

# Ilundáin, evaluación técnica de sistemas de laboreo

Cultivos extensivos (cereales y alternativas) en secano fresco en la zona de Baja Montaña de Navarra

Julio Álvarez Echarri.  
INTIA

Para la evaluación de los sistemas de laboreo a largo plazo en los cultivos extensivos en la zona fresca de Navarra, desde el Instituto Navarro para las Tecnologías e Infraestructuras Agroalimentarias (INTIA), se vienen realizando dos ensayos en los que se prueban unos manejos diferentes de suelo con cuatro tipos de laboreo: siembra directa o no laboreo, laboreo superficial con gradilla, laboreo más profundo con chisel y laboreo profundo con volteo de suelo mediante vertedera.

Los ensayos se dividen en dos parcelas ubicadas en Ilundáin / Ilundain, parcelas del Gobierno de Navarra gestionadas por INTIA. Una de las parcelas con bloques al azar con 4 repeticiones y con una dimensión en cada labor de 12 m de ancho y 25 m de largo, y la otra parcela para hacer la valoración de residuos se pican los restos de cosecha o se retiran y a su vez se realiza un manejo del suelo con vertedera, chisel o siembra directa.

A lo largo de las campañas se realiza una rotación de cultivos extensivos de secano, propia de la zona, con cereales, oleaginosas y leguminosas.



## LOCALIZACIÓN

Las parcelas de los ensayos donde se estudian los diferentes laboreos, se localizan en la localidad navarra de Ilundáin / Ilundain, perteneciente al valle de Aranguren. Son parcelas situadas en la Comarca Agraria Cuenca de Pamplona y pertenecen al secano fresco de Navarra con una pluviometría media que ronda los 800 l/m<sup>2</sup> y con unos suelos franco-arcillo-limosos.

## METODOLOGÍA

El manejo tradicional en esta zona es el laboreo profundo con volteo de suelo. En una de las variantes del ensayo se mantiene ese volteo con vertedera y se compara con el mínimo laboreo con un pase de gradilla, un laboreo más profundo con chisel y una siembra directa o no laboreo. En una de las parcelas a su vez se compara la gestión de los residuos de tal forma que con los distintos laboreos se retiran todos los restos, o se pican esos restos vegetales de la cosecha, incorporándolos en el suelo.

Para la valoración, se hace un seguimiento durante la campaña desde el momento de siembra y se evalúa la cosecha de cada variante para poder comparar los resultados en cuanto a rendimiento. Cada parcela mantiene el mismo manejo durante todos los años para poder asemejarlo a un manejo continuo de una explotación. Las rotaciones que se realizan son similares a las de la zona, con cultivos que se adaptan al tipo de suelo y a la climatología. Generalmente esa rotación incluye trigo, cebada y una alternativa. En algunos casos también se incluye

la avena, pero lo idóneo es intercalar una leguminosa con una oleaginosa. Por lo general, la leguminosa elegida son las habas por ser las que mejor se adaptan a dicho clima y tipo de suelo y en el caso de la oleaginosa se alterna entre colza y girasol.

## RESULTADOS

En primer lugar, tendremos que tener en cuenta que cuando hablamos de laboreo, éste está totalmente ligado al tipo de suelo que manejemos y a la climatología. De ahí que los resultados de cada campaña individualmente, aportan poco si no se miran en un contexto más global. A la hora de analizar este tipo de experimentación toman extraordinario valor los análisis que podamos hacer en un largo plazo, observando las tendencias que puedan llegar a darse. De la misma manera, no podremos extrapolar los resultados aquí obtenidos a otras situaciones con una agroclimatología diferente.

En definitiva, los resultados que podamos concluir, serán el compendio de una serie de campañas diferentes, dándoles validez para unas situaciones agroclimáticas similares a las acontecidas en el lugar de la experimentación.

En el presente artículo, tan solo se evalúan los rendimientos productivos. En posteriores artículos se abordará el análisis económico de dichos laboreos, ya que para dicho análisis nos parece oportuno que la serie temporal deba ser más larga, debido a que las casuísticas de costes de laboreos tienen más variables influyentes.

Fijándonos exclusivamente en el rendimiento de cosecha, el manejo de siembra directa siempre queda en última posición en la mayoría de las campañas, aunque no debemos fijarnos solo en el rendimiento en kg/ha, se deben estudiar más parámetros, como por ejemplo la rentabilidad en €/ha, la mejora del suelo, la capacidad de trabajo, etcétera.



Labor de vertedera en una parcela de Ilundáin / Ilundain

Se adjuntan seguidamente las tablas de los rendimientos medios desde la campaña 2016-2017 (**Tablas 1-6**) y además se añade un gráfico comparativo de precipitaciones totales a lo largo de las campañas (**Gráfico 1**).

### Ensayo Laboreo

#### Campaña: 2016-2017

- Cultivo: trigo blando, variedad Marcopolo.
- Campaña en la que, con unas precipitaciones no muy abundantes en los meses de invierno, pero sí en primavera, tan solo se han detectado diferencias significativas a favor de las labores de gradilla y chisel frente a la siembra directa o no laboreo.

Tabla 1. Rendimientos medios (kg/ha).  
Campaña 2016-2017

TRATAMIENTO	REPETICIÓN				MEDIA	TEST DUNCAN
	I	II	III	IV		
2 Gradilla	5.903	6.303	6.303	6.278	6.196,8	a
3 Chisel	6.352	6.168	6.303	5.840	6.165,8	a
4 Vertedera	5.661	5.840	5.738	5.563	5.700,5	ab
1 No laboreo	6.711	4.551	5.165	4.175	5.150,5	b

#### Campaña: 2017-2018

- Cultivo: cebada ciclo largo, variedad Meseta.
- Diferencias significativas de la vertedera con gradilla y más con la siembra directa o no laboreo y, por otro lado, diferencias significativas del chisel con la siembra directa. Todo esto se ha detectado en una campaña en la que las precipitaciones invernales fueron muy abundantes.

Tabla 2. Rendimientos medios (kg/ha).  
Campaña 2017-2018

TRATAMIENTO	REPETICIÓN				MEDIA	TEST DUNCAN
	I	II	III	IV		
4 Vertedera	5.672	5.116	5.066	4.743	5.149,3	a
3 Chisel	4.084	3.709	4.603	4.683	4.269,8	ab
2 Gradilla	2.199	3.877	4.459	3.722	3.564,3	bc
1 No laboreo	3.600	1.200	1.898	3.100	2.449,5	c

#### Campaña: 2018-2019

- Cultivo: trigo blando, variedad Filón.
- En esta campaña en la que las precipitaciones fueron cuantiosas en los meses de invierno, sobre todo en noviembre y febrero, se detectan diferencias significativas de la vertedera con

gradilla y más con el no laboreo y, por otro lado, diferencias significativas del chisel con la siembra directa.

Tabla 3. Rendimientos medios (kg/ha).  
Campaña 2018-2019

TRATAMIENTO	REPETICIÓN				MEDIA	TEST DUNCAN
	I	II	III	IV		
4 Vertedera	8.923	8.853	9.813	8.973	9.140,5	a
3 Chisel	7.707	9.133	9.160	9.560	8.890	ab
2 Gradilla	8.760	9.027	9.173	9.120	9.020	bc
1 No laboreo	8.267	8.187	8.280	9.133	8.466,75	c

#### Campaña: 2019-2020

- Cultivo: haba, variedad Semiancha.
- En esta campaña con escasas precipitaciones, no se han detectado diferencias significativas entre ninguno de los tratamientos estudiados.

Tabla 4. Rendimientos medios (kg/ha).  
Campaña 2019-2020

TRATAMIENTO	REPETICIÓN				MEDIA	TEST DUNCAN
	I	II	III	IV		
1 No laboreo	2.800	2.987	2.610	4.290	3.171,8	a
2 Gradilla	3.000	2.760	2.790	3.640	3.047,5	a
4 Vertedera	2.374	2.240	3.010	4.240	2.966,0	a
3 Chisel	2.504	2.260	2.350	3.830	2.736,0	a

#### Campaña: 2020-2021

- Cultivo: trigo blando, variedad Mufasa.
- Hay diferencias significativas de la vertedera, el chisel y la gradilla respecto a la siembra directa, en una campaña con abundantes precipitaciones en los meses de noviembre diciembre y enero.

Tabla 5. Rendimientos medios (kg/ha).  
Campaña 2020-2021

TRATAMIENTO	REPETICIÓN				MEDIA	TEST DUNCAN
	I	II	III	IV		
4 Vertedera	6.822	7.031	6.785	7.575	7.053	a
3 Chisel	6.651	6.261	6.895	7.365	6.793	a
2 Gradilla	6.666	6.683	6.603	6.661	6.653	a
1 No laboreo	6.426	6.085	5.032	6.287	5.957	b

## Campaña: 2021-2022

- Cultivo: cebada ciclo largo variedad Saratoga.
- Campaña sin demasiadas precipitaciones y en donde sólo hay diferencias significativas de la gradilla con la siembra directa.

Tabla 6. Rendimientos medios (kg/ha). Campaña 2021-2022

TRATAMIENTO		REPETICIÓN				MEDIA	TEST DUNCAN
		I	II	III	IV		
2	Gradilla	7.255	7.370	7.284	7.378	7.322	a
4	Vertedera	7.449	6.850	6.966	6.733	6.999	ab
3	Chisel	7.347	6.742	6.969	6.768	6.956	ab
1	No laboreo	7.386	5.889	6.200	6.654	6.532	b

### Ensayo laboreo con gestión de residuos

En el ensayo de manejo de residuos, las variantes no están aleatorizadas de manera que se pueda hacer un tratamiento estadístico de los resultados, pero la tendencia muestra que, en la labor

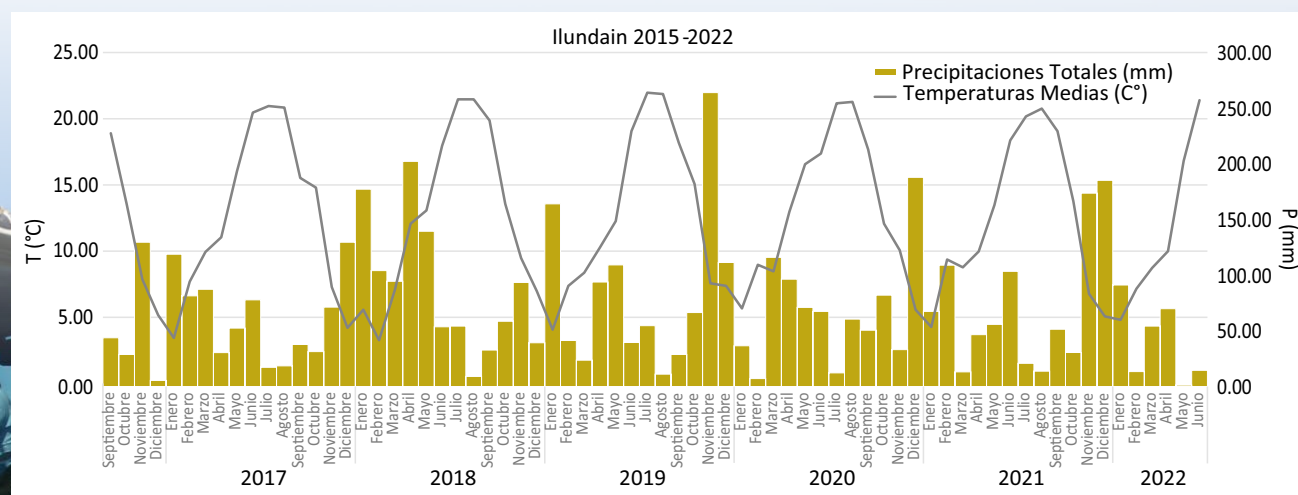
de vertedera, predominan las situaciones mejores en donde los residuos se pican e incorporan en el terreno, mientras que en el resto de laboreos (chisel, mínimo laboreo y no laboreo), los mejores resultados se obtienen en las situaciones en las que se retiran los residuos de los cultivos, empacándolos.

## CONCLUSIONES

Los resultados de producción de los ensayos de laboreo de esta zona, por el momento están aportando los siguientes resultados:

- En las condiciones de la parcela de ensayo los laboreos más profundos en campañas con más precipitaciones pueden ser aconsejables.
- En estas zonas agroclimáticas, la predominancia es de campañas con cuantiosas precipitaciones que junto con las tierras con gran porcentaje de arcillas hay que ser muy cuidadoso en hacer bien las labores / la siembra directa porque la ventana de entrada al campo es muy pequeña.
- En la gestión de los residuos en laboreos profundos (vertedera), interesa dejar los residuos sobre el terreno e incorporarlos en la tierra, mientras que en los laboreos más superficiales o no laboreos ha mostrado mejor resultados la opción de retirar los restos de cultivo (empacar).

Gráfico 1.- Climatología de las campañas estudiadas en Ilundáin / Ilundain



Labor de chisel en una parcela de Ilundáin / Ilundain.