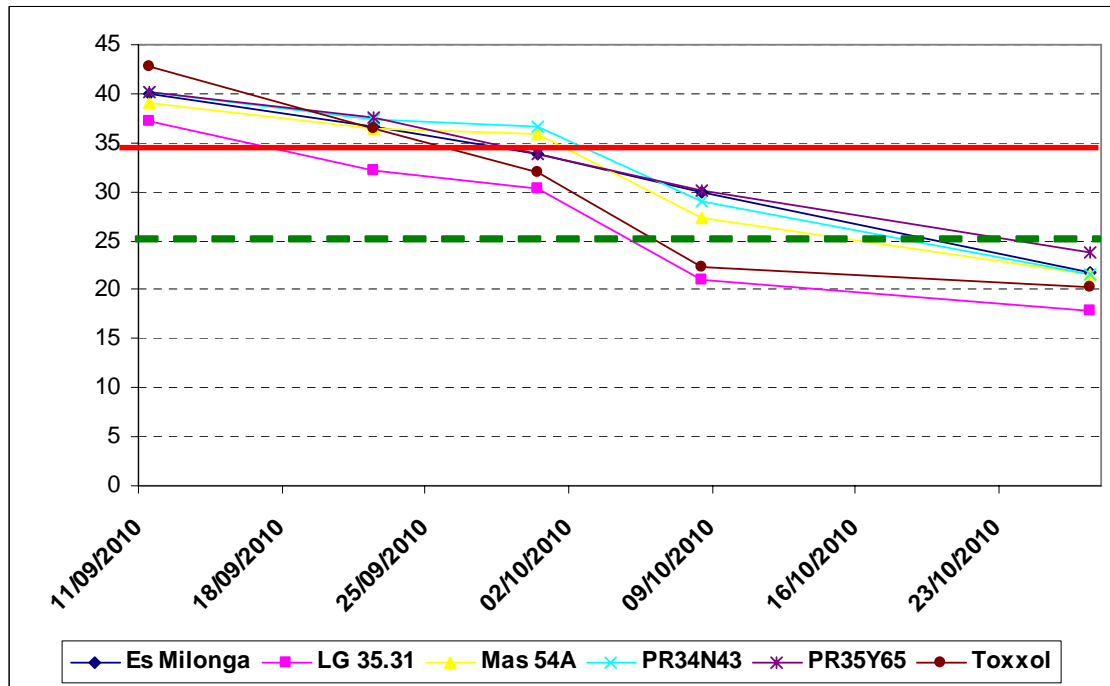


Figura 26. Evolución del % de humedad del grano en 2009.

En la Figura 27 se representa la evolución de la humedad de las variedades PR38A24, MAS 54A y PR34N43 con ciclos de 300, 400 y 500 respectivamente:

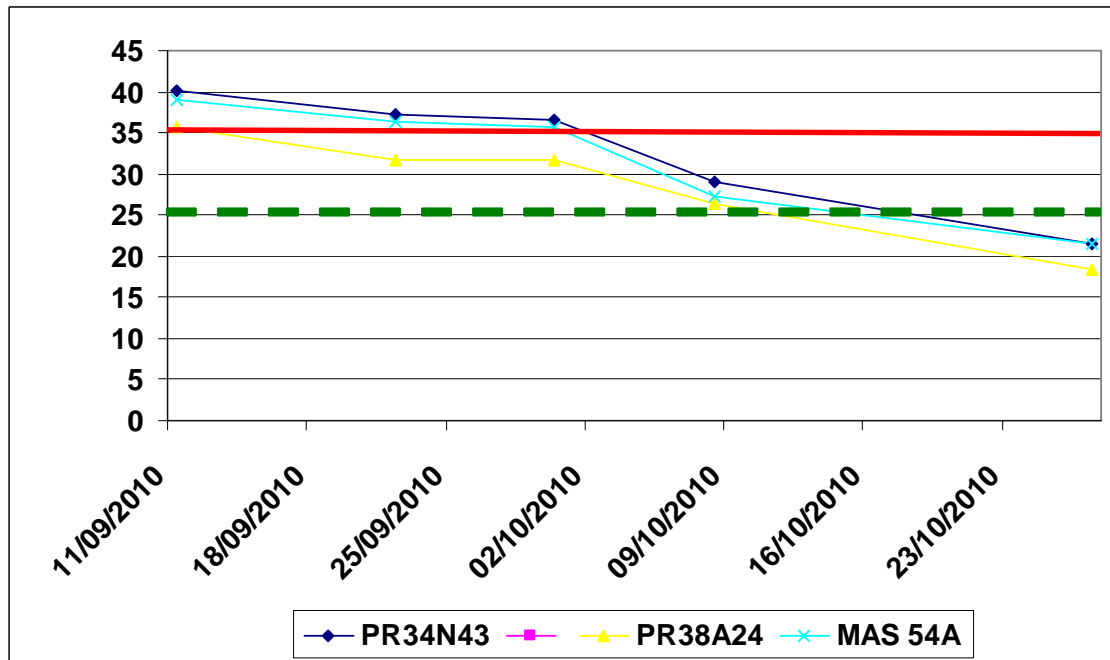


Figura 27. Evolución del % de humedad en 2009 (3 variedades).

Se refleja en la figura anterior como variedades de ciclo más corto secan antes y por lo tanto es posible recolectarlas más temprano.

Como ya ha quedado reflejado en el apartado 5.1., en lo climatológico el año 2007 y 2008 han tenido un valor de IT bastante inferior a la media para ese periodo. Estas condiciones han influido en la maduración del grano de maíz como se refleja en los valores obtenidos en el control de la evolución de la humedad, siendo en ambos años, prácticamente finales de octubre cuando la mayoría de las variedades ensayadas han alcanzado el 35% de humedad, que es el valor reconocido mayoritariamente que refleja la madurez fisiológica, a partir de la cual, las heladas ya no tendrían influencia negativa sobre el rendimiento.

Estas condiciones contrastan con las registradas durante el año 2009, donde claramente se ha superado en todos los observatorios el valor de IT calculado respecto al valor medio de ese mismo periodo. Si se atiende a la fecha en la que este año se ha llegado al 35% de humedad, comprobamos que hay un adelanto de casi un mes respecto al año 2007 y 2008 debido en parte al adelanto de la fecha de siembra pero principalmente por las elevadas temperaturas registradas durante ese verano.

Se comprueba pues, que como proponen diversos investigadores (Haquin, 1986.) hay una relación directa entre la fisiología de la planta de maíz entendida ésta como la sucesión en el tiempo de diversos estados fenológicos, con la cantidad de calor acumulada durante el periodo de cultivo y expresada mediante el cálculo de la Integral Térmica por el método definido.

5.2.6. Valor de la Integral Térmica.

Se calcula el valor de la IT para cada variedad utilizando los datos de cada observatorio, acumulando los valores diarios de temperatura eficaz desde la fecha de siembra hasta que la variedad alcanza la madurez fisiológica (Tabla 22).

Tabla 22. Valor de IT obtenida a partir de los datos de los tres observatorios.

VARIEDAD	Puente la Reina				Adiós				Noáin			
	2007	2008	2009	MEDIA	2007	2008	2009	MEDIA	2007	2008	2009	MEDIA
MAS 54A	2037	2055	2157	2083	1976	1994	2037	2002	2032	2013	2074	2040
PR34N43	2008	2041	2170	2073	1947	1980	2050	1992	2002	1998	2087	2029
ES MILONGA	2037	2055	2078	2056	1976	1994	1962	1977	2023	2013	1997	2014
TOXXOL	2014	2058	2078	2050	1952	1997	1962	1970	2007	2016	1997	2007
PR35Y65	1986	2041	2103	2043	1924	1980	1985	1963	1979	1998	2021	1999
NK TIMIC	1992	2055	2028	2025	1931	1994	1914	1946	1985	2013	1946	1982
LG35.31	2008	2058	1994	2020	1947	1997	1880	1941	2002	2015	1911	1976

Comparando con los datos obtenidos por otras fuentes para algunas de las variedades ensayadas – Es Milonga 2069°, PR34N84 2035°- se ve que se aproximan más los resultados obtenidos a partir de los datos aportados por los observatorios de Noáin y Puente la Reina que los obtenidos a partir del observatorio de Adiós (Álvarez, 2010).

Se elige como observatorio de referencia el de Noáin al no haber diferencias y ser del que se dispone de una serie de datos más amplia.

Tabla 23. Valor de la Integral Térmica acumulada (° C) desde la siembra hasta la madurez fisiológica. Datos observatorio de Noáin.

	2007	2008	2009	MEDIA
Mas 54A	2032	2013	2074	2040
PR34N43	2002	1998	2087	2029
Es Milonga	2032	2013	1997	2014
Toxxol	2007	2016	1997	2007
PR35Y65	1979	1998	2021	1999
NK-Timic	1985	2013	1946	1982
LG 34.90		1985	1970	1978
LG 35.31	2002	2015	1911	1976
PR38A24		1843	1854	1848
Anjou 387		1915	1748	1831

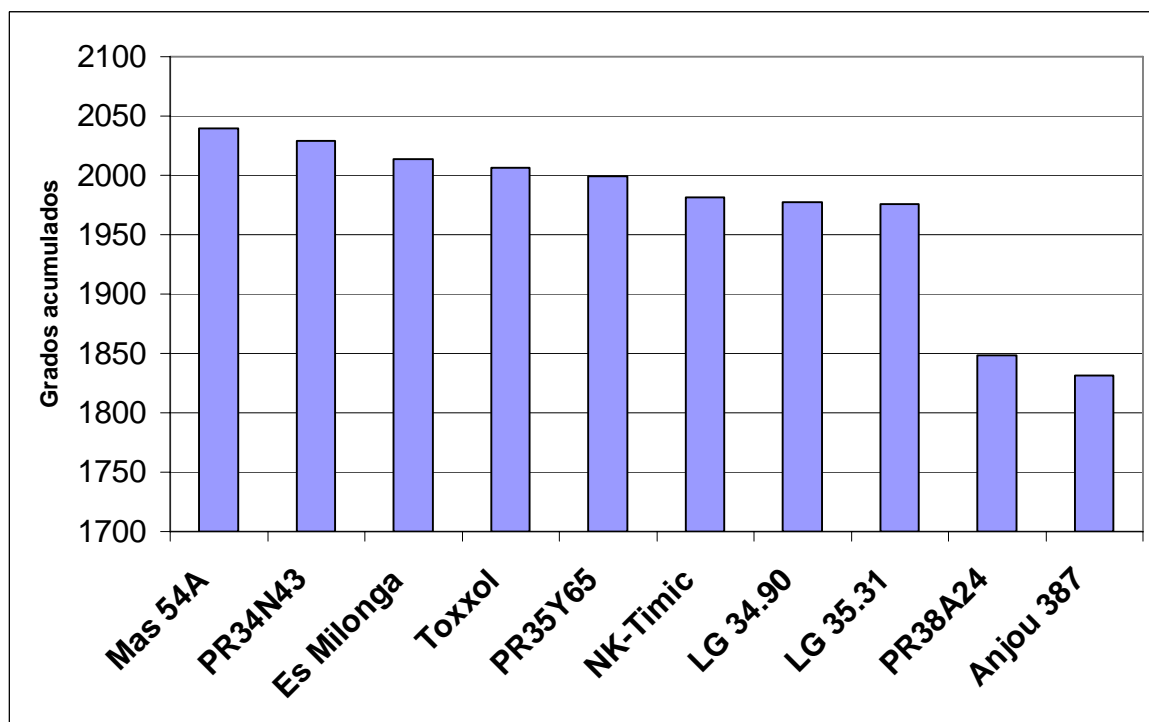


Figura 28. Valor medio de la Integral Térmica obtenida para cada variedad. Datos observatorio de Noáin.

Del estudio de los datos obtenidos para cada variedad (Tabla 23) se observa que para este parámetro en la mayoría de los casos el comportamiento es bastante estable entre los diferentes años, lo que le da validez a la hora de la realización de previsiones.

Como refleja la Figura 28 las variedades que menos necesidades tienen corresponden al ciclo FAO 300, concretamente Anjou 387 y PR38A24.

El resto de variedades están englobadas entre el ciclo 400 y 500, y aquí el comportamiento no sigue el patrón preestablecido ya que hay variedades inscritas en ciclo 500, por ejemplo LG 34.90 ó LG 35.51 que necesitan menos grados que otras que pertenecen al ciclo 400 como es el caso de la variedad Mas 54A. Aunque la clasificación de los diversos ciclos de maíz siguiendo el sistema de ciclos FAO sigue siendo una

terminología muy instaurada, no siempre coincide con el comportamiento en campo de la variedad (Álvarez, 2010).

5.2.7 Rendimiento, humedad en recolección y peso específico

El rendimiento de una variedad de maíz para grano es el parámetro más importante, ya que tiene una repercusión inmediata sobre el resultado económico del cultivo. A priori no son considerados otros factores relacionados con la calidad del grano como puede suceder en otros cereales donde supone un incremento del precio.

En las tablas 24, 25 y 26 se muestran los resultados de la producción, humedad en recolección y el peso específico de las tres campañas.

Tabla 24. Producción en kg/ha a 14°, % humedad y peso específico en 2007.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN KG/HA 14°		% HUMEDAD RECOLEC.	PESO ESPECIFICO.
PR 34 N43	16.388	a	27,5	67,6
PR 35 Y65	15.730	a b	25,6	68,4
Mamia	14.765	a b c	23,4	69,7
NK-Timic	14.287	b c	24,8	66,8
LG-35.31	14.265	b c	24,7	67
Mas 54A	14.235	b c	25,9	66,8
LG-34.40	14.169	b c	21,7	69,7
Es Milonga	14.043	b c	27	66,8
Toxxol	13.976	b c	23,6	69,2
Stern	13.857	b c	24,1	68
RX-634	13.705	c	23,3	68,2
Anjou 456	13.414	c	23,4	70,9
MEDIA	14.403			
CV	3,92%			

* Letras diferentes indican diferencias significativas para $\alpha \leq 0,05$

Tabla 25. Producción en kg/ha a 14°, % humedad y peso específico en 2008.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN KG/HA 14°		% HUMEDAD RECOLEC.	PESO ESPECÍFICO.
PR 35 Y65	16.500	a	23,6	68,8
Mas 54A	16.424	a	23,1	67,8
PR 34 N43	16.064	a b	25	68,6
LG 34.90	15.897	a b c	22,6	66,3
Es Milonga	15.520	a b c d	23,5	69,6
LG-35.31	14.979	a b c d	22,9	69,6
LG-34.40	14.068	b c d e	22	69,7
NK-Timic	13.959	c d e	23,3	66,9
PR38A24	13.858	d e	22	71,1
Toxxol	12.747	e	24,1	67,3
Anjou 387	12.259	e	24,4	69,5
MEDIA	14.752			
CV	7,22%			

* Letras diferentes indican diferencias significativas para $\alpha \leq 0,05$

Tabla 26. Producción en kg/ha a 14°, % humedad y peso específico en 2009

VARIEDAD	PRODUCCIÓN KG/HA 14°		% HUMEDAD RECOLEC.	PESO ESPECÍFICO
LG 34.90	16.804	a	19,3	75
PR34N84	16.612	a	20,2	73,4
Es Milonga	15.845	a b	20	69,6
PR36W66	15.324	a b c	19	74
LG 35.31	15.100	a b c	21,5	70,5
PR34N43	14.877	a b c	17,7	74,1
Toxxol	14.061	b c d	21,3	72
PR38A24	13.941	b c d	21,2	70,4
Stanza	13.935	b c d	22,2	70,1
PR35Y65	13.686	b c d	18,4	73,9
MAS 54A	13.275	c d	18,5	73,9
Anjou 387	13.061	c d	18,3	72,6
NK-Ttimic	11.925	d	19,8	72,2
MEDIA	14.496			
CV	8,88%			

* Letras diferentes indican diferencias significativas para $\alpha \leq 0,05$

Las producciones medias obtenidas son elevadas y regulares, acordes con este tipo de ensayo en microparcela. El coeficiente de variación obtenido en los tres ensayos es aceptable.

A la hora de hacer un análisis más exhaustivo de cara a una recomendación de variedades a sembrar, nos vamos a referir solo al grupo siete que han estado ensayadas los tres años, lo que aporta un grado mayor de fiabilidad (Tabla 27).

Tabla 27. Rendimientos y humedad en recolección obtenidos en los tres años de ensayo para el grupo de siete variedades ensayadas todos los años.

VARIETADES	RENDIMIENTO Kg/ha a 14°					HUMEDAD en recolección %			
	2007	2008	2009	MEDIA	sig.	2007	2008	2009	MEDIA
PR34N43	16.388	16.064	14.877	15.776	a	27,5	25	17,7	23,4
PR35Y65	15.730	16.500	13.686	15.305	a b	25,6	23,6	18,4	22,5
Es Milonga	14.043	15.520	15.845	15.136	a b	27	23,5	20	23,5
LG 35.31	14.265	14.979	15.100	14.781	a b	24,7	22,9	21,5	23
Mas 54A	14.235	16.424	13.275	14.645	a b	25,9	23,1	18,5	22,5
Toxxol	13.976	12.747	14.061	13.595	b	23,6	24,1	21,3	23
NK-Timic	14.287	13.959	11.925	13.390	b	24,8	23,3	19,8	22,6

Después de realizar el Análisis de Varianza de los resultados obtenidos para estas variedades en los tres ensayos, se concluye que existen diferencias significativas entre variedades, posteriormente se aplica el Test de Duncan para separación de medias, llegando a la conclusión de que existen diferencias significativas al nivel establecido entre la variedad PR34N43 y las variedades Toxxol y NK-Timic.

Otra forma de estudiar los datos obtenidos es mediante la transformación del rendimiento en kg/ha a índice productivo, que corresponde a la relación expresada en porcentaje entre ese valor y un valor

correspondiente al índice 100 que habitualmente se obtiene o bien del rendimiento logrado por una variedad considerada como testigo o del promedio de los rendimientos obtenidos por un grupo de variedades testigo. En ambos casos se elige material que ha conseguido una gran difusión de cultivo en las áreas donde se realizan los ensayos. Otra posibilidad es la de utilizar como índice 100 el valor del promedio de los rendimientos obtenidos para cada variedad que se quiere comparar al no disponer de datos de testigo suficientemente contrastados. Este sería el caso del presente trabajo fin de carrera, ya que al no haber experiencia previa de cultivo de maíz se desconoce qué variedad o variedades podrían ser utilizadas como testigo.

Este método de análisis de los resultados es habitualmente utilizado por diferentes grupos de trabajo que ensayan en valor agronómico de variedades de maíz, pueden citarse por ejemplo: **GENVCE** (Grupo para la Evaluación de Nuevas Variedades de Cultivos Extensivos en España), IRTA (Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries), ITACyL (Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León), RAEA (Red Andaluza de Experimentación Agraria), ITGA (Instituto Técnico y de Gestión Agrícola) o ARVALIS-Institut du vegetal en Francia.

Aplicando este forma de tratar los datos a los ensayos realizados, se presenta la siguiente tabla:

Tabla 28. Índice productivo de cada variedad para cada año de ensayo.

VARIETADES	ÍNDICE PRODUCTIVO*			
	2007	2008	2009	MEDIA
PR34N43	111,5	105,9	105,4	108
PR35Y65	107,0	108,8	97,0	104
Es Milonga	95,5	102,3	112,3	103
LG 35.31	97,0	98,7	107,0	101
Mas 54A	96,8	108,3	94,1	100
Toxxol	95,1	84,0	99,7	93
NK-Timic	97,2	92,0	84,5	91
Valor 100 kg/ha	14.703	15.170	14.110	14.661

* El índice 100 de cada año corresponde a la media del rendimiento de las siete variedades.

Se aprecia que hay cinco variedades que superan en la media de los tres ensayos el índice 100. Si atendemos al criterio utilizado por algunos grupos de trabajo a la hora de establecer un listado de *variedades recomendadas* podríamos concluir que estas cinco son las más interesantes para esta zona de cultivo. Cabría matizar que otro parámetro que tiene importancia y de hecho el agricultor se la da, es la humedad del grano y más concretamente la llamada curva de secado, que indica lo rápido o lento que una variedad pierde humedad y alcanza esos valores en los que es habitual proceder a la recolección. De los controles realizados la variedad LG 35.31 presenta menor humedad que el resto.

También se observa que este grupo la variedad Mas 54A es la que más tarde alcanza la madurez fisiológica.

CONCLUSIONES

6. CONCLUSIONES

1- El método de la Integral Térmica se ha mostrado como adecuado para predecir el comportamiento de un cultivo como el maíz grano.

1.1- Su uso permite conocer a priori qué ciclo FAO es posible cultivar en una zona.

1.2- Sirve para caracterizar las variedades comerciales de maíz atendiendo a las necesidades de grados día acumulados hasta alcanzar la madurez fisiológica.

2- Los observatorios más adecuados para caracterizar las variedades han sido los de Noáin o de Puente la Reina.

3- Los ciclos FAO fijados como posibles de cultivar – FAO 500 ó más precoces- para la zona elegida han tenido un comportamiento acorde a lo previsto.

4- Desde el punto de vista del rendimiento, y teniendo en cuenta las variedades ensayadas 3 años:

4.1- En valor absoluto se puede concluir que PR34N43 ha tenido unos rendimientos significativamente más elevados que las variedades Toxxol y NK-Timic.

4.2- El índice productivo nos indica que las variedades PR34N43, PR35Y65, Es Milonga, LG 35.31 y Mas 54A han superado en el índice 100

en la media de los tres años y por lo tanto serían las variedades a recomendar.

BIBLIOGRAFÍA

7. BIBLIOGRAFÍA.

[AGPM \(Association Générale des Producteurs de Maïs\). 2010. http://www.agpm.com/pages/mais_grain.php](http://www.agpm.com/pages/mais_grain.php)

Álvarez, Lara, Á. 2010. Resultados de los ensayos de ciclo de maíz “Red GENVCE”. Oficina Española de Variedades Vegetales. Presentado en la reunión de GENVCE maíz en Madrid.

Bigeriego, Martín de Saavedra, F; Pino, Padilla, J. 1987. Comprobación del ciclo de las variedades de maíz solicitadas al registro de variedades comerciales. Años 1985 y 1986. Junta de Extremadura. Consejería de Agricultura y Comercio.

Bloc, D. et al.1978. Contribution a l'étude agroclimatologique du maïs en France. ITCF. Météorologie Nationale. AGPM.

Bonaparte. 1971. Response of corn in the pretassel initiation period to temperature and photoperiod. Agricultural Meteorology.

Boyeldieu, J. 1980. Les cultures céréalières. Ed. Hachette.

Coligado y Brown. 1974. Response of corn in the pretassel initiation period to temperature and photoperiod. Agricultural Meteorology 14.

De Liñán, Vicente, C. 1990. Vademecum del maíz. Carlos De Liñán Vicente.

Duncan y Hesketh. 1968. Response of corn in the pretassel initiation period to temperature and photoperiod.

Esteban, E. 2010. Situación del cultivo en España de organismos modificados genéticamente. Vida rural, 311: 20-23.

Garnica, Hermoso, J. J. 1989. Influencia de factores agroclimáticos en la evolución de la maduración del grano en los distintos ciclos de maíz. Trabajo fin de carrera EUITA de Navarra.

Girardin, P.2000. Ecophysiologie du maïs. AGPM

Haquin F.1986. Précocité du maïs:indices ou sommes de température?. Semence et Progrés. 46.

<http://meteo.navarra.es/estaciones>

Hunter y Francis. 1974, Hunter et al. 1974. Response of corn in the pretassel initiation period to temperature and photoperiod. De Coligado y Brown

L'essentiel sur le maïs. (2002) AGPM-TECHNIQUE.

Llanos, Company, M.1984. El maíz. Su cultivo y aprovechamiento. Ed. Mundi-Prensa

Lorgeou, J. Clouté, G. 2008. Les fusariosis du maïs, identification et facteurs de risque. Presentado en la reunión de GENVCE maíz en Madrid.

Mariorano, A. et al. 2008. Incidencia de la técnica agronómica en el contenido en fumonisinas en maíz grano: la experiencia italiana. Tierras, 146:79

[MARM.2009.http://www.mapa.es/estadistica/pags/encuestacultivos/2009/ESPANAYCCAA.xls](http://www.mapa.es/estadistica/pags/encuestacultivos/2009/ESPANAYCCAA.xls)

Orlando, B. et al. 2008. Dossier mycotoxines. Maïs grain. Les dernières avancées. Perspectives agricoles, 346

Ortega, Molina, J. I. 1988. Resultados del estudio de comprobación del ciclo de las variedades de maíz solicitadas al registro de variedades comerciales. Ministerio de Agricultura. Instituto Nacional de Semillas y Plantas de Vivero.

Physiologie du maïs. INRA (1984)

Physiologie et production du maïs. INRA (1990) UNIVERSITÉ DE PARIS-SUD.AGPM.

Porte, Laborde, A. , Ferrané, C. 1988. Productivité maximum , les essais parlent. Cultivar, suplemento al 225: 24-25

Rodes, Navarro, D. 1985. Planteamiento de una red primaria de distribución de agua para el centro y sur de Navarra. Navarra Agraria, 5 : 46-80

Rodríguez, J.J., Bozal, J.M., Irañeta, J. Guía de cultivo: maíz en aspersión. Navarra Agraria, 169: 27-28

Zúñiga, J, et al. 2008. Maíz: variedades experimentadas en la campaña 2007. Navarra Agraria, 167 : 16-17

ANEJO I

Estacion	Noain	To						
	Noain	6						
	Noain	GDU	Σ GDU	Tmax	Tmax*	Tmin	Tmin*	PPT
01/04/2009	2,2	2,2	2,2	10,4	10,4	5	6	0
02/04/2009	3,2	3,2	5,4	12,4	12,4	3,6	6	0
03/04/2009	4,75	4,75	10,15	15,5	15,5	5	6	0
04/04/2009	6,3	6,3	16,45	18,6	18,6	2	6	0,1
05/04/2009	9,1	9,1	25,55	22,1	22,1	8,1	8,1	0
06/04/2009	8,35	8,35	33,9	22,7	22,7	4,7	6	20,5
07/04/2009	2,8	2,8	36,7	10,9	10,9	6,7	6,7	0,4
08/04/2009	4,65	4,65	41,35	15,3	15,3	3,7	6	0
09/04/2009	6,35	6,35	47,7	18,7	18,7	0,7	6	0
10/04/2009	3,55	3,55	51,25	13,1	13,1	2,7	6	20,5
11/04/2009	1,25	1,25	52,5	8,5	8,5	3,8	6	3,4
12/04/2009	2,95	2,95	55,45	11,9	11,9	3,6	6	0,1
13/04/2009	6,85	6,85	62,3	18,8	18,8	6,9	6,9	0
14/04/2009	6	6	68,3	18	18	5,4	6	1,8
15/04/2009	5,05	5,05	73,35	14,5	14,5	7,6	7,6	2,9
16/04/2009	4,5	4,5	77,85	15	15	4,8	6	3,3
17/04/2009	5,3	5,3	83,15	16,6	16,6	5,6	6	0,4
18/04/2009	5,2	5,2	88,35	16,4	16,4	0,7	6	4,4
19/04/2009	4,65	4,65	93	15,3	15,3	5,5	6	0,2
20/04/2009	4,3	4,3	97,3	13,2	13,2	7,4	7,4	1,9
21/04/2009	5,25	5,25	102,55	14,6	14,6	7,9	7,9	0
22/04/2009	6,95	6,95	109,5	18,1	18,1	7,8	7,8	0
23/04/2009	10,4	10,4	119,9	26,8	26,8	3,8	6	0
24/04/2009	10,2	10,2	130,1	26,4	26,4	5,7	6	0,5
25/04/2009	2,05	2,05	132,15	9,9	9,9	6,2	6,2	7,8
26/04/2009	1,95	1,95	134,1	9,9	9,9	5,5	6	6,3
27/04/2009	4,75	4,75	138,85	15,5	15,5	5,9	6	1,8
28/04/2009	5,65	5,65	144,5	15,6	15,6	7,7	7,7	0,6
29/04/2009	5,25	5,25	149,75	15,6	15,6	6,9	6,9	0,8
30/04/2009	5,55	5,55	155,3	17,1	17,1	5,4	6	0,1
01/05/2009	4	4	159,3	13,3	13,3	6,7	6,7	0
02/05/2009	7,55	7,55	166,85	18,4	18,4	8,7	8,7	0
03/05/2009	7	7	173,85	19,5	19,5	6,5	6,5	0
04/05/2009	5,8	5,8	179,65	15,2	15,2	8,4	8,4	0
05/05/2009	7,9	7,9	187,55	19,5	19,5	8,3	8,3	0
06/05/2009	11,75	11,75	199,3	29,5	29,5	5,8	6	0
07/05/2009	14,2	14,2	213,5	29	29	11,4	11,4	1,6
08/05/2009	10,65	10,65	224,15	22,6	22,6	10,7	10,7	0
09/05/2009	12,5	12,5	236,65	26,6	26,6	10,4	10,4	0
10/05/2009	12,8	12,8	249,45	23,6	23,6	14	14	8,5
11/05/2009	12,95	12,95	262,4	25,9	25,9	12	12	5
12/05/2009	11,4	11,4	273,8	25,3	25,3	9,5	9,5	0
13/05/2009	12,5	12,5	286,3	24,9	24,9	12,1	12,1	1,5
14/05/2009	5,15	5,15	291,45	13,5	13,5	8,8	8,8	3,6
15/05/2009	4,05	4,05	295,5	14,1	14,1	5	6	0
16/05/2009	9,95	9,95	305,45	25,9	25,9	4,3	6	0
17/05/2009	9,05	9,05	314,5	21,6	21,6	8,5	8,5	0
18/05/2009	8,95	8,95	323,45	21,1	21,1	8,8	8,8	0
19/05/2009	10,2	10,2	333,65	24,2	24,2	8,2	8,2	0
20/05/2009	13,35	13,35	347	29,9	29,9	8,8	8,8	7,7
21/05/2009	12,55	12,55	359,55	24,9	24,9	12,2	12,2	0
22/05/2009	15,7	15,7	375,25	29,5	29,5	13,9	13,9	0
23/05/2009	15,5	15,5	390,75	26,7	26,7	16,3	16,3	0,9
24/05/2009	12,15	12,15	402,9	23,5	23,5	12,8	12,8	13,6
25/05/2009	10,85	10,85	413,75	21,6	21,6	12,1	12,1	6,9
26/05/2009	6,95	6,95	420,7	15,3	15,3	10,6	10,6	0
27/05/2009	7,15	7,15	427,85	17,9	17,9	8,4	8,4	0
28/05/2009	11,6	11,6	439,45	25,2	25,2	10	10	0
29/05/2009	14,15	14,15	453,6	30,5	30	10,3	10,3	0
30/05/2009	13,05	13,05	466,65	27,7	27,7	10,4	10,4	0
31/05/2009	12,55	12,55	479,2	25,3	25,3	11,8	11,8	0

01/06/2009	11	11	490,2	24,4	24,4	9,6	9,6	0
02/06/2009	12,3	12,3	502,5	26,2	26,2	10,4	10,4	0
03/06/2009	14,2	14,2	516,7	28,8	28,8	11,6	11,6	0
04/06/2009	14,45	14,45	531,15	27,8	27,8	13,1	13,1	0,7
05/06/2009	11,15	11,15	542,3	22,4	22,4	11,9	11,9	9,5
06/06/2009	10,95	10,95	553,25	23,2	23,2	10,7	10,7	7,1
07/06/2009	11,5	11,5	564,75	22,7	22,7	12,3	12,3	0
08/06/2009	10,85	10,85	575,6	22,2	22,2	11,5	11,5	2,1
09/06/2009	9,75	9,75	585,35	21,5	21,5	10	10	0,1
10/06/2009	14,95	14,95	600,3	27,5	27,5	14,4	14,4	0
11/06/2009	13,4	13,4	613,7	25,1	25,1	13,7	13,7	0,1
12/06/2009	14,75	14,75	628,45	32,6	30	11,5	11,5	0
13/06/2009	17	17	645,45	36,3	30	16	16	0
14/06/2009	17,85	17,85	663,3	32,5	30	17,7	17,7	0,7
15/06/2009	14,65	14,65	677,95	25,6	25,6	15,7	15,7	0,3
16/06/2009	12,6	12,6	690,55	23,7	23,7	13,5	13,5	0,1
17/06/2009	17,85	17,85	708,4	33,3	30	17,7	17,7	33,4
18/06/2009	17,6	17,6	726	33,8	30	17,2	17,2	0,2
19/06/2009	11,35	11,35	737,35	20,1	20,1	14,6	14,6	0,2
20/06/2009	10,6	10,6	747,95	21	21	12,2	12,2	0
21/06/2009	10,2	10,2	758,15	21,1	21,1	11,3	11,3	0
22/06/2009	12,85	12,85	771	25,2	25,2	12,5	12,5	0
23/06/2009	13,55	13,55	784,55	26,9	26,9	12,2	12,2	0
24/06/2009	13,7	13,7	798,25	28,4	28,4	11	11	0
25/06/2009	14,7	14,7	812,95	27,9	27,9	13,5	13,5	0,7
26/06/2009	14,3	14,3	827,25	25,8	25,8	14,8	14,8	0,3
27/06/2009	14,8	14,8	842,05	31	30	11,6	11,6	0
28/06/2009	15,9	15,9	857,95	32,8	30	13,8	13,8	0
29/06/2009	15,8	15,8	873,75	33	30	13,6	13,6	0,4
30/06/2009	18,45	18,45	892,2	35,1	30	18,9	18,9	0,4
01/07/2009	18	18	910,2	35,4	30	18	18	0
02/07/2009	17,1	17,1	927,3	27,5	27,5	18,7	18,7	0
03/07/2009	17,3	17,3	944,6	30,3	30	16,6	16,6	0
04/07/2009	15,65	15,65	960,25	25,3	25,3	18	18	0
05/07/2009	15,95	15,95	976,2	25,9	25,9	18	18	0
06/07/2009	12,25	12,25	988,45	21,6	21,6	14,9	14,9	0
07/07/2009	11,85	11,85	1000,3	22,5	22,5	13,2	13,2	0
08/07/2009	11,95	11,95	1012,25	23,7	23,7	12,2	12,2	0
09/07/2009	11,95	11,95	1024,2	23,2	23,2	12,7	12,7	0
10/07/2009	13,15	13,15	1037,35	25,7	25,7	12,6	12,6	0
11/07/2009	14,7	14,7	1052,05	34,8	30	11,4	11,4	0
12/07/2009	17,35	17,35	1069,4	35,2	30	16,7	16,7	0
13/07/2009	17,25	17,25	1086,65	37,5	30	16,5	16,5	0
14/07/2009	15,85	15,85	1102,5	27,9	27,9	15,8	15,8	0
15/07/2009	16,7	16,7	1119,2	33	30	15,4	15,4	0
16/07/2009	16,65	16,65	1135,85	36,3	30	15,3	15,3	0
17/07/2009	11,9	11,9	1147,75	22	22	13,8	13,8	0,3
18/07/2009	12,85	12,85	1160,6	25,2	25,2	12,5	12,5	0
19/07/2009	16,3	16,3	1176,9	30,4	30	14,6	14,6	0
20/07/2009	16,4	16,4	1193,3	36,1	30	14,8	14,8	0,6
21/07/2009	16,5	16,5	1209,8	38	30	15	15	0,1
22/07/2009	17,45	17,45	1227,25	38,6	30	16,9	16,9	0
23/07/2009	16,9	16,9	1244,15	30,8	30	15,8	15,8	0
24/07/2009	14,85	14,85	1259	28,7	28,7	13	13	0
25/07/2009	15,4	15,4	1274,4	29,6	29,6	13,2	13,2	0
26/07/2009	16	16	1290,4	37,7	30	14	14	0
27/07/2009	13,15	13,15	1303,55	22,2	22,2	16,1	16,1	0,2
28/07/2009	15,8	15,8	1319,35	33,7	30	13,6	13,6	0
29/07/2009	17,55	17,55	1336,9	33,9	30	17,1	17,1	0
30/07/2009	14,2	14,2	1351,1	25,6	25,6	14,8	14,8	0
31/07/2009	14,95	14,95	1366,05	35,5	30	11,9	11,9	0
01/08/2009	16,6	16,6	1382,65	31,4	30	15,2	15,2	1,4
02/08/2009	13,8	13,8	1396,45	24,8	24,8	14,8	14,8	0
03/08/2009	15,35	15,35	1411,8	27,8	27,8	14,9	14,9	0
04/08/2009	15,7	15,7	1427,5	35,5	30	13,4	13,4	0
05/08/2009	18,05	18,05	1445,55	37	30	18,1	18,1	10,9
06/08/2009	17,7	17,7	1463,25	31	30	17,4	17,4	1,7

07/08/2009	12,65	12,65	1475,9	20,8	20,8	16,5	16,5	0
08/08/2009	13,1	13,1	1489	22,7	22,7	15,5	15,5	0,2
09/08/2009	13,35	13,35	1502,35	23,6	23,6	15,1	15,1	0
10/08/2009	15	15	1517,35	26,8	26,8	15,2	15,2	0
11/08/2009	17,35	17,35	1534,7	31,2	30	16,7	16,7	0
12/08/2009	16,1	16,1	1550,8	30,6	30	14,2	14,2	0
13/08/2009	17,05	17,05	1567,85	30,3	30	16,1	16,1	0
14/08/2009	16,85	16,85	1584,7	36,3	30	15,7	15,7	0
15/08/2009	18,45	18,45	1603,15	37,8	30	18,9	18,9	0
16/08/2009	18,45	18,45	1621,6	36,6	30	18,9	18,9	0
17/08/2009	17,95	17,95	1639,55	36	30	17,9	17,9	0
18/08/2009	18,6	18,6	1658,15	39,5	30	19,2	19,2	0
19/08/2009	17,7	17,7	1675,85	38,3	30	17,4	17,4	0
20/08/2009	18,65	18,65	1694,5	36,4	30	19,3	19,3	0
21/08/2009	15,85	15,85	1710,35	27	27	16,7	16,7	0
22/08/2009	15,85	15,85	1726,2	30,6	30	13,7	13,7	0
23/08/2009	16,35	16,35	1742,55	37,9	30	14,7	14,7	0
24/08/2009	18,25	18,25	1760,8	30,1	30	18,5	18,5	0
25/08/2009	13,4	13,4	1774,2	23,6	23,6	15,2	15,2	11,2
26/08/2009	15,85	15,85	1790,05	32,7	30	13,7	13,7	0
27/08/2009	16,7	16,7	1806,75	35,1	30	15,4	15,4	0
28/08/2009	14,1	14,1	1820,85	23,8	23,8	16,4	16,4	0
29/08/2009	12,55	12,55	1833,4	22,9	22,9	14,2	14,2	0
30/08/2009	13,55	13,55	1846,95	27,6	27,6	11,5	11,5	0
31/08/2009	14,7	14,7	1861,65	34,7	30	11,4	11,4	0,8
01/09/2009	16,8	16,8	1878,45	28,5	28,5	17,1	17,1	0
02/09/2009	17,35	17,35	1895,8	30,4	30	16,7	16,7	0
03/09/2009	14,3	14,3	1910,1	25,9	25,9	14,7	14,7	0
04/09/2009	11,6	11,6	1921,7	21,7	21,7	13,5	13,5	0
05/09/2009	11,15	11,15	1932,85	22,8	22,8	11,5	11,5	0
06/09/2009	13,05	13,05	1945,9	31,7	30	8,1	8,1	0
07/09/2009	16,95	16,95	1962,85	32,3	30	15,9	15,9	0
08/09/2009	17,5	17,5	1980,35	33	30	17	17	0
09/09/2009	16,45	16,45	1996,8	31,2	30	14,9	14,9	0
10/09/2009	15,95	15,95	2012,75	30,6	30	13,9	13,9	0
11/09/2009	15,25	15,25	2028	28,2	28,2	14,3	14,3	0
12/09/2009	15,1	15,1	2043,1	27,2	27,2	15	15	0
13/09/2009	13,1	13,1	2056,2	25,2	25,2	13	13	0
14/09/2009	10,7	10,7	2066,9	20,9	20,9	12,5	12,5	0
15/09/2009	9,7	9,7	2076,6	20,9	20,9	10,5	10,5	0
16/09/2009	8,55	8,55	2085,15	18,4	18,4	10,7	10,7	0
17/09/2009	9,2	9,2	2094,35	22,8	22,8	7,6	7,6	4,8
18/09/2009	7,55	7,55	2101,9	15	15	12,1	12,1	26,6
19/09/2009	8,45	8,45	2110,35	17,4	17,4	11,5	11,5	2,1
20/09/2009	9,75	9,75	2120,1	19,3	19,3	12,2	12,2	0
21/09/2009	11,35	11,35	2131,45	21,5	21,5	13,2	13,2	7,9
22/09/2009	12,8	12,8	2144,25	23,5	23,5	14,1	14,1	0
23/09/2009	14,2	14,2	2158,45	28,4	28,4	12	12	0
24/09/2009	12,8	12,8	2171,25	25,3	25,3	12,3	12,3	0
25/09/2009	12,2	12,2	2183,45	22,9	22,9	13,5	13,5	0
26/09/2009	11,7	11,7	2195,15	25,5	25,5	9,9	9,9	0
27/09/2009	12,5	12,5	2207,65	26	26	11	11	0
28/09/2009	13,15	13,15	2220,8	25,7	25,7	12,6	12,6	1,5
29/09/2009	12,9	12,9	2233,7	26,1	26,1	11,7	11,7	0
30/09/2009	14,2	14,2	2247,9	25,4	25,4	15	15	0
01/10/2009	12,75	12,75	2260,65	23,6	23,6	13,9	13,9	0
02/10/2009	9,8	9,8	2270,45	20,3	20,3	11,3	11,3	0
03/10/2009	9,35	9,35	2279,8	23,3	23,3	7,4	7,4	0
04/10/2009	12	12	2291,8	28,2	28,2	7,8	7,8	0
05/10/2009	15,35	15,35	2307,15	31,6	30	12,7	12,7	0
06/10/2009	19,1	19,1	2326,25	30,2	30	20,2	20,2	0
07/10/2009	18,45	18,45	2344,7	27,9	27,9	21	21	0
08/10/2009	14,4	14,4	2359,1	25,8	25,8	15	15	0,1
09/10/2009	11,15	11,15	2370,25	23,1	23,1	11,2	11,2	0
10/10/2009	11,4	11,4	2381,65	20,5	20,5	14,3	14,3	0
11/10/2009	11,15	11,15	2392,8	19,1	19,1	15,2	15,2	4,1
12/10/2009	10,5	10,5	2403,3	20,4	20,4	12,6	12,6	0,4

13/10/2009	8,55	8,55	2411,85	19,4	19,4	9,7	9,7	0
14/10/2009	8,75	8,75	2420,6	19,3	19,3	10,2	10,2	0
15/10/2009	4,6	4,6	2425,2	15,2	15,2	5,2	6	0
16/10/2009	4	4	2429,2	14	14	3,7	6	0
17/10/2009	5,05	5,05	2434,25	15,7	15,7	6,4	6,4	0
18/10/2009	4,95	4,95	2439,2	15,9	15,9	3	6	0
19/10/2009	6,15	6,15	2445,35	18,3	18,3	-0,1	6	0
20/10/2009	9,1	9,1	2454,45	19,3	19,3	10,9	10,9	8,1
21/10/2009	7,05	7,05	2461,5	17	17	9,1	9,1	0,4
22/10/2009	5,95	5,95	2467,45	14	14	9,9	9,9	24,9
23/10/2009	5,5	5,5	2472,95	14,9	14,9	8,1	8,1	3,3
24/10/2009	10,2	10,2	2483,15	21,3	21,3	11,1	11,1	0,1
25/10/2009	10,25	10,25	2493,4	20,2	20,2	12,3	12,3	0,9
26/10/2009	9,45	9,45	2502,85	22,3	22,3	8,6	8,6	0
27/10/2009	8,9	8,9	2511,75	23,6	23,6	6,2	6,2	0
28/10/2009	8,95	8,95	2520,7	21	21	8,9	8,9	0
29/10/2009	10,85	10,85	2531,55	21,8	21,8	11,9	11,9	0
30/10/2009	10,25	10,25	2541,8	24	24	8,5	8,5	0
31/10/2009	12	12	2553,8	23,3	23,3	12,7	12,7	0

fecha inicio	valor	it	
01/05/2009		30	155,30
fecha final	valor	it	
15/10/2009		196	2425,20
	total		2269,9

ANEJO II

Noáin MAN

:: Estaciones ::

ESTACION MANUAL

Latitud: 4736171 Longitud: 611323 Altitud: 456 m

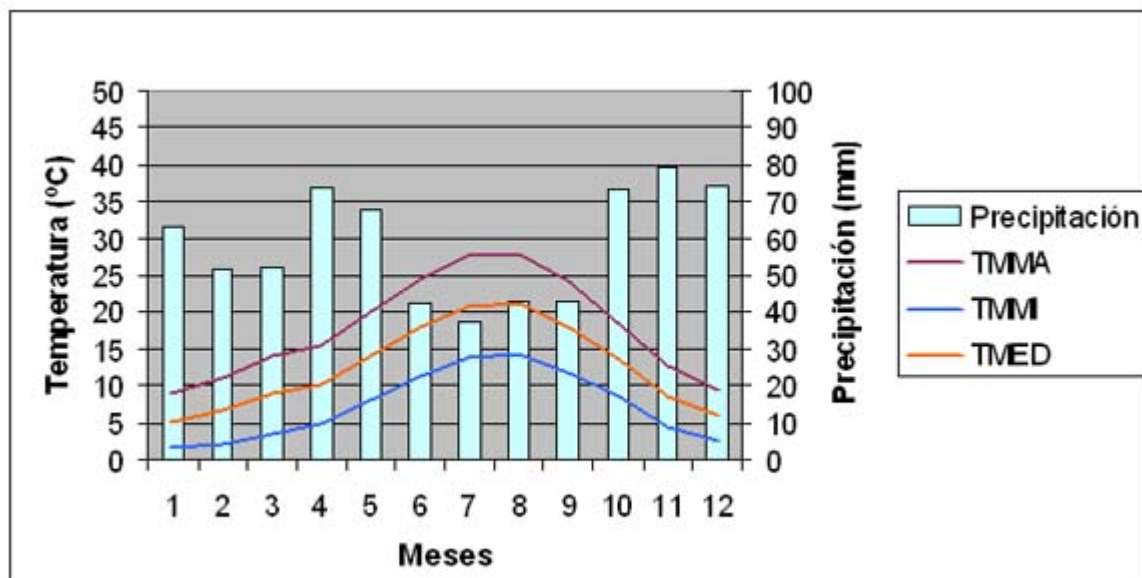
Periodo Precipitación: 1975-2004 Periodo Temperatura: 1975-2004

Parámetro	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
Precipitación media (mm)	62.8	51.7	52.4	73.9	67.9	42.4	37.5	43.0	43.0	73.4	79.1	74.2	701.3
Días de lluvia	14.0	12.0	13.0	15.0	14.0	8.0	6.0	7.0	9.0	13.0	14.0	15.0	140.0
Días de nieve	2.1	1.9	1.3	0.9	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	1.4	8.8
Días de granizo	0.3	0.3	0.4	0.3	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	1.7
Temperatura media de máximas (°C)	9.1	11.3	14.2	15.4	20.2	24.5	27.7	28.1	24.2	18.8	12.7	9.6	18.0
Temperatura media (°C)	5.3	6.8	8.8	10.2	14.2	18.0	20.8	21.2	18.0	13.7	8.5	6.0	12.6
Temperatura media de mínimas (°C)	1.5	2.3	3.5	4.9	8.3	11.5	13.8	14.3	11.8	8.7	4.4	2.5	7.3
Días de helada	10.0	8.0	5.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	9.0	38.0
Evapotranspiración potencial, índice de Thornthwaite (ETP)	13.0	18.0	33.0	43.0	75.0	103.0	125.0	119.0	85.0	54.0	24.0	15.0	707.0

Precipitación máxima histórica en 24 horas para un periodo de retorno de 10 años: 77.6 mm

Fecha media primera helada otoño: 26 de Octubre

Fecha media última helada primavera: 6 de Mayo



Puente la Reina

:: Estaciones ::

ESTACION MANUAL

Latitud: 4725632 Longitud: 596855 Altitud: 348 m

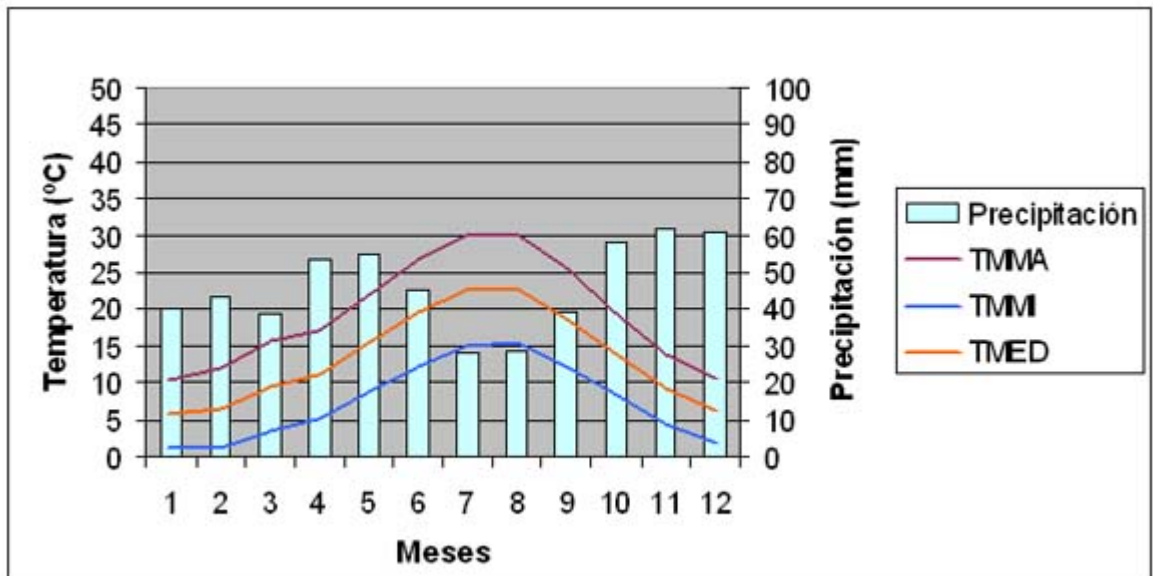
Periodo Precipitación: 1925-2004 Periodo Temperatura: 1928-2004

Parámetro	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
Precipitación media (mm)	40.0	43.4	38.5	53.3	55.0	45.3	28.3	28.8	39.3	57.9	61.8	61.0	552.5
Días de lluvia	10.0	9.0	9.0	12.0	10.0	6.0	4.0	5.0	8.0	11.0	12.0	12.0	108.0
Días de nieve	0.9	1.6	0.6	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.8	4.2
Días de granizo	0.0	0.1	0.2	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8
Temperatura media de máximas (°C)	10.4	11.9	15.7	17.1	22.0	26.7	29.8	30.3	25.5	19.6	13.8	10.5	19.4
Temperatura media (°C)	5.7	6.6	9.6	11.1	15.4	19.5	22.4	22.9	18.9	14.0	9.1	6.2	13.5
Temperatura media de mínimas (°C)	1.1	1.2	3.5	5.2	8.7	12.3	15.0	15.6	12.3	8.5	4.4	2.0	7.5
Días de helada	14.0	11.0	5.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	11.0	47.0
Evapotranspiración potencial, índice de Thornthwaite (ETP)	13.0	16.0	33.0	45.0	79.0	112.0	136.0	131.0	88.0	53.0	24.0	14.0	744.0

Precipitación máxima histórica en 24 horas para un periodo de retorno de 10 años: 61.3 mm

Fecha media primera helada otoño: 26 de Octubre

Fecha media última helada primavera: 1 de Mayo



ANEJO III

INTEGRAL TÉRMICA MEDIA EN BASE 6°. OBSERVATORIO DE NOÁIN

FECHA	GDU	Σ GDU	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001	2000	1999	1998	1997	1996	1995	1994	1993	1992	1991	1990	1989	1986	1985
1-abr	5,91	5,91	2,2	4,85	2,25	8,5	7,6	4,55	7,05	7,2	9	5	5,5	6,5	7,7	5,4	6,5	5,5	5,4	3	4,3	5,1	6,8	7,2	8,9
2-abr	5,40	11,31	3,2	6,55	1,95	7,1	5,05	4,4	2,7	6,5	10,5	6,7	6,6	7,8	7,6	0,6	9,6	1,7	1,4	4,4	7,2	6,1	2,5	5,4	8,6
3-abr	4,79	16,10	4,75	5,6	2,9	6,9	6,55	4,7	1,4	1,5	7,8	5	7,4	9,6	7,5	0,9	9,1	0,9	2,8	6,8	1,3	2,5	2,5	2	9,8
4-abr	5,10	21,20	6,3	6,65	2,05	8,7	7,7	6,1	1,8	2,5	5,9	3	9,8	5,3	4,6	4	8,5	2,3	3,5	3,9	3,6	3,3	0	3,6	9
5-abr	5,20	26,39	9,1	7,65	3,7	6	8,3	6,5	4,4	5,85	8,1	1,3	10,5	3,3	6,8	5,1	10,2	1,8	6,3	1,5	2,3	3,3	1,3	0,8	5,4
6-abr	5,86	32,25	8,35	4,65	5,45	5,5	10,7	3,15	5,75	6,4	9,55	3	9,1	4,6	9	6,2	6	2,3	6,6	3,9	3,8	5,05	3,8	0	6
7-abr	5,05	37,30	2,8	3	5,95	6,7	8,7	3,1	4,15	6,2	3,2	6,1	4,7	4,2	7,8	4,8	6,7	2,9	9,8	2,8	4,35	4	3,4	0,1	10,6
8-abr	5,14	42,43	4,65	7,65	7	8,45	1,7	3,15	4,5	7,8	3,2	3,9	4,6	3,1	9,7	4	7,9	2,5	9,5	1,3	5,2	4,7	5,8	0,3	7,6
9-abr	5,27	47,71	6,35	9,8	6,05	9	0	1,1	3,5	4,4	6,5	5,3	5,2	1,8	7,7	7,7	7,4	2,8	8,6	3,9	7,2	1,3	5,8	0,1	4,5
10-abr	4,19	51,89	3,55	5,9	6,75	2	0,1	1,75	4	1,9	4,8	1,2	6,1	2,3	7,4	7,4	9,4	2,7	6,25	4,2	8,2	1,5	4,1	1,1	3,7
11-abr	4,23	56,13	1,25	2,45	8,15	4	2	2,6	4,6	0	1,9	2,35	4,3	2,6	8,8	8,1	9,2	1,7	5	4,9	8,8	4,3	6,3	1,2	2,8
12-abr	4,43	60,56	2,95	4,55	7,2	5,1	3,8	3,1	3,05	3,4	3,7	2,5	4,5	1	6,9	9,5	8,7	3	4	4,3	4	4,7	3,9	0	3,7
13-abr	4,58	65,14	6,85	5,15	6,55	5,3	5,7	2,25	10,8	1,95	3,8	5,5	2,5	1,2	7,3	8,6	6,1	1,9	4,7	4,9	1,2	4,6	2	1,6	4,8
14-abr	4,68	69,82	6	2,9	6,15	8,25	6,4	4,8	6	2,9	3,1	7	5,75	3,8	8,7	4,5	4,3	1,3	2,7	7,7	3	2,3	3	4,8	2,4
15-abr	4,57	74,39	5,05	6,1	9,65	7,4	3	5,8	3,8	3	6	4,4	1,3	3,1	8,9	7,3	5,1	1,6	2,1	3,6	3,7	2,6	4,9	4,1	2,7
16-abr	4,41	78,81	4,5	7,1	9,7	6	0,5	2,5	5,6	4,8	4	6	2,8	3,1	8,8	7,2	4,4	0,9	2,7	0,9	5,4	2,2	3	4,4	5
17-abr	4,28	83,08	5,3	4,1	9,6	4,9	2,25	3,7	7,8	6,6	4,5	5,7	1,7	1,7	6,7	3,7	3,8	0,8	4,4	2,2	3,1	2,7	0,7	3	9,4
18-abr	4,69	87,77	5,2	5,85	10,9	3,1	3,6	1,7	9	6	2,3	4,6	3,5	2,3	3,1	6,5	8	1,5	7,5	4,3	2	1,2	4,6	1,8	9,3
19-abr	5,33	93,10	4,65	3,7	11,1	6,45	3,2	3,6	7,65	6,95	3	7	6,2	5,3	3,8	7,1	4,7	2,2	9,3	6,3	1,8	2,4	6,8	1,8	7,7
20-abr	6,29	99,39	4,3	6,85	11	7	2,85	9,2	4,2	7,55	1,8	10,3	9,7	7,5	5,2	8,7	3,4	4,9	9,6	9,5	0,8	1,5	4,3	6	8,5
21-abr	6,45	105,84	5,25	3,1	10,9	8,95	4,75	9,15	7,9	7,75	1,1	11,7	10	8,8	3,2	11,8	0,7	6,1	10,4	8,2	1,9	2,7	3,9	6	4
22-abr	6,50	112,34	6,95	7,1	11,7	8	9,5	3,5	7,65	8,1	1,9	7,8	6,9	9,5	4,1	8,1	3,7	7,1	6,75	9,3	4,2	2,9	4,8	3,8	6,2
23-abr	6,68	119,02	10,4	9,05	12,1	7,75	8,9	5	9,75	9	6,9	4,9	4,9	8,3	6,5	5,1	3,8	7,8	7	8,4	3,55	3,5	3,3	3,6	4,1
24-abr	7,39	126,41	10,2	7,3	12,3	11,7	6,9	7,4	10,3	10,3	10,6	7	6	8,3	8,3	5,2	2,8	3,3	4,7	11,4	5,3	4,2	6,5	4,2	5,8
25-abr	6,79	133,19	2,05	9,35	11,7	9,6	6	8,5	11,9	11,8	6,2	10,8	6,6	11,5	9,3	5,2	1,7	4,1	0,5	11,6	1,9	4,4	5,1	0,7	5,7

26-abr	6,48	139,68	1,95	11,8	9,5	8,5	8,9	8,9	8,6	9,8	7,2	7,4	4,2	5	8,8	5,9	4,5	7	4,9	11,6	1,6	4,3	1,3	2,6	4,9
27-abr	6,51	146,19	4,75	12,05	10,1	7,4	9,9	7	9,5	6,4	4,5	2,3	4,1	3,3	6,6	6,8	5,6	10,4	5,6	9,3	4,3	7,6	2,7	4,3	5,3
28-abr	6,33	152,52	5,65	4,45	8,55	6,4	12	3	14,5	8	8	4,1	2,6	5	9,4	6,7	7,1	11,8	3,1	4,6	4,1	8,2	1,8	3	3,5
29-abr	6,71	159,23	5,25	6,8	10,4	5,25	13,4	5,35	13,4	4,7	5,5	5,2	5,6	6,1	6,5	6,3	6,1	12,2	6,6	2,8	6,2	8,4	3,5	3,2	5,6
30-abr	6,98	166,21	5,55	4,85	7,9	5,5	14,4	5,15	7,7	10,5	2,5	8,9	7,6	4,6	7,4	5,6	9,1	11,5	6	2,9	7,2	9,65	3,3	3,8	9
1-may	7,20	173,41	4	8,65	1,9	8,4	14,7	4,5	7,9	5,4	4,6	8,3	7,9	5,1	9,7	4,8	10,7	13,3	4,5	7,5	3,15	8,3	4,2	8	10
2-may	7,50	180,91	7,55	9,7	6,4	10,9	14,5	5,5	8,05	3,8	4,3	10,6	8,5	5,1	12,3	4,3	8,3	13	4,3	1,7	1,9	8,4	6,7	9	7,8
3-may	7,58	188,50	7	12,15	6,4	11,5	10,3	6,1	9,7	2,7	4,7	10,4	6,7	4,8	12,8	5,3	10,7	13,5	6,5	3,7	2,5	8,8	8,8	5	4,4
4-may	7,41	195,91	5,8	13,05	6,4	12	7,75	4,8	14,2	2,9	4,4	9,9	6,2	2,5	14,5	7,6	10,4	5,3	7,9	4,9	1	9,7	10,1	6	3,2
5-may	7,15	203,05	7,9	11,2	6,3	10,1	5	2,8	7,25	4,5	2	10,3	10,1	4,7	8,6	9,8	11,4	6,2	9,5	3,7	1,1	10,7	10,8	7	3,4
6-may	7,18	210,24	11,75	11,4	6,45	9	6,7	3,6	3,4	2,9	1,7	9,7	11	7,4	3,3	8,9	13,8	10	9,2	6,2	0,9	9,4	11,3	6,1	1,1
7-may	7,47	217,70	14,2	12,3	6	9,6	9,4	2,5	7,45	3,1	1,8	9,9	8,95	9,8	3,1	8,2	12,9	6,5	7,2	7,3	2,5	9,7	11,4	6,3	1,6
8-may	7,37	225,07	10,65	8,3	11,7	2,6	10,3	4	6,1	5,8	5,7	9	8,6	11,6	3,4	7,8	13,3	5,1	6,3	5,6	2,7	10,1	10,5	7,5	2,9
9-may	8,25	233,33	12,5	6,55	11,2	7,7	11,1	6,15	6,2	6,1	6,8	9,6	9,8	11,3	6,7	7,5	11,9	5,1	9	8,7	2,3	9	11,5	9,8	3,4
10-may	8,46	241,79	12,8	5,7	11,8	7,9	9,75	5,95	6,75	2,85	8,2	10,4	12,5	11,9	9,3	5,6	9	9	6,3	10,6	4,2	9,4	9,5	12,5	2,8
11-may	8,63	250,42	12,95	7,25	11,6	10,2	10,3	6,4	8	4,2	11	9	14,5	9,5	9	3,6	7,3	6,9	8,5	6	3,4	10,9	10,2	13,4	4,4
12-may	8,86	259,28	11,4	7,85	12,4	12,6	9,3	6,7	11,7	7,9	11,8	8,8	14,1	8	7,5	3,3	4,1	6,9	8,1	10,8	4,3	11,5	7	14,2	3,7
13-may	8,64	267,92	12,5	7,5	12,9	8,4	10,7	6,65	5,45	11,5	9,5	11,4	13,3	10,1	8,1	4,7	2,1	8,5	6,9	14,7	6,1	9,2	7,1	10	1,4
14-may	8,45	276,37	5,15	10,25	6,85	11,5	8,7	5,15	5,1	10,2	9,9	13,3	10,5	12,1	7,6	7,6	6,7	7,4	7,4	14,4	5,6	10,1	5,3	8,2	5,5
15-may	9,91	286,29	4,05	9,95	7,1	15,6	8,4	8	8,3	13,9	12,7	15,8	7,3	11,2	9,5	10	11,2	10,6	7,2	13,7	5,4	11,5	8	11,2	7,4
16-may	9,87	296,16	9,95	9,15	6,1	14,8	8,1	9,7	5,5	15,4	13	14,9	6,2	11,4	9,4	11,3	8,5	8,9	9,2	14,4	4,8	12,5	7,8	13,4	2,7
17-may	9,94	306,10	9,05	7,75	9,5	16	5	11,8	10,2	11,3	10,3	7,9	7,7	10,5	8,9	10,1	10	7,45	13,9	14,1	3,6	13,5	10,2	15,3	4,7
18-may	9,41	315,52	8,95	8,15	13,9	10,3	6,2	13,7	12,7	6,4	7,2	7	7,5	11,6	8,5	8,1	9,8	5,3	9,4	14,7	4,5	11,9	11,2	13	6,5
19-may	9,29	324,80	10,2	6,35	12,7	8,85	10,1	13,3	10,9	9,4	7,4	5,6	5,8	11,8	11,9	5	7,8	6,1	6,8	12	4,6	11	12,8	15,4	7,9
20-may	9,65	334,45	13,35	7,9	13,1	10,1	14,5	13,9	5,5	13,2	8,45	8,7	5,85	10,7	9,7	5,9	6	9,4	4,4	11,8	7	11,5	12,7	11,3	7
21-may	9,56	344,01	12,55	8,35	12,8	13,9	9,4	12,7	7,9	11,4	10,2	7,5	5,9	10,4	8,1	5,2	8,2	10,1	7,4	12,5	9,5	9,5	11,3	9	6,1
22-may	10,27	354,28	15,7	10,6	12,5	9	7,5	7	11,6	10	11,2	7,85	6,5	10,7	9,4	9	9,8	12,3	11,2	12,6	11,5	9,3	11,6	11,7	7,8
23-may	10,75	365,03	15,5	11,15	13,1	5,25	7,75	8	13,2	5	11,4	10,2	7,8	8,9	12,8	11,2	13,2	11	12,9	12	12,2	9,7	13,4	12,7	9
24-may	10,62	375,65	12,15	9,75	14,7	7	11	9,85	6,9	9	11,5	12,7	11	7,2	13,9	14,5	11,8	7,4	13,5	9,8	10,5	8,8	10,1	10,1	11,1

25-may	10,51	386,16	10,85	8,4	14,4	8,7	14,1	11,7	5,7	6,75	11	9,3	12,5	6,8	12,9	12,9	7,8	10,9	12,2	11	10,5	8,3	8,7	13,5	12,8
26-may	10,47	396,63	6,95	8,8	6,2	12,7	14,8	9,3	5,55	6,1	12,8	11,6	14,5	7,3	13,9	13,3	9,5	7,9	12,5	12,9	10,2	9,4	10,7	10,6	13,3
27-may	11,15	407,78	7,15	6,25	8,2	14,5	15,1	11,8	9,75	6,4	14,1	10,4	15,6	9,2	14	10,6	13,6	10	11,3	13,6	12,5	8,9	12,3	10,6	10,7
28-may	11,07	418,85	11,6	9,65	4,7	15,1	12,1	10,5	12,3	8,7	16	11,4	13,2	7,1	14,6	11,3	15,1	13	8,6	9,5	13,1	9,2	12,8	6,8	8,3
29-may	11,75	430,60	14,15	11,15	6,6	11	13,6	14	14,5	9,1	16	12,3	15	8,3	16,3	13,5	9	12,7	12,4	11,4	14	8,3	10,1	5,7	11,2
30-may	11,72	442,32	13,05	10,3	11,2	7,5	6,95	9,9	15,8	13	16,6	14,3	16,6	8,1	15,7	14,9	6,9	15,3	10,8	12,2	11	10,2	9,5	5,7	14,1
31-may	11,45	453,77	12,55	10,2	10	6,2	9,75	10,9	16,3	16,4	13,1	12,3	16	9,3	14,2	10,6	6,1	16	11,2	12,4	9,2	11,6	7,9	6,8	14,5
1-jun	11,21	464,99	11	9,2	6,95	7,25	11,8	13,2	15,1	16,5	11,2	13,6	16	13,1	8,3	5,8	7,1	16,5	14,8	7,3	11,5	14,1	6,8	8,2	12,7
2-jun	10,74	475,73	12,3	9,45	8,85	7,9	13,5	9,95	13,4	14,9	10,7	16,2	13,2	11,7	9,1	6,6	8,9	11,7	8,4	9,4	10,3	10,5	6,5	9,45	14,3
3-jun	10,91	486,64	14,2	9	11,2	8,5	13,4	10,4	15,9	13,3	9,9	16	11	11,5	13,2	6,5	8,8	10	10,9	6,7	9	12,4	4,5	10,5	14,1
4-jun	10,58	497,22	14,45	9,55	9,9	12,2	9,9	12,2	14,1	8,2	13,1	11	11,1	16,4	9,2	11,3	8,7	9,8	13,3	3,1	7,9	11,6	4,8	8,2	13,5
5-jun	10,31	507,53	11,15	9,55	10,7	12,5	11,2	13,7	12	4,8	12,8	6,7	10,5	15,6	12,2	13,7	9,2	8,4	12,1	5,6	8,5	7,1	6,4	7,3	15,5
6-jun	10,71	518,24	10,95	8,45	11,8	13,7	11,6	15,3	15,4	6,55	8,7	7,2	7,9	12,5	16,4	16,3	10,5	10,2	13,7	6,7	10,4	7,5	6,6	5,3	12,8
7-jun	11,18	529,42	11,5	6,85	14,5	14,3	12,5	17	15,4	5,4	12,7	9,4	5,8	10,5	16,4	17	11,2	13,2	14	4,15	12,3	10,3	7,5	5,5	9,9
8-jun	11,23	540,65	10,85	8,25	16	16,8	12,8	17,7	13,3	5,1	13,3	12,9	7,4	10,8	12,7	13,1	9,5	13,5	15,6	9,45	8,4	8,4	8,3	8,1	6,2
9-jun	11,80	552,45	9,75	10,95	17,5	16,7	12,5	17	15,7	7,8	12	10,2	8,8	15	15,3	16,3	9,8	8,5	14,8	5,4	10,9	8	10,7	11,1	6,8
10-jun	11,31	563,76	14,95	11,05	14,3	17,7	12,7	17,7	17,7	7,4	6,7	5,3	8,5	10,4	17,2	17,1	8,4	8,3	12,2	5,45	8,9	9,6	11,8	9,6	7,4
11-jun	11,29	575,05	13,4	10,65	13,7	16,6	14,1	17,6	17,3	10,5	8,7	6,6	9,9	5,4	15,6	16	8	8,1	6,9	4,9	10,2	7,8	13,6	10,9	13,2
12-jun	11,99	587,04	14,75	11,05	16	17,7	15,5	14,3	18,5	14,3	11,6	8,4	10,9	5,8	14,7	15	8,4	7,7	7,1	5,25	11,8	8,8	14,8	9,2	14,2
13-jun	12,43	599,47	17	10,15	16,4	18	14,3	12,7	17,9	15,6	12,7	10,5	9,6	8,3	15,6	15,2	8,7	9,8	7,8	8,7	9,8	9,6	13,2	10,3	14,3
14-jun	12,57	612,04	17,85	9,75	15,3	16	10,5	10,5	18,2	17,8	15,8	12,7	10,1	9,5	11,8	15,1	9,6	10,5	10,8	12,3	11,3	9,7	13,3	10,5	10,3
15-jun	12,96	625,00	14,65	10,35	13,5	17,5	12,6	10,9	18,2	16,5	12,9	15,5	12,3	7,6	14,8	15,6	9,9	12,3	11,1	12,1	12,6	9,7	14,3	13,4	9,9
16-jun	12,80	637,80	12,6	11,75	12,9	16,4	13,6	12,4	17,1	16,7	8,8	15,4	14,3	8,1	10,5	17,2	10,2	14,8	12,1	10	8	12,4	17	14,9	7,3
17-jun	12,79	650,59	17,85	7,9	15,1	12,1	16,7	14,8	12,5	17,7	7,6	15,9	12	10,4	9,6	16,7	13,3	16,1	13,7	11,3	6	10,6	14,8	10,5	11,2
18-jun	13,82	664,41	17,6	11,25	16,1	15,5	17,3	15,1	13	16,7	9,8	18,4	11	13,2	10,7	17,3	14,5	14,7	14,3	11,5	6,4	11,6	14,3	14,1	13,7
19-jun	13,39	677,80	11,35	15,1	15,9	16	17,7	9	15,7	16,6	12,3	17,3	9,6	15,5	9,7	16,8	14,6	10,4	17	8,85	8,8	11,8	14,5	15,3	8,2
20-jun	13,86	691,66	10,6	16,3	13,6	13,5	17	8,5	16,2	13,8	14,3	17,3	11,8	18,6	14,2	15,9	17,9	11,6	16,5	7,3	12	10,9	14,8	16,3	10
21-jun	13,68	705,35	10,2	16,7	11,1	15,9	17,3	11,7	17,3	15,8	15,5	16,5	9,3	17,1	13,1	9,4	14,7	12,8	15,1	7,7	15,5	12,6	15,4	12,5	11,7
22-jun	13,17	718,52	12,85	18	10,1	13,2	16	15,5	17,8	16,4	16,3	12,9	10,2	13,3	8,9	9,3	15	13,6	12,2	9	16,3	9,2	14	12,8	10,1

23-jun	13,46	731,97	13,55	16,35	12,6	15,6	19,9	16,6	17	14,7	13,2	10,2	13,6	13,6	9,2	7,9	14,9	15,8	10,4	7,6	16	11,7	14,3	13,2	11,7
24-jun	13,54	745,51	13,7	16,2	15,1	13,8	18,2	14,5	18	11	16,5	9,1	15,8	13,5	9,6	9	11,6	16	12,3	8	15,5	14,4	14,5	13,5	11,6
25-jun	13,71	759,22	14,7	12,85	9,6	12,6	17,1	17,1	16,6	13,9	18	12,3	17	11,6	11,8	9,3	13,9	8	13,6	8,9	15,8	16,2	15,1	16,5	12,8
26-jun	14,14	773,36	14,3	15,45	9	13,5	17,4	17,5	15,3	15,8	16,5	15,3	15,9	14,9	10,3	9,7	15,2	8,1	14,7	9,9	13,8	16,5	14,6	17,1	14,4
27-jun	13,55	786,90	14,8	11,95	8,5	14,2	18,8	17,5	13,7	16,5	11,5	17	11,9	15,6	7,1	12,2	15,1	12,8	15	12,9	8,6	14,3	12,7	17,4	11,5
28-jun	13,75	800,66	15,9	14,25	12,5	16,1	18,8	15,7	16,2	9,5	12,5	13	13,5	13,3	4,5	14,1	15,5	15,6	17	15,6	7,9	15,9	10,9	16,3	12,1
29-jun	13,52	814,18	15,8	12,75	12	12,8	13,4	15,8	17,3	8,8	14,6	14,5	15,9	14,3	6,7	12,6	16,2	15,5	11,3	16,5	10,3	16,2	11,6	12,2	14,1
30-jun	14,12	828,30	18,45	16,35	13,7	15,3	13,6	16,6	16,1	7,6	15	15,8	14,1	12,8	9,1	12,6	17,4	15,8	12	14	13	14	13,7	10,9	17
1-jul	14,31	842,61	18	17	13	17,9	11,8	12,8	15	12,1	16,3	16,7	15	14,7	9,9	11	16,5	16,7	11,1	10,5	16,7	9,3	14,6	15,9	16,8
2-jul	13,50	856,12	17,1	13,3	12,1	18,3	14,8	10,9	13,4	10,5	16,2	15,6	18,2	13,9	7	10,7	15,9	16,7	8,9	12,3	8,65	10,6	12,1	16	17,5
3-jul	13,32	869,43	17,3	10,15	13,3	14,5	16,9	12,5	11,9	12,6	16,9	15,3	15,8	11,9	7,6	14,6	11,7	17,5	11,4	13,5	11,6	10	12,9	12,5	13,9
4-jul	12,86	882,29	15,65	13,45	10,5	16,2	9,7	14,8	11,8	10,9	9,35	11,5	14,9	12,7	7,5	15	10,7	17	14,9	10,2	15,1	10,6	14,4	14,7	14,3
5-jul	12,89	895,18	15,95	14,1	12,2	11,3	9,9	13,5	13,4	10,6	13	14,5	13,2	14,6	8	13,4	11,7	14	11,5	8,75	12,6	13,6	16,3	15,7	14,8
6-jul	12,39	907,58	12,25	10,3	14,4	12,5	11,8	15	14,8	10,1	8,8	17	10,7	14,4	10,4	12,3	13,6	12,5	11,2	8	10,7	9,9	16	13,3	15,2
7-jul	12,63	920,20	11,85	9,75	16,5	13,3	10,5	12,1	15,8	12,9	10,5	14,1	11,5	11	13	8,8	15,8	12,4	12,1	10,9	13,1	12,7	13,1	12	16,8
8-jul	13,17	933,37	11,95	12,55	13,4	15,7	10,8	8,8	16,5	14,8	13,2	11,3	13,4	10,8	14,6	8,3	16,7	12,3	14	10	16,1	13,9	12,4	11,9	19,4
9-jul	13,70	947,07	11,95	15,55	10,5	17,8	12,6	9,65	16,4	14,7	13,2	12,8	14,7	10,8	13,7	9	19,4	14,9	16,5	11,8	16,2	13,3	12,1	12,6	15,1
10-jul	13,07	960,14	13,15	16,95	10	16,7	12,5	12	16,5	12,2	13,3	9,3	15,1	11,4	10,9	9,9	16,9	15,3	8,6	10,9	16,8	11,1	12,9	14,3	13,9
11-jul	13,50	973,64	14,7	13,85	12,1	15,9	14,2	9,9	17,1	12,3	11,8	8,1	15,4	13,1	12,5	12,9	15,6	16,8	8,6	10,7	17,7	13,7	13,8	15,8	14,1
12-jul	14,09	987,74	17,35	8,9	15,5	16,8	16,9	9,2	18	11,9	14,4	8,6	15,4	14,7	14,9	13,1	16,2	17,8	9,5	12,9	16,3	14,5	14,2	12,4	14,7
13-jul	14,37	1002,10	17,25	9,35	15,2	17,2	16,7	10,9	18,3	9,6	16,2	8,8	13,1	13,1	17,4	14,6	15,7	15,7	11,8	15	14,7	16,3	15,1	10,7	17,8
14-jul	14,46	1016,57	15,85	10,55	18	17	16,2	12,1	18	10	14,3	10,8	12,3	12	14	16	16,1	16,8	14,4	15,5	12,5	16,5	13,7	12,7	17,5
15-jul	14,92	1031,48	16,7	12,45	17,9	18,6	18,2	15,1	17,4	10,7	9,2	11,7	13,4	12,3	16,2	16,6	16	17	16,5	17	14,9	13,1	14,1	13,7	14,4
16-jul	15,05	1046,53	16,65	13,15	16	18,3	17,8	16,8	12,8	10,9	11,9	12,2	16,6	13,3	13,7	17,2	16,4	17,8	17,8	14,7	14,4	15,9	14,3	14,3	13,4
17-jul	15,49	1062,02	11,9	13,2	15,2	18	17,2	18	14,2	12,5	15,7	12,9	17,4	16	10,9	17,8	16,5	17	17,2	15,1	17,2	16,8	15,2	15,5	14,8
18-jul	15,25	1077,27	12,85	14,45	13,8	18	14,3	17,4	16,4	14,2	13	17,2	16,6	16,7	11,4	18,1	16,2	13,5	14,5	15,9	15,8	16,3	15,2	12	17
19-jul	15,12	1092,38	16,3	15,35	15,8	17,8	14,4	17,1	17,8	15,4	8,1	16,5	15,9	18,1	11,4	14,5	16,6	14,3	10,9	17,3	15,3	16,2	15,2	12,9	14,7
20-jul	15,51	1107,89	16,4	14,55	11,7	17,3	15,5	17,5	16,8	18,1	10	16,7	17,4	18	13	15,5	20,4	13,5	9,8	17,8	18,3	16,2	18	12,2	12,1
21-jul	15,27	1123,16	16,5	12,3	12,1	17,9	16,3	17,7	14,9	17,1	12,9	17,3	15,9	14	14,8	15,5	18,3	15,6	9,6	12,7	17,1	16,6	18,7	14,5	12,9

22-jul	15,53	1138,69	17,45	13,6	14,5	17,6	16,1	18,3	14,9	16	15,5	17,3	12,6	15	13,3	18,4	14,7	16,8	10,9	14,2	16,7	16,2	17,9	15,1	14,3
23-jul	15,82	1154,51	16,9	14,2	16	18,2	16,2	18,6	14,5	11,5	13,3	16,6	12,8	16,5	14,5	18,2	16,2	17,6	15,5	15,8	15	17,2	17,1	14	17,7
24-jul	15,00	1169,51	14,85	15,95	11,7	17,7	16,1	17,3	14,6	11,3	16,2	14,6	14,4	14,3	13,3	17	15,7	17,3	15,5	14	11,9	16,8	14,3	12,5	17,8
25-jul	15,66	1185,17	15,4	15,8	13,7	19,4	18,4	16,7	15,8	13,8	17	13,8	15,6	14,5	13,7	17,7	18,8	16,7	12,2	17,6	10,7	16,9	14,2	13	19,1
26-jul	15,37	1200,54	16	16,45	15,7	18,4	17,3	14,7	17,1	14,6	17,5	12,7	17,6	16,3	15,7	13,1	16,8	17,1	11,5	16,6	10,8	16	14,3	12,3	15
27-jul	15,29	1215,83	13,15	16,05	16,1	16,5	20,2	14,3	14,3	15,3	16,5	14,6	16,7	14,9	15,3	11	14,6	18,3	13,7	16,7	13,8	16	13,6	14,2	16
28-jul	15,50	1231,33	15,8	16,9	15,9	13,8	19	15	14	18,4	14,7	14,2	13,3	14,2	16,4	13,7	15,6	17,5	16,1	17,3	14,2	11,1	16	14,5	19
29-jul	15,93	1247,26	17,55	16,05	17,7	15,7	14,6	14,5	15	17	16,7	12,9	13,7	16,1	17,5	15,5	17,1	17,4	17,9	17,9	17,4	13	14,3	16,6	14,4
30-jul	15,41	1262,67	14,2	17	15,6	16,6	12,1	16	16,1	13,7	17,8	15	15,9	13,8	16,1	13,6	18,6	18,3	13,5	18,5	13,2	14,2	17,5	15,9	11,3
31-jul	15,16	1277,83	14,95	18,2	15,3	17,4	12,1	18,2	16,5	10,9	19,2	16,3	14,3	10,7	15,8	14,1	18	17,2	12	18,7	14,2	15,9	14,2	14,1	10,5
1-ago	15,44	1293,27	16,6	13,85	18	14	11,8	20	15,9	10	21,2	18,2	15,7	10,8	14,3	15,1	18,7	17,1	14,5	19	12,5	16,6	14,1	15,3	11,9
2-ago	15,19	1308,46	13,8	14,1	14,2	16	11,5	19	16,8	12,5	17,9	13,8	15,5	10,8	15,5	12,5	18	17,2	16,6	17,7	14,3	16,3	14	17,3	14,2
3-ago	15,34	1323,80	15,35	16,05	14,9	13,2	11	16,5	17,5	14,7	15	11,7	14,6	10,8	16,6	13,7	19	19,6	15,1	18,7	15,6	17,8	14,5	16,8	14,4
4-ago	15,63	1339,43	15,7	18,35	15,1	14,1	15	13,8	19,3	14,9	12,7	10,1	18,5	12,3	18,8	16	17,5	19,4	16,8	15,4	17,2	16,7	16	10	15,9
5-ago	15,68	1355,11	18,05	17,4	17,4	12,3	14,3	15,6	19,7	16,1	13,5	11,1	16,9	14,5	15,2	15,1	17,9	18,8	18,1	15,8	17	18,1	13,3	13,5	11,2
6-ago	15,43	1370,55	17,7	16,6	13,1	13,6	15,7	15,6	19,2	11,8	16,3	12,5	17,8	15,4	15,1	14,5	15,6	18	17,3	17,6	18,3	13,8	14,9	15,2	9,45
7-ago	15,22	1385,77	12,65	15,65	11,7	15,6	18	17,8	19	11,7	15,8	12,5	16,2	16	15,5	13,8	14,5	18,8	16,8	18,5	17	13,4	17	12	10,3
8-ago	14,85	1400,61	13,1	13,65	11,3	15,7	16,2	18,2	18,3	12,1	15,1	14,7	14,4	17,1	16,1	14,4	14,4	17,9	13,4	16,5	11,7	12,4	15,7	15,7	13,5
9-ago	14,99	1415,60	13,35	15,15	11,7	14,5	17,8	17,1	18	10,7	14	15,6	14,9	17,7	17,7	16,3	16	18,5	12,7	10,7	10,6	14	16	16,4	15,5
10-ago	14,88	1430,48	15	14,85	13	14,3	17,6	15,2	19	9,25	11,9	15,7	13,2	18,5	17,3	16	18,1	15,5	13	11,5	14,3	14,5	14,8	17	12,7
11-ago	15,15	1445,63	17,35	17,25	13,9	13,2	15,4	16	18,7	9,8	13,8	17,3	13,3	18	14,1	13,6	17,3	15,6	17,4	12,5	14,9	17,2	14,3	12,4	15,3
12-ago	14,94	1460,56	16,1	15,2	14,1	11,8	15	16,1	18,9	11,4	15,6	13	13	17,1	15,1	12,1	17,5	15	15,3	15,3	16,5	18,4	12,6	13,6	15
13-ago	14,95	1475,51	17,05	12,75	14,4	11,2	15,9	15	18,9	12,4	16,3	15,6	13	14,5	17	11	16,1	13,7	16,1	12,8	15,8	17,4	15,8	15,3	16
14-ago	15,42	1490,93	16,85	11,05	16,9	11,1	14,3	15,9	19,4	14,3	17,4	17,1	14,7	16,1	17,4	13,6	14,9	14,5	17,2	10,7	16,2	14,6	17,6	16,2	16,8
15-ago	15,69	1506,62	18,45	8,2	16,9	8,65	15,5	17,2	18,4	16,7	16,8	17,3	16,5	17,7	18,1	15,1	15,6	17,2	15	12,7	17,3	12,2	18,5	16,7	14,3
16-ago	15,47	1522,09	18,45	13,35	11,1	11	15,2	16,6	17,6	16,3	12,5	18,2	16	17,2	16,9	15,6	15,4	17,4	16,3	15,2	16,2	13	17,3	15,9	13,3
17-ago	15,54	1537,64	17,95	16,2	11,1	10,5	16,1	17	16	16,9	15,4	18	14,6	17,6	17,5	16	15,8	14,6	17	17,4	15	12,4	13	17,5	14,2
18-ago	15,69	1553,33	18,6	15,6	13,5	12	15,3	19	17	17	16,2	17,3	14,4	11,8	17,2	16,6	15,7	13,9	17,3	17,5	15,1	13,3	16,1	15,5	15,1
19-ago	14,94	1568,27	17,7	11,7	11,5	11,7	12,6	15,2	17,7	17,2	14,7	16,4	11,9	13,4	17,7	17,8	14,9	15	17,3	15,9	16	14,3	17,9	10,3	15

20-ago	14,97	1583,24	18,65	14,45	11,7	12,3	8,5	11,5	16,9	16,4	15,1	17,7	13,8	14,3	18,4	15	14,3	16,3	16,8	15,6	17,2	15,3	15,5	12,5	16,2
21-ago	14,78	1598,01	15,85	14,8	8,05	13,3	9,3	12,5	16,3	16,2	15,3	11,8	15,7	14,4	17,6	12,3	15,1	18,2	17,4	15,7	16,7	15,1	16,9	15,3	16,2
22-ago	15,35	1613,36	15,85	12,05	9,45	15	11,4	14,7	18,3	13,6	16,8	14,5	16,6	13,9	18,3	13,3	16,5	18,1	17,2	16,3	15,5	15,8	15,2	17,2	17,5
23-ago	15,21	1628,57	16,35	10,45	10,6	16,2	11,3	18,4	17,8	13,9	17,8	17	16,9	15,6	18,2	11,9	15,2	16,3	14	16,6	15,2	16	15,1	12,2	16,9
24-ago	14,64	1643,20	18,25	10,75	14	12,3	12,7	12,7	18,3	14,3	17,7	16	17,8	14,9	18,1	10,3	12,9	12,2	11,8	17	15,2	17,8	15,1	10,7	16
25-ago	14,07	1657,28	13,4	10,3	15,4	11,6	13,5	11,3	16,8	11,8	18,3	19,3	18,5	14,9	13,4	12,1	12,7	12,7	12,9	18,5	17,9	14,2	12,9	12	9,3
26-ago	14,51	1671,79	15,85	14,9	18,6	11,5	14,7	11,9	15,6	10,8	20	13,8	17,3	15,7	15,8	12,4	14,8	14	11,8	15,8	18,3	14,7	12,8	13,8	8,9
27-ago	14,04	1685,83	16,7	17	17,5	13	14,4	12,1	16,5	10,9	18,2	12,5	17,2	14,7	13,6	9,7	14,6	15,2	7,3	15,6	18	15,5	11,3	10,1	11,5
28-ago	13,81	1699,64	14,1	16,3	18,3	15,8	17	12,3	13,9	11,2	17,7	13,1	16,1	11,3	10,5	8,9	12,9	15,1	10,1	17,1	19,2	14,7	12,1	7,3	12,7
29-ago	13,44	1713,08	12,55	16,8	14,9	13,9	17	13,2	14,5	11,1	16,6	15,3	14,7	12,1	11,5	9,6	11,1	17,5	10	9,1	18,3	18	10,3	7,45	13,7
30-ago	13,20	1726,28	13,55	17,65	11,6	12,3	18,8	13,6	12,2	14,6	14,4	11,9	13,8	14,2	14,5	9,3	13,5	15,6	10,7	11,2	17,9	8,25	11,5	8,75	13,8
31-ago	13,21	1739,49	14,7	15	10,6	14,2	18	14,4	12,8	13	11,8	12,5	15	16,9	17,1	9,4	12,8	14,8	12,1	10,2	17,1	8,6	12	6,8	14
1-sep	13,07	1752,55	16,8	15,05	13,4	15,6	16,2	16	12,4	14,5	10,7	11,8	16,4	18,3	9,8	10,9	11,5	11,3	12,2	8,7	14,2	10,4	10	11,9	12,7
2-sep	13,75	1766,31	17,35	15,3	13,2	17,6	17	16	11,7	13,8	12,9	12,4	17,5	18,1	10,9	9,4	13,3	11	13	10,6	15,2	13,4	10	11,3	15,5
3-sep	13,40	1779,71	14,3	14	12,4	15,9	18,5	17,2	7,9	14,5	13,3	12,8	16,5	17,1	11,8	8,3	12,4	12,5	14,1	9,8	16,1	13,5	9,2	13,4	12,8
4-sep	13,19	1792,90	11,6	14,85	12	16,6	17,9	18	11,5	14,2	11,7	11,6	15,5	15,8	12,3	10,9	11,2	12,5	11,8	9	16,5	12,5	8,8	14,6	12,2
5-sep	13,43	1806,33	11,15	17,05	11,4	17,6	14,1	19,3	14,1	10,6	11,6	11,8	15,9	12,4	15,5	13,1	11,7	14,7	10,8	9,5	18,2	12,5	8,6	14	13,4
6-sep	13,22	1819,55	13,05	11,2	11,5	18,4	12,2	18	13,1	9,7	10,5	12,3	15,1	14	13,5	11,8	14,9	14,9	13	11,7	15,6	10,9	11,5	14,6	12,7
7-sep	13,65	1833,20	16,95	12,3	13	19,1	12,6	16,5	12,1	12,4	12,7	11,7	14,7	11,2	14,2	12,8	15,6	16,4	13,8	11,2	12,8	10,9	12,8	13,3	15,2
8-sep	13,19	1846,39	17,5	14,5	12	16,8	10,1	18,5	12	13,3	12,1	15,9	15,7	13,1	12,9	10,3	11,6	10,3	13,8	7,6	13,7	10,6	12,7	14,3	14,1
9-sep	13,23	1859,62	16,45	14,85	12,7	17,4	14,3	17,5	8,35	10,6	11,9	16,8	16,9	15,8	13	8,6	12,1	10,6	12	9	15,4	12,3	12,3	11,7	13,8
10-sep	13,93	1873,55	15,95	16,05	13,3	18	11,5	16,1	8,85	11,7	9,4	17,3	16,1	12,3	15,7	10,6	16,5	16	10,5	13,1	18,9	15,5	9,5	12,3	15,4
11-sep	13,22	1886,77	15,25	12,1	12,5	16,7	10,6	16,4	12,5	11,3	9	16,6	16,7	9,5	15,2	8,5	10,8	17,5	12,4	11,6	13,6	15,8	8,95	15,1	15,7
12-sep	12,98	1899,75	15,1	8,35	13,4	13,9	11	14,5	13,3	10,3	10,8	15,3	17,6	9	16,7	9,9	8,5	13,5	13,3	13,1	13	15,3	11,3	15,2	16,3
13-sep	11,97	1911,73	13,1	8,7	13,7	12,8	12	14,7	14	11,1	11,2	16,2	10,1	6,7	9,4	8,8	8,2	10,7	8,4	14,8	14,2	15	11,3	17,3	13,1
14-sep	11,37	1923,10	10,7	9,65	12,1	8,85	12,8	13,2	14,3	12,4	9,4	16,3	8,5	7,5	9,3	8,9	10,6	9,3	9,7	9,9	14,1	15,3	10	17,7	11,1
15-sep	11,87	1934,97	9,7	10,25	14,4	9,55	14	9,5	13,3	15	8,1	15,9	10	8,8	11,5	9,5	10,9	9,2	12,6	12,3	13,8	15,8	12,1	18	8,9
16-sep	12,14	1947,11	8,55	11,4	15,5	8,2	12,3	9,7	13,7	16,4	8,4	15,5	11,2	10,6	13,4	11,8	9,7	7,8	10,2	14	15,7	14,1	14,2	16,8	10,1
17-sep	11,58	1958,69	9,2	13,9	13,3	10,9	7,9	10,7	13,6	14,6	6,1	12,2	9,9	12,4	14,5	11	7,5	5,3	10,7	17,1	15,4	12,1	16,1	10,8	11,2

18-sep	10,86	1969,55	7,55	11	8,55	11,3	7	12,6	14,3	16,3	6,4	12,2	8,55	12,7	14,4	5,9	8,6	5,8	12,3	11,3	15,3	14	14,2	6,4	13,2
19-sep	11,21	1980,75	8,45	10,05	8,05	11,8	6	11,5	14,3	15,3	8,4	10,4	8,4	13,6	13,7	8,5	9,1	8	12,7	13,4	15,3	14,6	9,1	12,6	14,6
20-sep	12,03	1992,79	9,75	11,35	10,9	14,5	7,6	10,9	14,5	16,3	11,6	5,7	9	13,5	13,1	7,6	8,5	9,1	14,4	14,8	17,3	14,3	12	15,1	15,2
21-sep	12,39	2005,18	11,35	12,55	13,5	15,2	8,6	9,7	16,2	12,7	15	8,6	10,4	13,5	12,5	8,1	9,5	6,4	12,6	15,2	17	12,5	13,6	14,9	15,4
22-sep	11,73	2016,91	12,8	10,15	12,3	12,2	10,6	11,2	15,3	11,9	11,9	12,7	14,8	10,8	13,8	6,3	7,9	7,8	7,5	8,6	17,2	14	9,6	15,2	15,4
23-sep	10,98	2027,89	14,2	8,65	14,3	12,4	11,3	10	9,95	8,5	11,4	13,6	15,5	12,4	14,7	7	8,8	6,2	6	8	12,3	11	8	13,2	15,2
24-sep	10,58	2038,47	12,8	6,65	11,8	10,1	13,7	10,7	9,75	5,8	9,5	13,5	15,5	12,9	13,8	8,1	7,7	9,1	6	8,9	14,3	9,4	9,6	8,5	15,3
25-sep	10,32	2048,79	12,2	7,3	8,4	8,8	11	8,3	12,3	7	8,6	14,7	10,4	11	13,8	8,4	6,3	12,4	6	12,9	12,7	8,3	12,8	8,3	15,4
26-sep	10,22	2059,01	11,7	7,25	7,35	10,1	10,7	7,5	13,4	8,1	9,25	14,3	10,7	10,5	12,8	9,9	7,2	11,3	5,9	12,2	8,1	14,1	10,7	8,4	13,8
27-sep	10,22	2069,23	12,5	8,8	4,3	12,3	10,5	10,5	14,2	8,2	11	13,6	10,7	10,9	13,1	12,3	8,4	9,5	4,8	6,3	7,1	13,3	10,2	8,2	14,4
28-sep	10,84	2080,07	13,15	9,25	7,6	12,4	12,5	10,3	12,2	10,6	12,5	11,3	12,2	9	13,5	11	11,9	8,5	5,9	7,7	8,1	14,2	11	9,2	15,4
29-sep	10,35	2090,42	12,9	8,3	8,2	12,5	9,8	11,9	10,6	10,1	12,1	5,7	12	10	14,1	12,2	8,9	9,5	6,3	8,7	7,3	15,8	7,4	8,2	15,5
30-sep	10,89	2101,31	14,2	9,35	14,8	13,1	12,1	10	12,1	11,8	11,5	6,1	9,5	9,3	14,7	13,3	7,85	11,5	6,7	9,9	7,3	15,3	6,4	9,7	14,1
1-oct	11,18	2112,50	12,75	7,8	15,9	13,9	9,9	12,6	13,9	12,3	14,6	5,6	9,7	7,9	15,4	6,6	14,2	10,6	7,1	10,5	6,5	12,1	8,5	12	16,9
2-oct	10,85	2123,35	9,8	5,95	14,7	13,3	6,6	14	13	8,8	18	6,6	10,8	7,3	13,6	6,9	15,7	9,9	5,2	10,7	8,9	12,5	8,5	12,4	16,5
3-oct	10,09	2133,44	9,35	3,55	12,9	12,5	4,4	15,5	10,7	9,7	9,7	10,1	6,3	8,4	12,1	7,3	15	10	5,8	6,3	7,9	13,8	8,3	13,9	18,5
4-oct	9,50	2142,93	12	4,45	13,7	8,05	5,95	15,8	7,9	10,5	9,1	10,3	5,5	7,3	12,9	5,8	14,4	8,1	10,3	4,3	8,6	6,8	9,3	13,8	13,6
5-oct	9,13	2152,07	15,35	8,15	12,7	8,5	6,4	15,6	3,3	10,1	13,6	8,2	6	6,3	13,6	4,8	7,7	4,3	10,3	6	7,2	7,6	10,8	14,5	9,1
6-oct	8,75	2160,81	19,1	9,85	12,1	8,7	8	11,6	4,75	8,25	11	6	6,5	5,9	13,1	2,9	9,3	7,4	8,3	5,1	4,3	9	8,7	12,8	8,7
7-oct	8,70	2169,52	18,45	5,95	11,7	9,75	9,9	11,7	5,25	8,7	10,7	5,5	6,05	4,1	13,8	4,2	12,7	7,8	8,1	6,35	6	4,5	6,7	12,6	9,8
8-oct	9,00	2178,52	14,4	7,15	10,8	11,8	9,8	15	9,35	9,15	9,9	7,3	7,1	4	12,7	5,6	13,2	7,6	5,8	6,1	7,5	6,4	6,3	12,2	7,9
9-oct	8,98	2187,50	11,15	6,15	9,8	14,2	11,5	13,6	9,8	6,75	8,1	9,9	7,8	4,9	14,7	7,5	15,3	7	4,1	6,6	7,7	6	6,3	9,5	8,3
10-oct	9,05	2196,55	11,4	8,75	7,3	12,7	12,8	9,35	9,5	5	9,15	9	8,7	5,8	16	6,8	12,3	9,4	8,7	5	6,7	8,6	6	9,5	9,7
11-oct	9,73	2206,27	11,15	10,2	8	10,8	14,3	11,1	10,2	7,9	12	7	8,1	7,3	15,1	6,8	13,9	12,1	10,4	5,35	8,4	9	4,8	9,7	10,2
12-oct	9,14	2215,41	10,5	12,6	7,1	8	10,2	5,1	13,7	6,4	14,6	5,9	6,4	9,8	9	7,8	10,4	12,6	8,2	5,6	6,5	11,8	7	9,8	11,2
13-oct	9,07	2224,48	8,55	14,25	7,95	9,45	6,8	6,35	10,5	8,9	12,6	4,6	11,5	7,3	4,7	9	10	12,4	8,6	5,8	6,5	12,8	7,5	10,2	12,4
14-oct	8,78	2233,26	8,75	12,8	9	9,4	8,15	7,7	9,7	9,8	10,1	3,9	10,7	8,1	4,1	7,1	10,7	11,9	6,8	3,8	7,4	12,4	6	11,9	11,8
15-oct	8,17	2241,44	4,6	13,6	9,1	10,3	5,55	5,8	9,25	12,1	11,9	3,6	9,2	8,6	5,3	6	8,6	10,4	5,8	3,6	6,5	11,4	5,6	11,1	10,2
16-oct	8,15	2249,59	4	10,55	9,45	12,4	7,1	5,9	10,3	9,7	10,8	4,2	9,1	8,6	8,8	4,8	8,5	9,4	7,1	3,7	5,7	10,4	7,3	9,9	9,8

17-oct	8,10	2257,68	5,05	11,4	9,15	11,5	6,4	4,7	7,3	3,85	10,8	6,2	8,3	8,2	9,6	6,2	9,3	8,6	9,2	2,75	7,1	11	11	9,8	8,8
18-oct	8,38	2266,07	4,95	9,2	8,75	12,7	8,6	8,1	8,6	4,7	10,7	7,15	6,6	7,8	13,4	9,6	11,3	8,4	7	3,6	6,6	7,8	9,3	7,45	10,6
19-oct	8,02	2274,09	6,15	8,25	7,8	9,75	9,6	13	8,7	6,7	11,3	10,4	5	5	15	8,4	9,4	7,3	6,6	2,5	2,8	6,5	8,9	7,25	8,1
20-oct	8,52	2282,60	9,1	12,75	6,9	9,55	8,1	15,6	7,25	10,3	8,5	10,5	7,6	5,4	14,2	7,6	10	6,4	5,3	5,6	2,1	7,5	9	8,9	7,8
21-oct	7,98	2290,59	7,05	10,15	6,8	9,35	12,1	11,7	3,55	10,4	9,85	5,5	8,8	6,5	13,4	10,4	6,4	4,8	2,7	2,4	2	9,8	11,9	9,7	8,4
22-oct	7,70	2298,29	5,95	3,5	6,9	9,8	10	11,8	4,7	9,9	10,4	7,6	8,8	7	12,1	10,2	7,9	7,4	1,5	1	2,2	6,8	13,2	10,2	8,3
23-oct	7,37	2305,66	5,5	4,25	7	10,2	5,5	13,2	2,7	5,95	8,5	8,7	9,5	7,2	9,9	11	12,5	7,9	0,1	5,2	3,5	6,6	11,8	5,5	7,4
24-oct	7,37	2313,04	10,2	6,3	6,6	8,4	7,3	15	1,2	3,75	7,35	10,9	8,7	9,3	7,7	7,6	11,3	4,8	1,1	5,5	4,1	8,2	10,4	4,6	9,3
25-oct	7,48	2320,51	10,25	7,25	2,75	14,6	8,4	7,5	2,6	10,1	6,9	9,1	6,7	8,7	7,4	9,3	14	5,3	1,8	5,9	5,8	6,3	8,8	6,3	6,2
26-oct	7,15	2327,66	9,45	8	4,7	11,7	9	5,2	1,1	9,4	7,3	9,1	6,1	6,7	8,7	7,7	14,3	4,9	3,8	5,2	7,1	5,8	8	4,3	6,9
27-oct	7,22	2334,88	8,9	6,5	5,75	11,6	13	5	2,7	8,8	8,8	7,9	7,8	5,7	8,9	7,3	12,4	2	4,4	8,5	3,7	3,9	10,3	5,25	7
28-oct	7,92	2342,80	8,95	2,45	6,85	11,5	11,7	6,75	6,15	9,6	10,8	7,7	10,1	7,7	8,7	7,6	12,3	4,2	5,6	9,9	4,1	6,2	8,1	8,7	6,4
29-oct	6,79	2349,59	10,85	0,6	3,8	12	12	5,25	4,8	9,4	10,7	5,6	8,1	4,6	3,4	6,9	8,4	5,1	5,6	5,1	4,7	12,2	8,8	4,2	4,2
30-oct	6,76	2356,35	10,25	1,4	4,6	11,8	13,6	5,3	5,1	7,9	9,5	6,2	8,2	4,4	4,2	4,5	7,5	6,2	4,7	4	3,3	12,6	8,3	3,5	8,5
31-oct	6,27	2362,63	12	3,2	4,3	10,9	9,7	2,3	5,7	6,9	7,5	3,25	9,5	5,5	4,7	6	6,8	6,8	6	1,4	7,6	6,8	8,5	5,5	3,5

fecha inicio valor it
 01/05/2010 29 166,21
fecha final valor it
 15/10/2010 195 2241,44
 total **2075,23**