

# Práctica Profesional Supervisada, en el Establecimiento “Lonco Hue”, Campaña 20/21



**Trabajo de Intensificación del Ciclo profesional de la carrera Ingeniería Agronómica**

Autora: Sofía García Douma

Docente tutor: Dra. Ing. Agrónoma Leticia Ithurrart

Docentes consejeros: Mg. Ing. Agrónoma Cecilia Saldungaray

Mg. Ing. Agrónomo Pedro Bondía

Tutor Externo: Ing. Agrónomo Bruno Zafora

Departamento de Agronomía, Universidad Nacional del Sur



## Agradecimientos

Gracias a mis papás por estar siempre para mí, por el amor y apoyo en cada paso desde mis inicios educativos, por estar para mí en cada objetivo logrado como también un tropezón.

Gracias a mis hermanas Mica y Pili, que sin ellas no sería lo mismo, a Pili por acompañarme en cada mañana y tarde de estudio, en cada cábala, nervios y miedos, por alentarme en cada momento, por las charlas largas para cortar el estudio y las canciones. A Mica mi hermana mayor, por el ejemplo de que el esfuerzo tiene su gran recompensa, y que se puede llegar lejos, pero en especial gracias por la ayuda en este trabajo.

Gracias a mis abuelos por la alegría, llamados y festejos por cada logro cumplido. A mi abuelo Yaco que, gracias a él desde pequeña, me inspiró a estudiar esta carrera y en especial a mi Abuela Norma, que en cada examen su vela siempre estaba prendida, no podía faltar.

Gracias a mi novio Agustín, por acompañarme desde el primer día que inicié esta carrera, escucharme, apoyarme, por el amor y siempre con la palabra justa en el momento indicado.

A mis tíos Gise, Leo y Cata, por hacer cada domingo de estudio más ameno con los ricos almuerzos de todos los domingos del mes. Pero también por siempre escucharme, por el cariño y acompañarme en este camino.

A mis amigos y amigas que me dio esta hermosa carrera, por los mates durante la cursada, risas, asados y estar para mí siempre que lo necesité. En especial las superpoderosas amigas de esta carrera que fueron un pilar fundamental. Y Mirna por cada mate, charla y tarde estudio.

A mis suegros Kari y Guille, por darme la oportunidad de poder realizar mi trabajo final de carrera, en su empresa. Por el cariño, los momentos compartidos y siempre dispuestos a ayudar y estar para uno.

A mi tutora Leticia, por aceptar ser mi tutora de mi trabajo de final de carrera, por la buena predisposición y alegría, y por ayudarme en el trabajo.

A Bruno Zaffora, Ing. Agrónomo del establecimiento, por enseñarme, dejarme ser parte de su trabajo día a día, por los momentos y mates compartidos.

A los profesores de la carrera de Ingeniería Agronómica, por su tiempo y dedicación a enseñar.

***¡¡Gracias!!***

# INDICE

<b>RESUMEN</b> .....	3
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	4
Producción Agropecuaria en Argentina .....	4
Producción Agropecuaria en la Provincia de Buenos Aires.....	5
Producción en el Partido de coronel Dorrego.....	7
<b>OBJETIVOS</b> .....	9
Objetivo General .....	9
Objetivos Específicos.....	9
Objetivos de formación.....	9
<b>Metodología y Experiencia adquirida</b> .....	10
Modalidad de trabajo.....	10
Lugar de Trabajo.....	10
Planificación base de cosecha, logística y almacenamiento de Cereales (campaña 20/21).....	11
<b>Actividades desarrolladas</b> .....	14
Pesaje de Camiones.....	14
Toma de muestras.....	15
Análisis de calidad .....	17
Registro de datos.....	26
Armado del silo bolsa .....	30
<b>Conclusiones Finales</b> .....	33
<b>Bibliografía</b> .....	34

## RESUMEN

El presente trabajo de intensificación consistió en una práctica profesional supervisada en el marco del ciclo profesional para la obtención del título de Ingeniera Agrónoma, en la Universidad Nacional del Sur. La práctica se llevó a cabo en el establecimiento “Lonco Hue”, durante la campaña 2020/2021. El establecimiento, dedicado a la producción agrícola-ganadera, se encuentra en el partido de coronel Dorrego, Ruta 3, km 627. El mismo cuenta con instalaciones para el procesamiento de los granos post-cosecha, que consisten en un centro de operaciones, sector de mantenimiento de maquinarias, un laboratorio para la realización de análisis de calidad y una planta de silos.

Las actividades llevadas cabo durante la práctica profesional fueron supervisada por el Ingeniero Agrónomo encargado del establecimiento. Las mismas consistieron principalmente en: (1) el registro de la llegada y pesaje de camiones; (2) la toma adecuada de muestras de granos para la posterior realización de los análisis de calidad; (3) realización de los análisis de Humedad, Peso Hectolítrico, Proteína, Gluten y Calibre; y (4) el armado de silo bolsas para el almacenamiento de granos de los principales cultivos que se realizan en la zona: Trigo pan, Trigo candeal y Cebada cervecera.

Respecto de las tareas mencionadas, debo destacar la importancia de realizar los trabajos con precisión y determinar la calidad de los granos que obtenemos, lo valioso que es a la hora de obtener el precio de los mismos y hacer valer la producción.

Esta práctica profesional fue una gran experiencia desde lo personal, me permitió aplicar los conocimientos teóricos adquiridos durante el cursado de la carrera para realizar un análisis crítico de distintas situaciones, ganar conocimiento práctico, nuevas experiencias y conocer y enfrentar los diferentes desafíos propios de la actividad. Además, me permitió evaluar situaciones cotidianas en la vida de un Ingeniero Agrónomo, conocer el día a día del mismo y las diferentes situaciones o experiencias por las que puede pasar.

# INTRODUCCIÓN

## Producción Agropecuaria en Argentina

La agricultura es uno de los grandes pilares de la economía argentina, generando no solo puestos de trabajo, sino también abasteciendo al mercado interno y externo mediante las exportaciones y el aporte de grandes sumas al tesoro público. Según los datos de la Fundación Agropecuaria de Desarrollo de Argentina, el aporte de las cadenas del agro al PBI nacional fue del 25,6% para el año 2021, indicando que 1 de cada 4 dólares del PBI fue originado por este sector (BCR, 2019).

Según datos del Censo 2018, el área destinada a uso agrícola a nivel nacional, es de 37,4 millones de ha, de las cuales el 38,5% corresponde a oleaginosas, el 30,4% a cereales y el 21,2% a forrajeras (Tabla 1). La superficie restante es destinada a otras actividades como bosques, hortalizas, frutales, entre otras. Dentro de las oleaginosas, los cultivos más representativos son la soja (*Glycine max*) y el girasol (*Helianthus annuus*); mientras que, los cereales más sembrados, son el trigo (*Triticum aestivum* y *T. durum*), el maíz (*Zea mays*), la cebada (*Hordeum vulgare*), el sorgo (*Sorghum bicolor*), el arroz (*Oryza sativa*) y el centeno (*Secale cereale*). La ocupación de la superficie por forrajeras es de menor proporción en comparación al resto de los cultivos; sin embargo, dentro de ellas, se destacan la alfalfa (*Medicago sativa*), la avena (*Avena sativa*), el sorgo (*Sorghum bicolor*), la cebada (*Hordeum vulgare*) y el centeno (*Secale cereale*) (Trebooux, 2019).

**Tabla 1.** Superficie ocupada por distintas clases de cultivos, según el Censo Nacional Agropecuario 2018.

Tipo de cultivo	Superficie (ha)	Participación (%)
Oleaginosas	14.391.625	38,5%
Cereales	11.387.352	30,4%
Forrajeras	7.938.960	21,2%
Bosques y montes implantados	1.230.246	3,3%
Cultivos industriales	893.697	2,4%
Frutales	514.701	1,4%
Legumbres	363.441	1,0%
Hortalizas	134.993	0,4%
Aromáticas, medicinales y condimentarias	7.068	0,0%
Viveros	2.372	0,0%
Flores de corte	815	0,0%
Sin discriminar	546.724	1,5%
<b>Total implantado</b>	<b>37.411.993</b>	

### Producción Agropecuaria en la Provincia de Buenos Aires

La provincia de Buenos Aires el centro de la producción agropecuaria de la Argentina debido a su gran participación dentro de la producción agropecuaria del país. De los 37 millones de hectáreas de producción agrícola nacional, ocupa cerca del 50%, además de concentrar aproximadamente el 56% del total de las exportaciones bovinas, el 44% de las de cereales y el 32% de las oleaginosas del país. Más allá de su relevancia global, la geografía de la provincia es muy diversa, contando con regiones de muy distinta especialización, donde históricamente han prevalecido actividades agrícolas, ganaderas o de rotación (Bona, 2021).

En la figura 1 se observan las distintas regiones de la provincia denominadas: Cordón Norte, Capital provincial + AMBA, Noroeste, Zona centro Norte, Zona centro, Cuenca del salado, Sudoeste y Costa marítima.



**Figura 1.** Regiones de la Provincia de Buenos Aires.

Estas regiones se caracterizan por presentar una gran variabilidad climática que, junto a las condiciones edáficas, explican en parte la diversidad productiva mencionada. En general, la provincia posee un clima templado, con temperaturas moderadas que disminuyen progresivamente de norte a sur y de este a oeste. Las temperaturas medias en verano alcanzan los 20 y 25°C; mientras que, en invierno, oscilan los 7 y 11°C. En cuanto a las precipitaciones, no existe una barrera orográfica que actúe como barrera de los vientos húmedos. Por lo tanto, las lluvias se distribuyen regularmente, alcanzando un promedio anual de 800 mm. Por otra parte, cabe destacar el viento pampero que sopla desde el suroeste, siendo frío, seco, fuerte y hasta violento. (*Web: todoargentina.net*).

## Producción en el Partido de coronel Dorrego

El Partido de coronel Dorrego, localizado al sudoeste de la Provincia de Buenos Aires (38°43'00"S; 61°17'00"O), presenta una superficie útil de 542.186 hectáreas y se enmarca dentro del Distrito Austral de la Provincia Fitogeográfica Pampeana, donde predominan suelos Hapludoles, asociados a Argiudoles (Figura 2). La zona se caracteriza por presentar una paleosuperficie petrocálcica ondulada conocida como tosca. La presencia de este horizonte petrocálcico a menos de un metro de profundidad, constituye una gran limitante en la capacidad de almacenaje de agua en el suelo (Cabrera, 1976).

El clima regional es templado sub-húmedo, con una temperatura media anual de 15,5°C, siendo la temperatura media del mes más cálido (enero) de 23,2°C y la del mes más frío (julio) 7,5°C. El periodo libre de heladas se extiende desde el 8 de octubre hasta el 20 abril. La dirección de los vientos predominante es del NO y la estación más ventosa es el verano. El valor histórico de precipitación promedio anual (período 1893-2003) es de 669 mm (Sequeira, 2005), con lluvias concentradas en otoño y primavera, mientras que el invierno se caracteriza por ser seco (Rossi,2010).



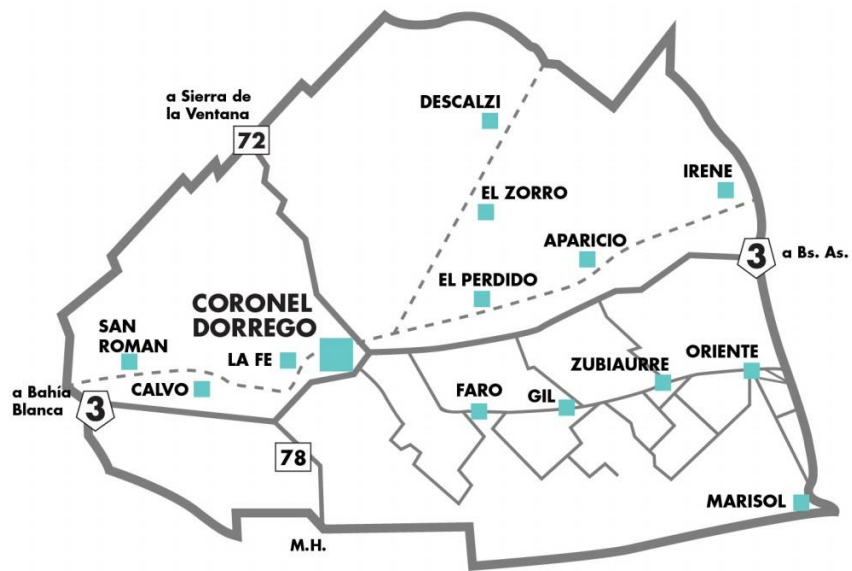


Figura 2. Mapa del Partido de coronel Dorrego

La producción agropecuaria del partido está basada principalmente en el cultivo de trigo pan (*T. aestivum*), trigo candeal (*T. durum*) y cebada (*H. vulgare*), en menor medida se siembra avena (*Avena sativa*) y cultivos de gruesa como Maíz (*Zea mays*). Además, es una zona donde su producción se ha diversificado, más allá del ganado vacuno y ovino, en la producción de olivos y apicultura (Gonzalez Martinez, 2020).

## OBJETIVOS

### Objetivo General

Validar los conocimientos adquiridos durante la formación universitaria, a través de la participación en tareas inherentes al ejercicio de la profesión del Ingeniero Agrónomo, tales como seguimiento del desarrollo de cultivos extensivos, almacenamiento de granos, análisis de calidad de granos, etc., llevadas a cabo en el establecimiento “Lonco Hue”.

### Objetivos Específicos

- Efectuar análisis de calidad de granos en cultivos de trigo candeal, trigo pan y cebada cervecera.
- Realizar el almacenamiento y control de granos en planta de silos y silo bolsa.
- Procesar la información de rendimiento, calidad y stock; y elaborar informes técnicos para la empresa.

### Objetivos de formación

- Enmarcar dentro de los conocimientos teóricos, las actividades desarrolladas en el área de cultivos extensivos.
- Aprender mediante la experiencia práctica de los trabajadores de la empresa e intercambiar conocimientos con ellos.
- Fortalecer los conceptos teóricos adquiridos con situaciones particulares del ámbito laboral.
- Fortalecer áreas de:
  - Desarrollo personal y profesional en un establecimiento desconocido
  - Realización de informes
  - Técnicas de exposición oral

## Metodología y Experiencia adquirida

### Modalidad de trabajo

El Trabajo de Intensificación consistió en un entrenamiento profesional relacionado con cultivos extensivos en el establecimiento “Lonco Hue”, situado en la ruta 3 km 627, partido coronel Dorrego. Dicho entrenamiento se realizó durante la cosecha de la campaña 2020/2021, donde se llevaron a cabo, bajo supervisión, las siguientes actividades.

- Pesaje de camiones al llegar a la planta
- Toma de muestra de granos de camiones y silobolsa
- Análisis de calidad de granos en cultivos de trigo candeal, trigo pan y cebada cervecera
- Procesamiento de la información de rendimiento, calidad y stock
- Realización de informes técnicos para la empresa
- Armado de silobolsa
- Control del estado del silobolsa

### Lugar de Trabajo

La práctica profesional se desarrolló en el Establecimiento “Lonco Hue”, ubicado en la Ruta Nacional N°3 km 627, partido de coronel Dorrego, Provincia de Buenos Aires. En este campo, propiedad de la empresa familiar dirigida por Guillermo García, se encuentra el centro de operaciones de mantenimiento de maquinaria, laboratorio y planta de silos (Figura 3).



Figura 3. Establecimiento “Lonco Hue”.

La producción agrícola-ganadera de esta empresa se lleva a cabo en varios campos de la zona, con un total de 22300 ha, dentro las cuales un porcentaje son propias y el resto arrendadas. De las 18600 ha destinadas a la agricultura, 13600 ha son destinadas a cultivos de fina y las otras 5000 ha a cultivos de gruesa. Los cultivos de invierno mayoritariamente sembrados son trigo pan, trigo candeal y cebada; y los cultivos de verano, principalmente maíz y en menor proporción soja y girasol. En esta empresa, la ganadería es la actividad que se realiza en menor proporción en comparación a la agricultura, ya que esta última es su principal y más importante actividad; sin embargo, se destinan alrededor de 3700 ha a la producción ganadera de ciclo completo, manejando un rodeo de cría de 950 vientres con recría y terminación.

Planificación base de cosecha, logística y almacenamiento de Cereales (campana 20/21)

La cosecha de los cereales de invierno se extendió desde fines de noviembre hasta principio de enero, totalizando 13799 ha. En la tabla 2 se detalla la superficie destinada a los cultivos de fina y gruesa, discriminando por campo/lote y cultivo sembrado.

Tabla 2. Detalle de la superficie sembrada con cultivos de fina y gruesa (campaña 20/21).

<b>Campos/Lote</b>	<b>Trigo pan (ha)</b>	<b>Trigo Candeal (ha)</b>	<b>Cebada (ha)</b>	<b>Gruesa (ha)</b>
<i>El Consejo</i>		900		
<i>Tato</i>		430		
<i>Dolores</i>	500		300	
<i>Goñi</i>	250			
<i>Otero</i>	300			
<i>San Francisco</i>			1550	
<i>Lonco Hue</i>			430	
<i>Ragnolo</i>	160			
<i>Archenti</i>			700	
<i>Orazi</i>				310
<i>Miranda</i>			200	
<i>Asa</i>		530		
<i>Orozco</i>			230	
<i>San Nicolas</i>	360			
<i>Yiye</i>	140			
<i>Antuniano</i>	115			
<i>Ederra</i>				601
<i>Tiradani</i>				200
<i>Contegramd</i>			900	
<i>La Primavera</i>		1437		
<i>Santa Tersita</i>		900		
<i>Centro Urquiza</i>		192		
<i>Madera</i>				460
<i>Pinnel</i>			310	
<i>Vivalda</i>		45	235	
<i>Grucho Blanco</i>				135
<i>Sola</i>				160
<i>Vaccaro</i>			130	
<i>Bayon</i>				280
<i>Carrizal</i>				1095
<i>Oscinaldi</i>		310		
<i>Gaita</i>		200		
<i>Frascarelli</i>		415		
<i>Oscinaldi</i>				200
<i>Ferrero</i>			280	
<i>Gastelo</i>		1350		
<b>Total</b>	<b>1825</b>	<b>6709</b>	<b>5265</b>	<b>3441</b>

Durante la planificación de la cosecha se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos relacionados a la postcosecha:

- Armado de las bolsas: las bolsas deben quedar armadas sin aire y con pendiente hacia abajo, es decir, el extremo de apertura en la parte más baja. Además, el sistema de cerrado en ambos lados de la bolsa debe ser sumamente hermético para resguardar el contenido. Para lograrlo, se utilizó un sistema de cerrado con doble nudo en el comienzo de bolsa y un sistema tipo “sobre” en el cerrado final, siendo muy importante dejar 4 pliegues en la bolsa para poder cerrarla correctamente y facilitar el agarre de la misma al momento de la extracción (INTA Manfredi,2020).
- Diseño de parques en el campo: el conjunto de bolsas en el campo en el que se realizan, debe estar ubicado al lado de un camino principal, en una zona alta y libre de anegamientos. Además, las bolsas se separan entre sí con el objetivo de facilitar la carga de cualquiera de ellas.
- Toma de muestras: la adquisición de las muestras durante el embolsado es muy importante, ya que además de otorgar datos de precisión sobre la calidad del material que se está almacenando hay que ser cuidadoso en no dañar la bolsa, a fin de evitar la entrada de plagas y microorganismos. Para ello se toma una muestra del material por monotolva que se va juntando en un recipiente, al llegar a la mitad del silo, se mezcla el material recolectado y se coloca en una bolsa rotulada. Con la siguiente mitad se procede de igual manera. Mediante este proceso, se obtienen dos muestras por silobolsa perfectamente rotuladas, donde la muestra A corresponde a la primera mitad y la B a la segunda.
- Rotulación de los silos: los silobolsas deben quedar rotulados en su parte posterior, con el año de cosecha, variedad y kilos totales, los cuales se obtienen de la sumatoria de los kilos cargados en cada carro. Para esto es fundamental contar con una correcta calibración de los carros, tanto de los pertenecientes a los contratistas como los propios.

## Actividades desarrolladas

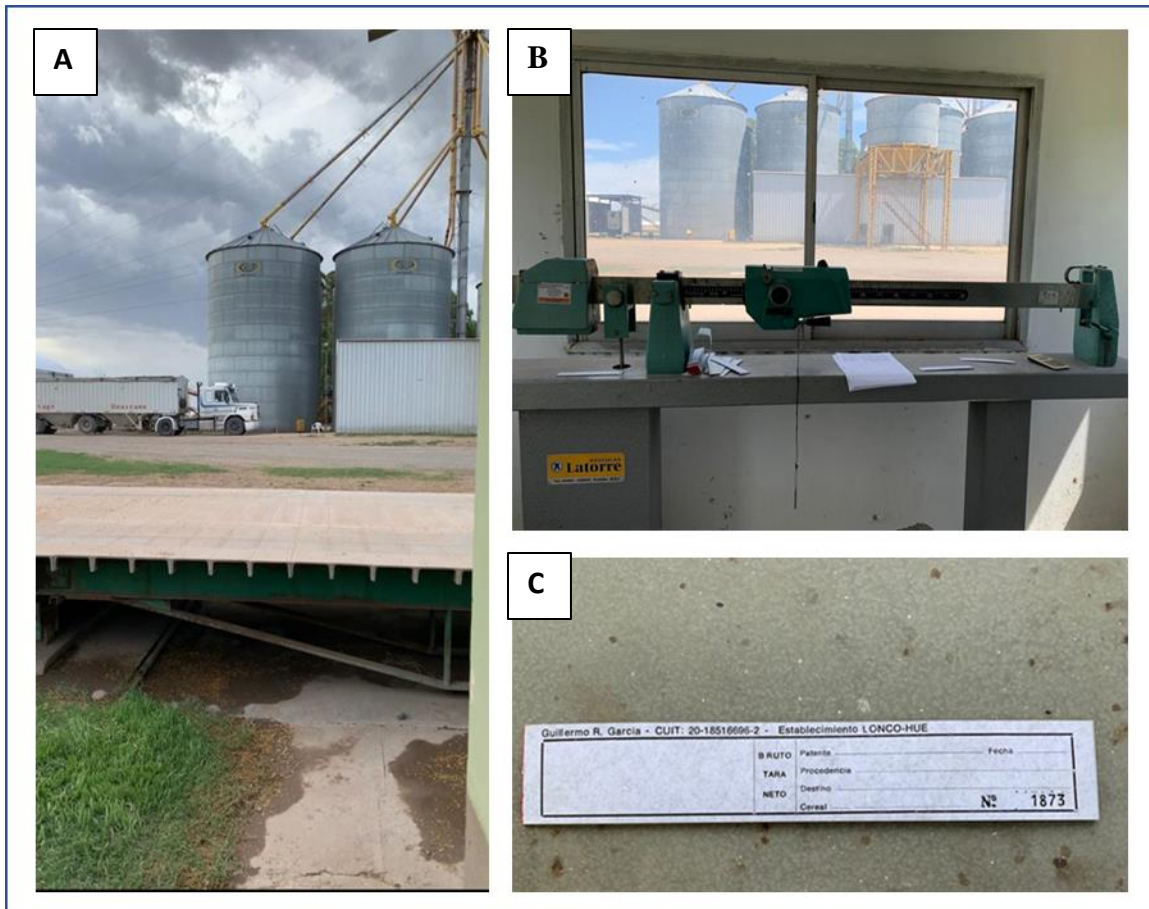
### Pesaje de Camiones

Durante la cosecha, los camiones cargados llegaban a la planta de silos (Figura 4), y se pesaban en una balanza manual, registrando el peso bruto (camión + granos) en un talón que contenía además la información del camión, la patente, la fecha de pesaje, el campo de procedencia y el grano que transportaba. Luego pasaban a la planta de silo, donde se llevaba a cabo la descarga de los mismos (Figura 5), volvían a la balanza para ser tarados (registro del peso del camión vacío) y por último se realizaba la resta del Peso Bruto (kg) - Tara (kg), a fin de obtener el Peso Neto de la carga (kg de grano).

Al mismo tiempo, esta información también se registraba en una en una planilla y almacenaba en la base de datos de la empresa.



**Figura 4.** Fotografía de (A) la planta de silos e (B) ingreso de un camión a la balanza.



**Figura 5.** Detalle de (A y B) la balanza de camiones y (C) el talón con información del camión, kilos, tipo granos y fecha.

### Toma de muestras

Previo a la descarga de los camiones en la planta, se procedía a tomar muestras, utilizando un calador cilíndrico. Este instrumento consta de dos tubos metálicos, uno dentro de otro con un espacio entre ambos. Cada uno de estos posee una serie de perforaciones que se corresponden con un compartimiento en el tubo interior. Las perforaciones se superponen al girar, desde la parte superior (un tubo con relación al otro), por lo que permite que el calador penetre en la masa de granos y salga de ella con los compartimientos cerrados, o abrirse para tomar la muestra.

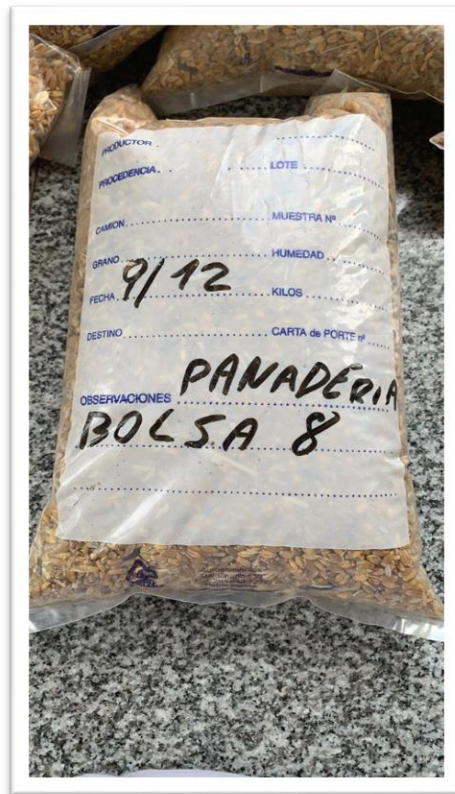


Las caladas eran realizadas en los acoplados tomando 3 muestras, 2 en cada extremo y una en el centro, a fin de que el muestreo fuera lo más uniforme posible. El material así obtenido era colocado en una bolsa (Figura 6), registrando en la misma los datos del tipo de grano, camión y campo de procedencia, para luego ser llevado al laboratorio y analizarlo (Figura 7).

Por otra parte, también se tomaban muestras en los campos a medida que se iba cosechando, ya sea de la tolva de la cosechadora, del camión y/o del silo bolsa. A fines prácticos, se intentaba tomar la muestra, previo a la llegada al silo para evitar tener que parchar las bolsas luego del muestreo. Con estas muestras, se llevaba a cabo la metodología ya descripta, registrando también el tipo de grano, lote, nombre del campo, número de bolsa y fecha.



Figura 6. Muestras de granos.



**Figura 7.** Muestra de granos rotulada.

#### Análisis de calidad

Luego de la cosecha, se procedía a realizar análisis de calidad de los granos, evaluando diferentes rubros, normas de comercialización, etc. (Figura 8). Los resultados de estos análisis reflejan las condiciones de manejo del cultivo, cosecha y almacenamiento. De esta manera, nos permite hacer inferencia acerca del comportamiento del grano en el molino, maltería, durante la elaboración de los productos y también en el periodo de almacenamiento del mismo. Finalmente, de los resultados obtenidos, se determina el grado comercial y el precio de mercado (Miravalles,2021).


Los rubros que se analizaron durante esta experiencia fueron Humedad, Proteína bruta, Peso Hectolítrico y Gluten, en el caso de trigo pan y candeal. Además, se medía el calibre en los granos de cebada. Los parámetros antes mencionados eran medidos con una máquina Perten IM

9500 (Figuras 9 y 10), que utiliza el infrarrojo cercano por transmisión, un estándar de la industria para analizar granos ([www.perten.com](http://www.perten.com)).



**Norma de calidad para la comercialización de trigo pan**

NORMA XX - Resolución SAGPyA 1262/2004



EL TIPO DURO ADMITIRA COMO MAXIMO UN 5% DE VARIETADES SEMIDURAS												
Grado	Peso Hectolitrico Minimo Kg.	TOLERANCIAS MAXIMAS PARA CADA GRADO							Trébol de olor Semillas cada 100 grs.	Humedad	Insectos y Arácnidos	Arbitrajes Establecidos. Descuentos sobre el precio (según intensidad)
		Materias extrañas %	Granos dañados		Granos con Carbón %	Granos Panza Blanca %	Granos quebrados y/o Chuzos (1) %	Granos Picados %				
			Granos aridos y dañados por calor %	Total dañados %								
1	79	0,20	0,50	1,00	0,10	15,00	0,50	0,50	8	14	Libre	Olores comercialmente objetables desde 0,5 a 2%.
2	76	0,80	1,00	2,00	0,20	25,00	1,20					
3	73	1,50	1,50	3,00	0,30	40,00	2,00					
Descuento a aplicar por c/ kg. faltante o sobre % de excedentes	2,0	1,0	1,5	1,0	5,0	0,5	0,5	2,0	2% de mermas y gastos de zarandeo	Merma y gastos de secada	Gastos de fumigación	Punta sombreada por tierra desde 0,5 a 2%. Revolcado en tierra desde 0,5 a 2%. Punta negra por carbón desde 1 a 6%.

**GRADO:** dentro del tipo contratado el comprador debe recibir mercadería "CONDICIÓN CÁMARA" dentro de cualquiera de los 3 grados establecidos en este estándar.

**Bonificaciones y rebajas por grado**  
 Grado 1: bonificación del 1,5%.  
 Grado 2: sin bonificación ni rebaja.  
 Grado 3: rebaja del 1%.

**Libre de insectos y/o arácnidos vivos**  
 (1) Son todos aquellos granos o pedazos de granos de trigo pan (no dañado) que pasan por una zaranda de agujeros acanalados de 1,6 mm. de ancho por 9,5 mm. de largo.

**Contenido Proteico**

Rangos	Bonificaciones %	Rebajas %
Mayor a 11%	2%	
11%		
Menor a 11%		2%
Menor a 10%		3%
Menor a 9%		4%

Para lotes de Peso Hectolitrico inferior a 75kg/hl, no se aplicarán las bonificaciones por contenido proteico.

**12. Aptitud Panadera**  
 Las partes podrán establecer que se considerará fuera de grado al trigo cuyo gluten no tenga la capacidad de ligar durante el amasado o el levado, determinado mediante el sistema Glutomatic (AACC Nº 3812) o por cualquier otro método que dé resultados equivalentes. A tal efecto las partes deberán incluir como cláusula contractual lo siguiente  
**"Contrato sujeto al punto 12 del Estándar de Trigo Pan"**

**Figura 8.** Norma de comercialización de trigo pan. Cátedra de Cultivos extensivos de la Universidad Nacional del Sur.

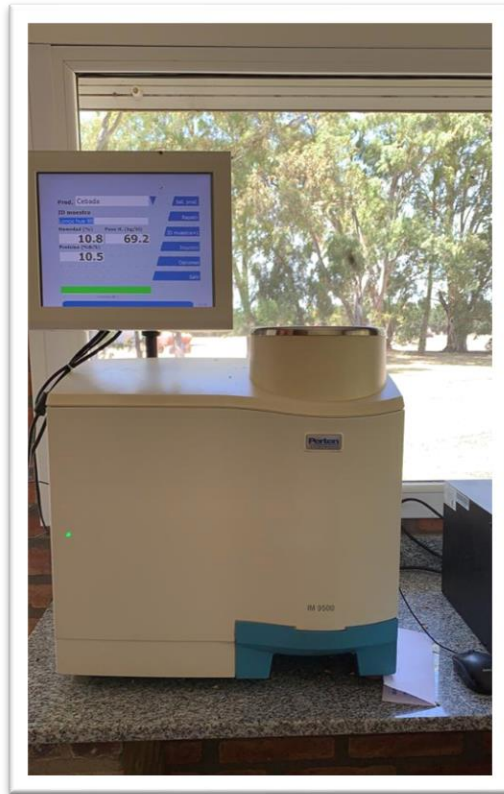


Figura 9. Perten Im9500 en el laboratorio del establecimiento “Lonco Hue”.

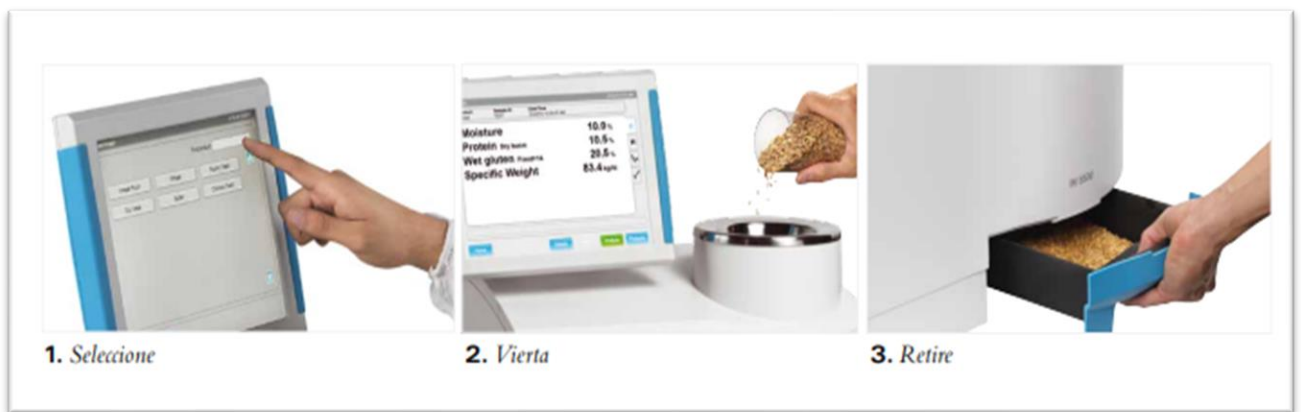


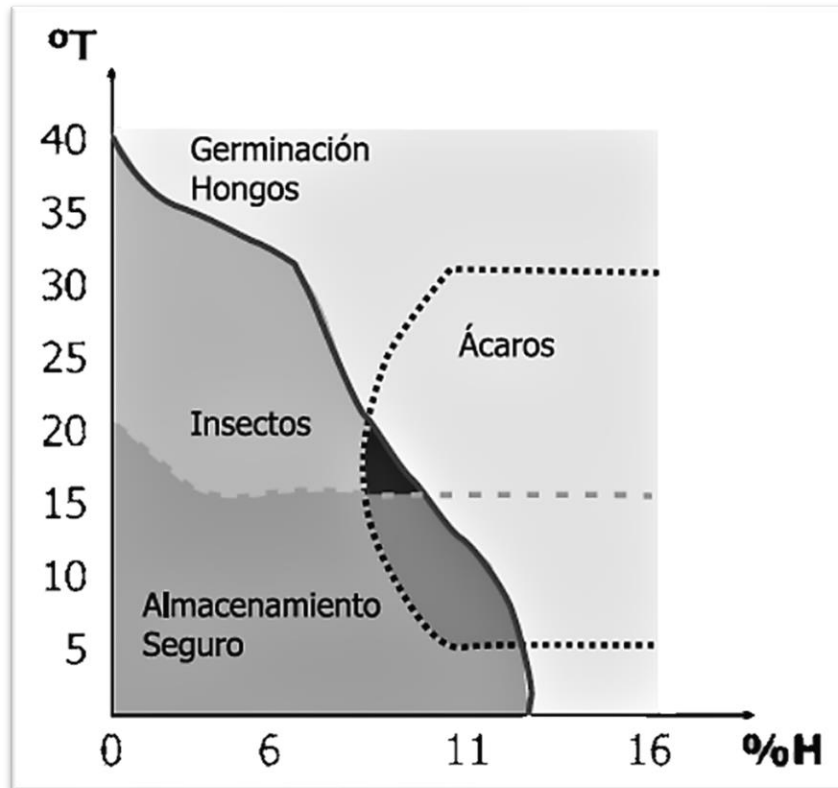
Figura 10. Modo de utilización del Perten IM 9500.

A partir de las normas de comercialización, se observa que para cada rubro existen valores máximos o mínimos que los granos deben presentar para poder ser determinados como de buena calidad. En el caso del trigo (tanto pan como candeal), el porcentaje de humedad debe ser igual o menor a 14%, este valor nos indica la humedad de almacenamiento segura, es decir, aquella que evita el desarrollo de hongos en el silo. Cuando los valores exceden ese porcentaje, existirán una merma y gastos de secado. En cuanto al grano de cebada, el % de humedad debe ser como base de 12% y la tolerancia de recibo de 12,5%. En este caso, cuando el % de humedad es inferior al 12%, se realiza una bonificación a razón del 1,2% por cada por ciento o fracción proporcional, y en caso de que sea mayor al 12,5%, se aplica una merma de acuerdo a la siguiente fórmula.

$$\text{Merma (\%)} = ((H_i - H_f) / 100 - H_f) \times 100$$

Hi: Humedad inicial Hf: Humedad Final (12,0%)

En la figura 11 se puede observar que a medida que aumenta la humedad (%) y por consiguiente la temperatura, ocurre la salida del área de almacenamiento seguro, generando así condiciones para el desarrollo de insectos, ácaros y hongos, que afecta la calidad de los granos almacenados. Como regla de oro del almacenamiento se dice que: “Los granos se deben almacenar con una humedad inferior a la Humedad de Almacenamiento Seguro” (Abadía y Bartosik,2013).



**Figura 11.** Efecto de la humedad (%) y la temperatura (°C) de los granos sobre las condiciones de almacenaje.

Otro de los rubros de relevancia es el % de proteína. En los granos de trigo pan y candeal, es un parámetro muy valioso a la hora del proceso industrial de los mismos, con producción de harina, sémola, pan, pastas, etc. Las proteínas más importantes son las gluteninas, gliadinas y proteasas, las dos primeras en conjunto con agua y sales forman el gluten, que es insoluble en agua. Cuando la harina de trigo se amasa y esta se lava haciendo circular agua lentamente, se eliminan los gránulos de almidón quedando una sustancia viscosa y elástica conocida como “gluten”, el cual es un componente fundamental de la masa de harina de trigo. La glutenina es la proteína estructural que le confiere solidez al gluten; mientras que, la gliadina, es una proteína globular que hidratada es blanda y pegajosa produciendo la ligazón del gluten (Divito, 2017).

El valor de proteína según la norma debe ser del 11% en ambos casos. Cuando este se encuentra por debajo del 11% se hace una rebaja a razón del 2% y en caso de que sea mayor al 11%

se realiza una bonificación del 2%. Para los granos de cebada, la norma consta de una tolerancia de recibo de proteína mínima del 9% y máxima de 13%. El contenido óptimo de proteína ronda entre el 10 y 12%. Cuando los valores superan a la proteína máxima se pueden afectar alguno de los siguientes atributos: (1) la restricción en la hidrólisis de los gránulos de almidón durante la cocción en cervecería (pérdida de extracto), (2) la estabilidad coloidal y (3) las características organolépticas de la cerveza (turbidez de la cerveza). En el caso que los valores sean bajos, puede afectar (1) la capacidad enzimática de la malta, (2) una menor formación y retención de espuma y (3) limitación en la provisión de aminoácidos para la nutrición de las células para la levadura durante la fermentación (Pereyra Iraola,2014).

El último de los parámetros analizados es el peso hectolítrico, este valor constituye un importante factor de calidad en todas partes del mundo y está influenciado por la uniformidad, forma, densidad y tamaño del grano, además del contenido de materias extrañas y granos quebrados de la muestra. Para un mismo trigo, cuanto mayor sea el Peso Hectolítrico, mayor será el rendimiento de harina.

Esta medida se define como el peso de un volumen de 100 litros de trigo tal cual, expresado en kg/hl (Ortega, 2013). Basándonos en la norma de comercialización, para determinar cómo grado 1 ese grano, el valor del Peso Hectolítrico debe ser mínimo de 79 kg, para grado 2, el valor mínimo es de 76 y como grado 3, un mínimo de 73. Cuando el valor se inferior a este último se hará una rebaja de 2%.

Para la realización de los análisis de calidad en el establecimiento se procedía de la siguiente manera. Una vez que llegaban las muestras al laboratorio, en el caso de los granos de trigo pan y candeal, se procedía a colocar una submuestra en el Perten, completando con la información del campo de procedencia, número de bolsa y tipo de grano. Luego de 50 segundos se obtenían los resultados, que eran registrados en una planilla Excel de acuerdo al tipo de grano y campo de procedencia. La submuestra ya analizada se colocaba en un sobre, en donde también se anotaban los datos de humedad, proteína, el peso (kg), la procedencia, fecha y algunas observaciones (Figura 12). Este sobre era guardado en un mueble del establecimiento, junto a todos los correspondientes a la cosecha del año, para poder disponer del mismo en caso de tener que repetir los análisis para posteriores ventas (Figura 13).



**Figura 12.** Detalle del sobre empleado para almacenar las muestras analizadas.



**Figura 13.** Fotografía del (A) área de guardado de los sobres con las submuestras y (B) área de trabajo – laboratorio.



La calidad industrial de la cebada cervecera está asociada al tamaño o calibre del grano. Es por esto que en el caso de este grano, además de realizar los análisis antes mencionados, se analiza el calibre. Este es un rubro muy importante para el grano destinado a maltería, ya que dentro de las etapas de producción de cerveza, luego de recibir el grano, se llevan a cabo el remojo y la germinación. El calibre juega un rol fundamental para el éxito de ambas etapas, debido a que se busca que el remojo sea parejo; por lo tanto, si los granos recibidos poseen diferente calibre, el tiempo de remojo será desparejo. Esto mismo ocurre con la etapa de germinación, ya que granos de diferente calibre tendrán distintos tiempos de germinación, lo que a su vez generará trastornos en la producción.

La determinación del calibre se realiza pasando una muestra de granos por un juego de tres zarandas, cuyos orificios tienen un largo tal que permite pasar a todos los granos y un ancho de 2,8, 2,5 y 2,2 mm, respectivamente. El funcionamiento de este instrumento se basa en una vibración que va moviendo cada zaranda, filtrando así los granos que quedan en cada una. De esta manera, permite clasificar las muestras en cuatro fracciones según su calibre: mayor a 2,8 mm, entre 2,8 y 2,5 mm, entre 2,5 y 2,2 mm y menor a 2,2 mm. En nuestro país, la norma de comercialización, determina que las partidas de cebada deben tener más de 85% de la suma de las fracciones retenidas en las zarandas de 2,5 y 2,8 mm, con una tolerancia de recibo del 80% con descuentos. En las maltarías, los granos de tamaño inferior a 2,5 mm son descartados, ya que suelen presentar un mayor nivel de dormición y suelen hidratarse más rápidamente que los gruesos, determinando así una heterogeneidad indeseada durante el malteo (Briggs, 1998).

El establecimiento Lonco Hue cuenta con un juego de Zarandas de Steinecker (Figura 14), que fue utilizado para la realización de este análisis. Para efectuarlo, se pesaban y colocaban en la primera zaranda (2,8 mm) 100 g de granos de cebada (Figura 15). Luego de 5 minutos de funcionamiento y vibración, se determinaba el peso de cada zaranda (Figura 16). Los granos de las primeras dos zarandas (2,8 y 2,5), eran retirados y pesados, determinando el calibre. Posteriormente se pesaba solo el bajo zaranda (2,2), y al igual que con los otros datos, eran registrados en una planilla Excel, a fin de contar con esta información para el momento de la venta.



**Figura 14.** Juego de zarandas de Steinecker.



**Figura 15.** Muestra de 100 g en la primera zaranda (2,8 mm).



**Figura 16.** Detalle de la zaranda.

#### Registro de datos

Los resultados de los análisis de calidad, eran registrados en una planilla Excel, empleando un archivo diferente para cada tipo de grano (trigo pan, trigo candeal; Tablas 3, 4 y 5; y cebada; Tablas 6 y 7), y dentro de este los distintos campos de donde procedían, para evaluar la calidad de los granos en cada campo cosechado. En estos se plasmaba la información del campo donde se realizó la siembra, la superficie sembrada, el número de bolsa, rendimiento promedio (Kg/ha), variedad, humedad (%), proteína (%), gluten (%) y peso hectolitrico (kg) ( en el caso del trigo Pan y Candeal), y calibre y bajo zaranda (en el caso de la cebada). Como último paso, se calculaba el promedio de cada uno estos parámetros a modo de resumen.

**Tabla 3.** Resultados del análisis de calidad de trigo candeal variedad Athoris.

Campo	Cereal	Bolsa	Variedad	Humedad	Proteína (%)	Peso hectolítrico	Gluten (%)
Panadería	Trigo Candeal	1	Athoris	12,3	10	82,4	22,7
Panadería	Trigo Candeal	2	Athoris	11,8	9,7	83,3	21,94
Panadería	Trigo Candeal	3	Athoris	11,9	9,6	82,5	21,6
Panadería	Trigo Candeal	4	Athoris	11,8	9,52	83,2	21,5
Panadería	Trigo Candeal	5	Athoris	10,1	9,1	-	20,4
Panadería	Trigo Candeal	6	Athoris	11,1	9,7	84,7	21,9
Panadería	Trigo Candeal	7	Athoris	11,2	9,58	83,8	22,3
Panadería	Trigo Candeal	8	Athoris	10,8	9,8	83,63	22,2

**Tabla 4.** Promedio de los parámetros analizados.

	Proteína	Humedad	Peso hectolítrico	Gluten
Promedio	9,65	11,37	83,9	21,82

**Tabla 5.** Rendimiento total.

Superficie (ha)	530
Rendimiento (Tn)	1961

**Tabla 6.** Resultados de calidad de granos de cebada variedad Andreia.

Campo	Cereal	Variedad	Bolsa	Muestra	Humedad (%)	Proteína (%)	Calibre	Bajo Zaranda
Contegrand	Cebada	Andreia	1	A	12,3	8,7	94	1,08
Contegrand	Cebada	Andreia	1	B	12	8,6		
Contegrand	Cebada	Andreia	2	A	11,2	8,5	95	0,87
Contegrand	Cebada	Andreia	2	B				
Contegrand	Cebada	Andreia	3	A	11	9,6	95	0,78
Contegrand	Cebada	Andreia	3	B	11,9	8,8		
Contegrand	Cebada	Andreia	4	A	11	10		
Contegrand	Cebada	Andreia	4	B	11,7	9,2		
Contegrand	Cebada	Andreia	5	A	10,5	9,5	93	0,97
Contegrand	Cebada	Andreia	5	B	12	9,3		
Contegrand	Cebada	Andreia	6	A	10,3	8,6		
Contegrand	Cebada	Andreia	6	B	10,9	10,5		
Contegrand	Cebada	Andreia	7	A	11,5	11,4		
Contegrand	Cebada	Andreia	7	B	10,3	9,3		
Contegrand	Cebada	Andreia	8	A	11	9,4	96	
Contegrand	Cebada	Andreia	8	B	11,6	10,5		

**Tabla 7.** Promedio de parámetros analizados.

	Proteína	Humedad	Calibre	Bajo Zaranda
Promedio	9,46	11,28	94,6	0,925

Durante la campaña 20/21, los resultados obtenidos de la cosecha fueron muy buenos. En el caso de cebada, los resultados promedio de los campos cosechados fueron de Calibre 92,9%, Humedad 11,25% y Proteína 10,3%. Los valores se encontraban dentro los rangos permitidos según la norma de comercialización, el rubro más destacado fue el calibre ya que según la norma como base se busca un 85% y los análisis en la experiencia dieron 92,9%, algo valioso para maltería.

Seguendo con los dos cultivos restantes, en el caso del Trigo Pan, los parámetros estudiados dieron como resultado una Humedad promedio de 11,9%, Proteína de 12,6% y Gluten de 24%. En este caso la proteína fue destacable, siendo mayor al 11% que establece la norma de comercialización, lo cual recibiría una bonificación del 2%. Para Trigo Candeal, la Humedad rondó el 11,18%, la Proteína 11,48%, el Peso Hectolitrico 79,4 kg/hl y por último el Gluten 26,39%.

Se puede destacar en los granos de trigo, tanto pan como candeal, una muy buena calidad. Sin embargo, para ambos, el índice de gluten se encuentra solo dentro del rango aceptable para mercado interno (panificación). No obstante, utilizando otros genotipos o cultivares (Figura 17) y mejorando el manejo durante el ciclo del cultivo, por ejemplo a través de la fertilización estratégica, se podría alcanzar el índice de gluten mayor a 30 que es lo que se exige para exportación, ya que un mayor % de PB se relaciona con un mayor % de Gluten.

<b>GRUPO 1</b> Trigos Correctores Panificación Industrial	<b>GRUPO 2</b> Trigos para Panificación Tradicional (+ 8 horas de fermentación)	<b>GRUPO 3</b> Trigos para Panificación Directa (- 8 horas de fermentación)
ACA 315	CIPRES	KLEIN TAURO
ACA 356	ACA 602	KLEIN NUTRIA
ACA 905	ACA 909	KLEIN TITANIO CL
ACA 910	ALGARROBO	KLEIN SERPIENTE
ACA 303 PLUS	FLORIPAN 100	MS INTA 116
ACA 360	SN 90	MS INTA 416
CAMBIUM	FUSTE	MS INTA BON 215
BUCK SAETA	CEIBO	MS INTA BON 816
BUCK METEORO	LENOX	MS INTA 516
BUCK BELLACO	BIOINTA 1006	MS INTA 617
BUCK APARCERO	BIOINTA 2006	AVISO
BUCK CLARAZ	BIOINTA 1007	BAGUETTE 750
BUCK DESTELLO	BIOINTA 3006	BAGUETTE 601
BUCK GLUTINO	BASILIO	BAGUETTE 801 PREMIUM
KLEIN PROTEO	SY 120	BAGUETTE 9
KLEIN RAYO	55 CL2	BAGUETTE PREMIUM 11
KLEIN YARARA	SY 211	BAGUETTE 802
KLEIN PROMETEO	SY 330	BAGUETTE 620
KLEIN MERCURIO	BUCK PLENO	BAGUETTE 680
KLEIN MINERVA	SY 100	TSR 1146
MS INTA BON 514	SY 200	TSR 1086
ARS LACK	SY 300	LE 2331
BAGUETTE 450	BUCK ALUMINE	LE 2333
LE 2330		SRM NOGAL
		CALDEN
		ACA 307
		CEDRO
		FLORIPAN 200
		FLORIPAN 300
		AREX
		LYON
		LENGA
		BIOINTA 3005
		BIOINTA 1005
		BIOINTA 3008
		TIMBO
		BIOCERES 1008
		SY 110
		KLEIN GLADIADOR
		KLEIN LEON
		KLEIN LIEBRE
		KLEIN LANZA
		KLEIN HURACAN
		MS INTA 815
		MS INTA 316
		MS INTA 415
		MS INTA 217
		MS INTA 615
		AR PLUS
		ALHAMBRA
		RGT GARDELL
		AVELINO
		BAGUETTE 501
		ORS 1GAIA
		TSR 1066

**Figura 17 .** Grupos de Calidad de las Variedades de Trigo Argentinas. Categorización realizada por el Comité de Cereales de Invierno de la Comisión Nacional de Semillas-INASE- MAYO 2017.

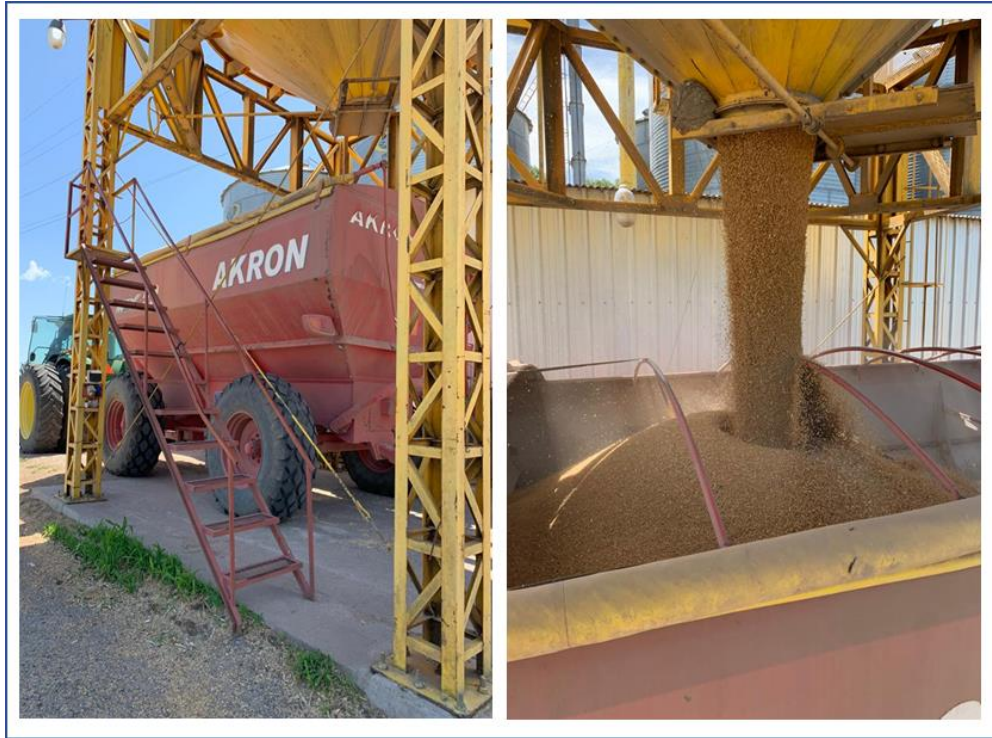
## Armado del silo bolsa

Luego de la toma de muestras, las partidas de granos eran transportadas hacia la planta de silos, donde se almacenaban de acuerdo al tipo de grano. A partir de allí, se procedía al armado de los silo bolsa teniendo en cuenta las consideraciones mencionadas en la planificación (Figura 18).



**Figura 18.** Parque de bolsa en establecimiento “Lonco Hue”.

El primer paso consistía en trasladar (con tractor y tolva) los granos desde la planta de silos hasta el parque de bolsas (Figura 19). Allí, con la ayuda de otro tractor, se descargaban en la embolsadora avanzando en paralelo (tractor y tractor + tolva) (Figura 20). Una vez vaciada la tolva, se detenía el llenado de la bolsa y se esperaba la llegada de una nueva tolva con granos (Figuras 21 y 22).



**Figura 19.** Carga de tolva.



**Figura 20.** Embolsadora en parque de bolsa.





**Figura 21.** Descarga de granos en la embolsadora.



**Figura 22.** Pasante realizando descarga de granos.

## Conclusiones Finales

La práctica profesional supervisada, como trabajo final de carrera, es una gran manera de culminar esta etapa. Esta me permitió poner en práctica todos los conocimientos teóricos adquiridos durante el transcurso de la carrera a lo largo de estos años. Es un método que a la vez nos permite a los estudiantes pronto a recibirse, entrar al área laboral y conocer que otros campos de acción tiene nuestra profesión.

En lo personal, la oportunidad de poder hacer una práctica profesional, me permitió obtener nuevos conocimientos prácticos, experiencias, conocer el día a día de un Ingeniero Agrónomo, las situaciones o problemáticas que pueden surgir y evaluar las distintas alternativas para resolverlas. También pude demostrar mis habilidades y ganar más de ellas, además de adquirir un gran desarrollo humano al tratar con mis compañeros, camioneros, tractoristas o personas que llegaban al área de trabajo.

Para finalizar, recomiendo gracias a la experiencia, conocimiento y momentos vividos durante esta práctica profesional, que cualquier estudiante que tenga la posibilidad, o que la Universidad Nacional del Sur le pueda brindar el contacto con una empresa, establecimiento o área de trabajo para realizar una práctica, aproveche y lo haga con todo gusto y sin miedo, ya que es una gran manera de adquirir y cerrar conocimientos, práctica y no menos importante, conocer personas nuevas, contactos que quedan de por vida.

## Bibliografía

- Abadía, B., Bartosik, R. 2013. Manual de buenas prácticas en poscosecha de granos. 14 p. Disponible en: <https://agrospray.com.ar/blog/tipos-de-produccion-agricola/#:~:text=La%20producci%C3%B3n%20agr%C3%ADcola%20en%20Argentina%20se%20puede%20dividir%20en%20estival,ceneno%20nombrando%20los%20m%C3%A1s%20importantes>. Visitado el 8/08/2022.
- BCR (Bolsa de Cereales de Rosario). 2019. Anuario estadístico. Dirección de Informaciones y Estudios Económicos, BCR. Disponible en: [https://www.bcr.com.ar/sites/default/files/2020-09/anuario\\_estadistico\\_2019\\_0.pdf](https://www.bcr.com.ar/sites/default/files/2020-09/anuario_estadistico_2019_0.pdf).
- Bona, L. 2021. Tendencias recientes en los cultivos y la producción ganadera en la provincia de Buenos Aires. Una mirada desde sus regiones productivas. Ciencia, Docencia y Tecnología, vol. 32, 62: 1-39.
- Briggs, D. 1998. Malts and malting. Ed. Blackie Academic. London.796p.
- Cabrera, A.L. 1976. Regiones fitogeográficas argentinas. Acme, Buenos Aires. 85p.
- Cátedra de Cultivos Extensivos. 2020. Universidad Nacional de Sur. Disponible en: [https://moodle-h01.uns.edu.ar/moodle\\_2020/pluginfile.php/677160/mod\\_resource/content/1/Normas%20Comercializaci%C3%B3n.pdf](https://moodle-h01.uns.edu.ar/moodle_2020/pluginfile.php/677160/mod_resource/content/1/Normas%20Comercializaci%C3%B3n.pdf).
- Cátedra de Tecnología de Granos. 2021. Universidad Nacional del sur. Disponible en: [https://moodleh02.uns.edu.ar/moodle\\_2021/pluginfile.php/915818/mod\\_resource/content/1/parte%20I.pdf](https://moodleh02.uns.edu.ar/moodle_2021/pluginfile.php/915818/mod_resource/content/1/parte%20I.pdf).
- Divito, G., García, O.F. 2017. Manual de cultivo de trigo. International Plant Nutrition Institute. 227p.

Gonzalez Martinez, S. 2020. Experiencia laboral en una empresa agropecuaria del sudoeste bonaerense: aportes al ciclo profesional de Ingeniería Agronómica. Repositorio Digital de la Universidad Nacional del Sur. 55p.

INTA Manfredi. 2020. Disponible en: <https://news.agrofy.com.ar/noticia/180304/8-pasos-correcto-almacenamiento-granos-silobolsa>. Visitado el 08/08/2022.

Miravalles, M. 2021. Valoración de la calidad de la cadena triguera. Tecnología de granos. 75p.

Ortega, A. 2013. Las características del trigo ideal. Disponible en: <https://www.elmercurio.com/Campo/Especiales/Trigo/calidad-del-trigo.aspx#:~:text=2.,m%C3%A1s%20hectolitros%20que%20los%20almidonados>. Visitado el 30/08/2022.

Pereyra Iraola, M. 2014. Cebada cervecera, calidad industrial y proceso de malteo. 14p.

Perten. Disponible en: <https://www.perten.com/Global/Brochures/IM%209500/IM%209500%20brochure%20SPA%2020160208.pdf>. Visitado el 08/08/2022

Rossi, MC. 2010. Estudio comparativo de Udoles de la Región Pampeana: Factores que influyen en la producción de granos. Trabajo Final de Carrera. 51p.

Todoargentina. Disponible en: [https://www.todoargentina.net/geografia/provincias/buenos\\_aires/clima.html#:~:text=El%20clima%20de%20la%20regi%C3%B3n,7%C2%B0%20y%2011%C2%B0](https://www.todoargentina.net/geografia/provincias/buenos_aires/clima.html#:~:text=El%20clima%20de%20la%20regi%C3%B3n,7%C2%B0%20y%2011%C2%B0). Visitado el 08/08/2022.

Treboux, J. 2019. Área por tipo de cultivo: lo que nos deja el Censo Nacional Agropecuario 2018. Bolsa de Comercio de Rosario. Disponible en: <https://www.bcr.com.ar/es/mercados/investigacion-y-desarrollo/informativo-semanal/noticias-informativo-semanal/area-por-tipo>. Visitado el 08/08/2022.