



FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

# Área de consolidación Gestión de la Producción de Agroalimentos



**Análisis del alimento balanceado  
para bovinos lecheros en sus  
distintas etapas, desde la  
elaboración al consumo.**

**Autor:**

**Olmos, Leandro Martín**

**Tutor:**

**Ing. Agr. Mina, Roberto**

**2015**

## Agradecimientos

Como autor de este trabajo, quiero agradecer en primer lugar a la familia Ale, quienes incondicionalmente me abrieron las puertas de su empresa para la realización del mismo. Además, quiero incluir en este agradecimiento a aquellas personas pertenecientes al establecimiento que aportaron su colaboración desde su puesto de trabajo, personal administrativo, personal de planta de alimento, personal a cargo del tambo, profesionales y particularmente al Médico Veterinario Hugo Bruno, quien desde un principio colaboró con su acompañamiento, experiencia y consejos que fueron fundamentales.

Por otro lado, quiero agradecer a quien fue mi tutor, Ing. Agr. Roberto Mina y a los docentes que conforman el Área de Consolidación “Tecnología de Agroalimentos”, quienes a lo largo de este tiempo supieron guiar y aportar conocimientos, ideas y sugerencias.

Finalmente, y no menos importante, quiero darle las gracias a mi familia que desde siempre apoyó mis decisiones e hizo posible que obtenga una formación personal, académica y profesional.

Muchas gracias

## Resumen

El siguiente trabajo se realizó en función de los cambios en el contexto socioeconómico mundial, la globalización y las exigencias de los consumidores respecto a diversos temas tales como la calidad de los alimentos destinados al consumo animal.

El mismo se inicia presentando que es lo que se entiende actualmente por calidad, y la tendencia de los sistemas productivos según este concepto. Luego, y en función de las nuevas variantes se explica la importancia de la alimentación y específicamente del alimento balanceado, el cual ha aumentando su participación en las raciones alimenticias, y a la vez los riesgos que conlleva su utilización.

El establecimiento analizado se dedica a la producción láctea, por ende se detallan los valores de la producción en sus distintos niveles, seguido por las características de las Cadenas Agro Alimentarias (CAA) Láctea y de Alimento Balanceado.

Posteriormente, una vez determinados los objetivos, se realiza una descripción de las características del caso en estudio, destacando principalmente los problemas que afrontan en la actualidad los sistemas productivos que tienden al confinamiento en relación a las micotoxinas en el alimento y algunos de los mecanismos y/o herramientas disponibles para afrontarlo, seguido por un análisis F.O.D.A. del establecimiento San Ramón.

Luego, según la recopilación de datos a través de una entrevista realizada a diferentes empleados de la empresa, se logró establecer la trazabilidad del alimento balanceado en sus diferentes etapas: hacia atrás, interna y hacia delante, permitiendo esto también la continuidad de aplicación de gestión de calidad identificando los puntos críticos y puntos de control a lo largo de la cadena.

Además se realizaron distintas mediciones, una de ellas fue para determinar si existe una variación de calidad en el alimento balanceado a lo largo de la cadena, y otra con el propósito de medir cómo afecta económicamente la alimentación en sala de ordeño.

Finalmente, se plantea una inversión en el Tambo analizado con el objetivo de brindar una propuesta mejoradora respecto a las condiciones en las que actualmente se encuentra.

Palabras claves: Trazabilidad, Alimento Balanceado, Bovinos Lecheros.

## Índice de contenidos

AGRADECIMIENTOS.....	2
RESUMEN.....	3
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	4
ÍNDICE DE TABLAS.....	6
ÍNDICE DE FIGURAS.....	6
INTRODUCCIÓN .....	7
Producción mundial.....	9
Producción nacional .....	11
Producción provincial .....	13
Cadena Agroalimentaria.....	13
<i>Cadena Agroalimentaria Láctea .....</i>	<i>13</i>
<i>Cadena Agroalimentaria del Alimento Balanceado.....</i>	<i>15</i>
Objetivo general .....	17
Objetivos específicos .....	17
Metodología para el relevamiento de datos:.....	17
ANÁLISIS DEL CASO EN ESTUDIO .....	18
Análisis FODA del establecimiento San Ramón.....	20
Análisis de datos y determinación de trazabilidad.....	20
<i>Trazabilidad hacia atrás.....</i>	<i>21</i>
<i>Trazabilidad interna.....</i>	<i>21</i>
<i>Trazabilidad hacia delante.....</i>	<i>22</i>
Identificación de puntos críticos y de control .....	23
<i>PC 1 manejo agronómico y cosecha de la materia prima de producción propia .....</i>	<i>25</i>
<i>PCC 1 materia prima adquirida.....</i>	<i>25</i>
<i>PCC 2 almacenamiento de materia prima .....</i>	<i>25</i>
<i>PC 2 y PC 3 almacenamiento de alimento balanceado .....</i>	<i>26</i>
<i>PC 4 suministro en comederos.....</i>	<i>26</i>
Consecuencias económicas debido al suministro alimenticio en sala de ordeño .....	27
PROPUESTA DE INVERSIÓN EN EL ESTABLECIMIENTO.....	31
CONSIDERACIONES FINALES.....	33
BIBLIOGRAFÍA .....	34



## Índice de Tablas

Tabla 1: Comparación de Resultados Analíticos. ....	27
Tabla 2: Cálculo promedio de peso de baldes. ....	27
Tabla 3: Cálculo del valor del alimento balanceado.....	28
Tabla 4: Cálculo de la pérdida de alimento balanceado en sala de ordeño. ....	29
Tabla 5: Tiempo necesario para la tarea de alimentación .....	30
Tabla 6: Cálculo del valor de inversión en comederos.....	31
Tabla 7: Cálculo de recupero de inversión comederos .....	31

## Índice de Figuras

Figura 1: Evolución del consumo per cápita. Promedio mundial 2005-2012. ....	10
Figura 2: Producción de leche de vaca por regiones, 2012.....	10
Figura 3: Principales exportadores de productos lácteos. ....	11
Figura 4: Destinos de la producción de leche. ....	12
Figura 5: Exportación por producto y valor. ....	12
Figura 6: Cadena Agroalimentaria Láctea. ....	15
Figura 7: Producción mundial de Alimentos Balanceados por regiones.....	16
Figura 8: Cadena Agroalimentaria de Alimento Balanceado .....	17
Figura 9: Ubicación geográfica del establecimiento Estancia San Ramón S.A. ....	18
Figura 10: Trayectoria realizada por el camión con alimento balanceado. ....	23
Figura 11: Flujograma del alimento balanceado dentro del establecimiento. ....	24
Figura 12: Pesaje de baldes con alimento balanceado. ....	29
Figura 13: Estimación de la pérdida de alimento balanceado en sala de ordeño. ....	30
Figura 14: Comedero tipo pileta de hormigón pre moldeado. ....	31
Figura 15: Resultado analítico de alimento balanceado en planta de elaboración. ....	43
Figura 16: Resultado analítico de alimento balanceado en silo aéreo Tambo 3. ....	44

## Introducción

En la última década se ha observado un mayor interés en los conceptos de "CALIDAD", "SEGURIDAD ALIMENTARIA E INOCUIDAD", "TRAZABILIDAD" y "CONFIABILIDAD" en la actividad agroalimentaria mundial, siendo este fenómeno favorecido por la globalización (Glauber, 2008).

Teniendo en cuenta los conceptos nombrados anteriormente, se hace hincapié en la calidad de los alimentos brindados para el consumo animal, y respecto a la evolución del concepto de calidad se puede decir que ya no existe más la visión exclusiva del producto, sino que se busca una concepción más amplia y en función de lo que demanda el cliente. Con esta nueva visión se hace calidad desde el comienzo y con enfoque en los procesos, de esta manera los esfuerzos se centran en prevenir errores que se originen por no cumplir con los requisitos establecidos. (Aimar *et al*; 2010).

También es importante remarcar, el avance que viene viviendo la ganadería argentina desde hace 15 años aproximadamente respecto al aumento en el uso de alimentos balanceados, con una manifiesta disminución del pastoreo directo y consecuentemente una mayor adopción de tecnologías para la preparación y distribución de raciones, cuyo objetivo es incrementar la eficiencia productiva y hacer un mejor uso de los alimentos, que son la variable de mayor impacto en la rentabilidad del negocio, representando el 60% de los costos totales de producción, tanto en modelos intensivos como semi-pastoriles. (Todo Agro, 2015). Es por ello y en función de lo que representa, que el proceso de elaboración de un alimento balanceado debe enfocarse desde su origen en un sistema de producción con estrictos controles de calidad en todas y cada una de las distintas materias primas que se utilizan en su formulación, proceso de las mismas, almacenamiento y distribución.

Este proceso garantiza la inocuidad de los alimentos balanceados elaborados y la estabilidad de todos los aportes nutricionales que realiza a las explotaciones pecuarias.

En relación a las variables que influyen en la calidad alimenticia, la composición química que determina los nutrientes propios de cada uno de los granos es uno de los factores que definen su participación en la formulación de la ración. El otro factor de gran importancia que también incide en la calidad, es la sanidad de los granos. Es por ello que surge aquí el riesgo de las micotoxinas, como uno de los elementos más limitantes para la utilización de los granos en la alimentación animal. En general, los microorganismos capaces de producir ETAs (Enfermedades Transmitidas por los Alimentos) de la leche son eliminados durante el proceso de pasteurización (brucelas, bacilo de la tuberculosis, salmonellas, coliformes, enterococos, estafilococos, etc.), pero existen otros más difíciles de eliminar como las Aflatoxinas, que son

un tipo de Micotoxinas generadas por diversos tipos de hongos (*Aspergillus flavus* y *A. parasiticus*) en condiciones ambientales determinadas. Estas se encuentran principalmente en cereales en pie o cosechados que se utilizan para la alimentación animal.

Una vez que se ha producido la contaminación de los granos con Micotoxinas, su presencia puede reducirse mediante la aplicación de diferentes medidas preventivas, tanto antes como después de la cosecha, por ejemplo, medidas adecuadas de lucha contra plagas y enfermedades y buenas prácticas de cosecha, secado, almacenamiento, elaboración, destoxificación y separación (Coker, 1997).

En el caso de los animales que consumieron alimento contaminado, las micotoxinas llegan a afectar sistemas específicos del organismo pero generalmente dañan el hígado o los riñones por lo que alteran los procesos metabólicos produciendo condiciones adversas que llevan a efectos como hígado pálido, agrandado y friable, inflamación de riñones, lesiones orales, disminución de la respuesta inmunológica, mala absorción de nutrientes, reducción del crecimiento, alteración de la fertilidad, etcétera (Lara, 2003). Si continuamos con los efectos, una vez transferidas a la leche, pueden generar un gran peligro para la salud humana, fundamentalmente en bebés, niños y jóvenes, ya que son más susceptibles a la toxicidad debido a una mayor variación del metabolismo basal, y ellos pueden no tener suficientes mecanismos bioquímicos para la detoxificación (Kuiper & Goodman, 1994). Sumado a esto, la leche y productos lácteos son alimentos esenciales con consumos elevados en los primeros años de vida, lo que genera un proceso acumulativo que a largo plazo puede derivar en efectos hepatotóxicos, nefrotóxicos, neurotóxicos, gastroentéricos, cancerígenos e inmunosupresivos (Smith *et al*, 1994).

Con el objetivo de contrarrestar estos riesgos, podemos nombrar una serie de elementos cuya aplicación tiene gran importancia desde el punto de vista de la calidad, estos son: Trazabilidad, Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), Buenas Prácticas de Manufacturas (BPM) y Análisis de Riesgo de Puntos Críticos de Control (HACCP), los cuales se consideran fundamentales para la aplicación de una adecuada gestión de calidad. Su utilización, entre otras razones, brinda a los consumidores una mayor garantía de inocuidad y por ende, una disminución en las probabilidades de contaminarse por (ETAs) y sus costos acarreados.

El marco de regulación relacionado a las problemáticas nombradas anteriormente, lo podemos dividir en:

Normativas Internacionales: **ISO 2200:2005:** implementación de un sistema certificado de gestión de la seguridad alimentaria, abarcando aspectos como la comunicación interactiva, el



sistema de gestión, y el control de riesgos; **Global GAP**: conjunto de manuales con normas relacionadas a las buenas prácticas agrícolas, ganaderas y de acuicultura.

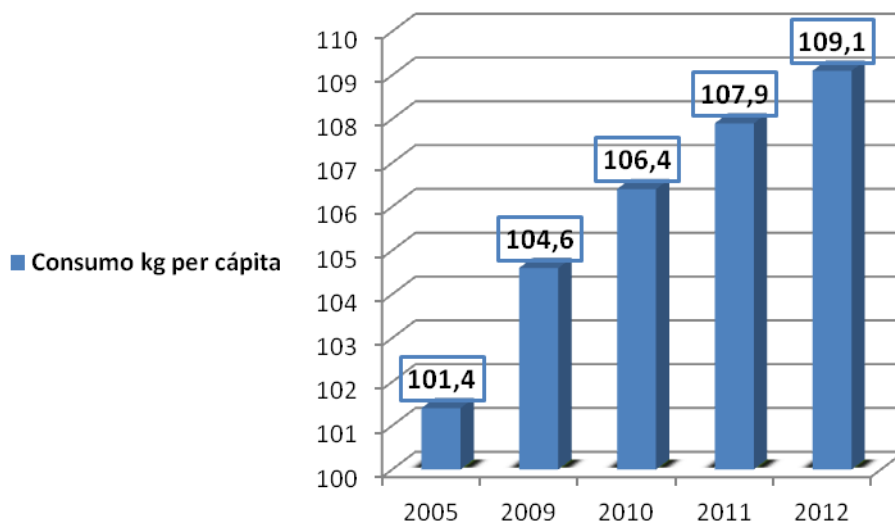
Normativas, Leyes y Resoluciones Nacionales: **IRAM ISO 14102:2002**: Industria de los alimentos, Buenas Prácticas de Manufactura; **IRAM ISO 22005:2007**: Trazabilidad en la cadena alimentaria. Principios generales y requisitos básicos para el diseño y la implementación del sistema; **IRAM ISO 22004:2014**: Sistema de Gestión de la Seguridad del Alimento, orientación sobre la aplicación de la norma ISO 2200; **Ley N° 25380**: Régimen legal para las indicaciones de procedencia y denominaciones de origen de productos agrícolas y alimentarios; **Resolución 482/2001**: Marco Regulatorio sobre las condiciones higiénico-sanitarias de los establecimientos y/o firmas que obtengan su inscripción en los rubros: elaborador, fraccionador, importador, exportador y/o distribuidor de productos destinados a la alimentación animal, como asimismo referidas a los productos que éstos elaboren y/o comercialicen; **Resolución 482/2002**: Establece que, la elaboración de productos veterinarios deberá realizarse en todo de acuerdo con lo dispuesto en la Norma de Buenas Prácticas de Fabricación de Productos Veterinarios; **Resolución 341/2003**: Establece como obligatoria la habilitación y el registro en el SENASA de las personas físicas o jurídicas y/o establecimientos que elaboren, fraccionen, depositen, distribuyan, importen o exporten productos destinados a la alimentación animal; **Resolución 393/2012**: Créase el Programa Nacional de Sanidad, Calidad e Inocuidad en la Pequeña y Mediana Producción Agroalimentaria.

### **Producción mundial**

A nivel mundial, la producción de leche alcanzó en 2013 784,4 millones de toneladas, un 2,2% más que en el año 2012. (Aimar *et al.*, 2014).

Como es sabido, la demanda mundial de alimentos en general y de lácteos en particular ha sido el factor fundamental de los crecientes precios internacionales observados en los últimos años. Los efectos de un mayor ingreso per cápita y del fenómeno de la urbanización, sumados a la implementación de diversas políticas orientadas a estimular el consumo de lácteos en muchos países, se traducen en una creciente demanda de leche en las naciones emergentes y en desarrollo. Con una población estimada en 7.100 millones de habitantes, la disponibilidad global de leche fue, en 2012, equivalente a 109 kg por habitante. (Producción Animal, FCV UNCPBA, 2014).

En la figura 1 se puede observar el consumo por habitante por año, alcanzando en 2012 el valor máximo de 109 kg.

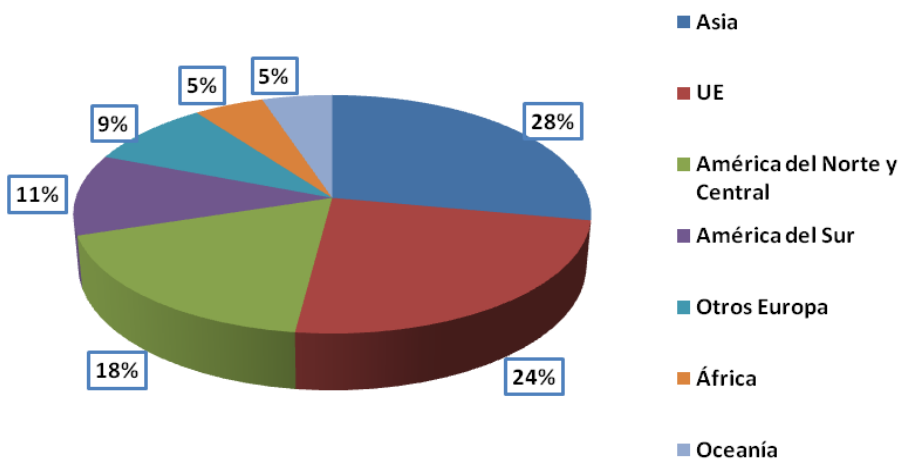


**Figura 1: Evolución del consumo per cápita. Promedio mundial 2005-2012.**

Fuente: FIL, (2013).

En cuanto a la participación de las distintas regiones en la producción de leche de vaca en 2012, se destacan Asia con el 28% y la Unión Europea (UE) con el 24%, liderando el ranking mundial por regiones, seguidos por Norte y Centro América, Sudamérica, África, Oceanía y otros países europeos. (Producción Animal, FCV UNCPBA, 2014).

En la figura 2 se puede determinar que América del Sur se ubica en el cuarto puesto a nivel mundial.



**Figura 2: Producción de leche de vaca por regiones, 2012.**

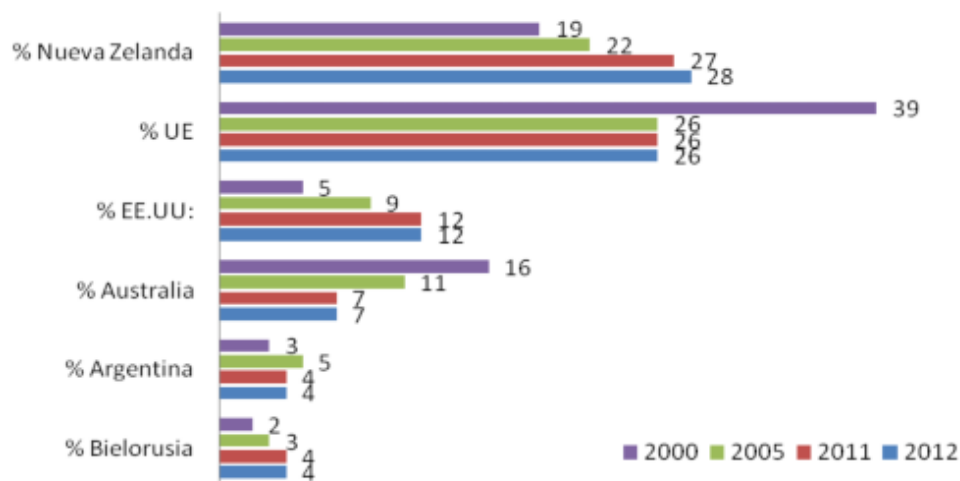
Fuente: CIL, (2013).

En cuanto a sus particularidades, el mercado internacional de lácteos se caracteriza por ser un mercado concentrado en lo que respecta a la participación de los actores, principalmente

desde el lado de la exportación, mientras que la incorporación de nuevos importadores ha generado una mayor dispersión de la demanda global reduciendo la concentración.

En la actualidad, sobre 54,7 millones de toneladas comercializadas, seis países concentran el 80% de las exportaciones. Los dos primeros exportadores – Nueva Zelanda (NZ) y la Unión Europea (UE) – representan por sí solo el 54% del total. (Aimar *et al.*, 2014).

En la Figura 3 se puede verificar lo recientemente explicado, respecto a la exportación en el año 2012.



**Figura 3: Principales exportadores de productos lácteos. (Millones de toneladas en litros equivalentes).**

Fuente: FIL, 2013.

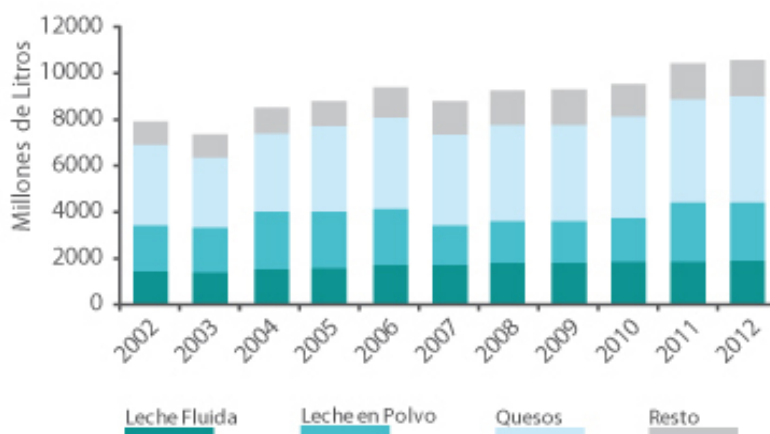
### **Producción nacional**

En Argentina, la producción láctea es una de las actividades más importantes conjuntamente con la agricultura y la ganadería. Esto se explica según varios indicadores, tales como una producción de 11.338 millones de litros/año, destinando el 78% al consumo interno (8.918 millones de litros) y el 22% a la exportación (2.492 millones de litros), un consumo per cápita de 216 lts/hab/año (promedio año 2012) (MinAgri, 2012) y una gran importancia desde el punto de vista industrial, ya que el sector industrial lácteo representa el 17% del PBI del sector alimentos, evidenciando su participación económica a nivel país. (Aimar *et al.*, 2014). Actualmente, según datos no oficiales la producción disminuyó a razón del 5% si comparamos el período 2012-2014.

Nuestros sistemas productivos siempre se caracterizaron por la preponderancia del sistema pastoril, aunque en la actualidad existe una tendencia hacia el confinamiento debido al aumento del uso de forrajes conservados y concentrados, con una disminución del pastoreo directo. En la realidad productiva y comercial de la industria láctea argentina, se distinguen dos

segmentos principales: las de mayor tamaño y diversificación, captan y procesan las 2/3 partes de la producción nacional y las pymes el otro 1/3 de la producción orientadas casi exclusivamente a la producción de quesos, siendo este producto el más demandado por los argentinos, seguido de la leche fluida. (Aimar *et al.*, 2014).

En la figura 4 se puede observar según MinAgri y en función de la cantidad de leche producida, los destinos de la misma.

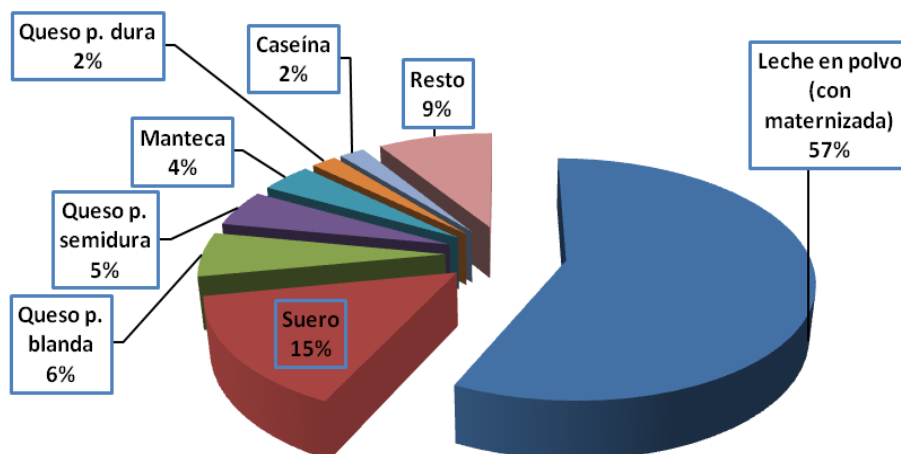


**Figura 4: Destinos de la producción de leche.**

Fuente: MinAgri, 2012.

Teniendo en cuenta el mercado internacional, Argentina posee acuerdos comerciales con 103 países, entre los cuales se destacan como principales compradores Venezuela (26%) y Brasil (22%) exportando una variedad de productos, siendo el más importante la leche en polvo.

En la Figura 5 se observa la variedad de productos argentinos exportados.



**Figura 5: Exportación por producto y valor.**

Fuente: MinAgri, 2012.

### **Producción provincial**

Argentina concentra su producción consecuentemente en aquellas que poseen un alto índice productivo, compitiendo fuertemente con otras actividades, tales como la agricultura. Córdoba, en el año 2012 ocupó el más lugar importante en la cuenca lechera nacional, liderando a nivel país con una producción de 3.311 millones de litros que equivalen al 34% de la producción nacional (Aimar *et al.*, 2014). Actualmente, según datos no oficiales sigue liderando con el 34% a nivel país, pero con una producción de 3130 millones de litros, lo que determina una merma del 5% si comparamos el período 2012-2014. La misma se encuentra sectorizada claramente en 3 (tres) cuencas lecheras de suma importancia: Cuenca Sur, Cuenca Nor-Este y Cuenca Sur-Este. Para nuestro estudio, es importante remarcar las características de la cuenca Nor-Este ya que allí se encuentra emplazado el establecimiento analizado: los tambos de esta cuenca representan el 54,7% del total provincial. (MAGyA, 2013).

### **Cadena Agroalimentaria**

Podemos definir a cadena agroalimentaria como un sistema que agrupa actores económicos y sociales interrelacionados que participan articuladamente en actividades que agregan valor a un bien o servicio, desde su producción hasta que éste llega a los consumidores (incluidos los proveedores de insumos y servicios, transformación, industrialización, transporte, logística y otros servicios de apoyo, como el de financiamiento).

Para el desarrollo de las CAA es necesaria la idea de mejora continua de la calidad y productividad, logrando una mayor competitividad y posicionamiento de los productos en los mercados, por lo cual son importantes los conceptos de Gestión de Calidad y Manejo de Agronegocios.

### **Cadena Agroalimentaria Láctea**

En La cadena agroalimentaria láctea, podemos definir como eslabones principales al eslabón primario, que se encuentra constituido por los tambos y el eslabón transformador constituido por la industria láctea, al cual le sigue el eslabón de distribución y comercialización hacia usinas lácteas, y comercialización minorista o mayorista, etc.

Dentro del eslabón transformador se pueden distinguir dos subsectores: 1 Industria de productos lácteos; 2 Industria de subproductos lácteos.

- 1- el primer subsector, abarca los productos lácteos obtenidos del procesamiento de leche cruda, de elaboración sencilla (leche fluida-pasteurizada, esterilizada, chocolatada) y de elaboración compleja como es el caso de quesos, yogures, manteca, dulce de leche y postres

- 2- el segundo subsector abarca a las industrias que utilizan como insumo principal algún sub producto o desecho del anterior subsector (1) como es el caso de las industrias productoras de proteínas a base de suero de queso.

*Etapa de producción primaria:*

Los sistemas predominantes en las principales cuencas lecheras pueden considerarse pastoriles con suplementación de forrajes conservados y alimentos balanceados, cuya proporción en la dieta va a depender del sistema y la relación de precios con la leche.

Los proveedores de recursos en la etapa primaria serían: Alimentación, Sanidad, Transporte de ganado.

*Etapa de producción industrial:*

Según datos estadísticos disponibles, se puede establecer una división del sector industrial lácteo en tres segmentos:

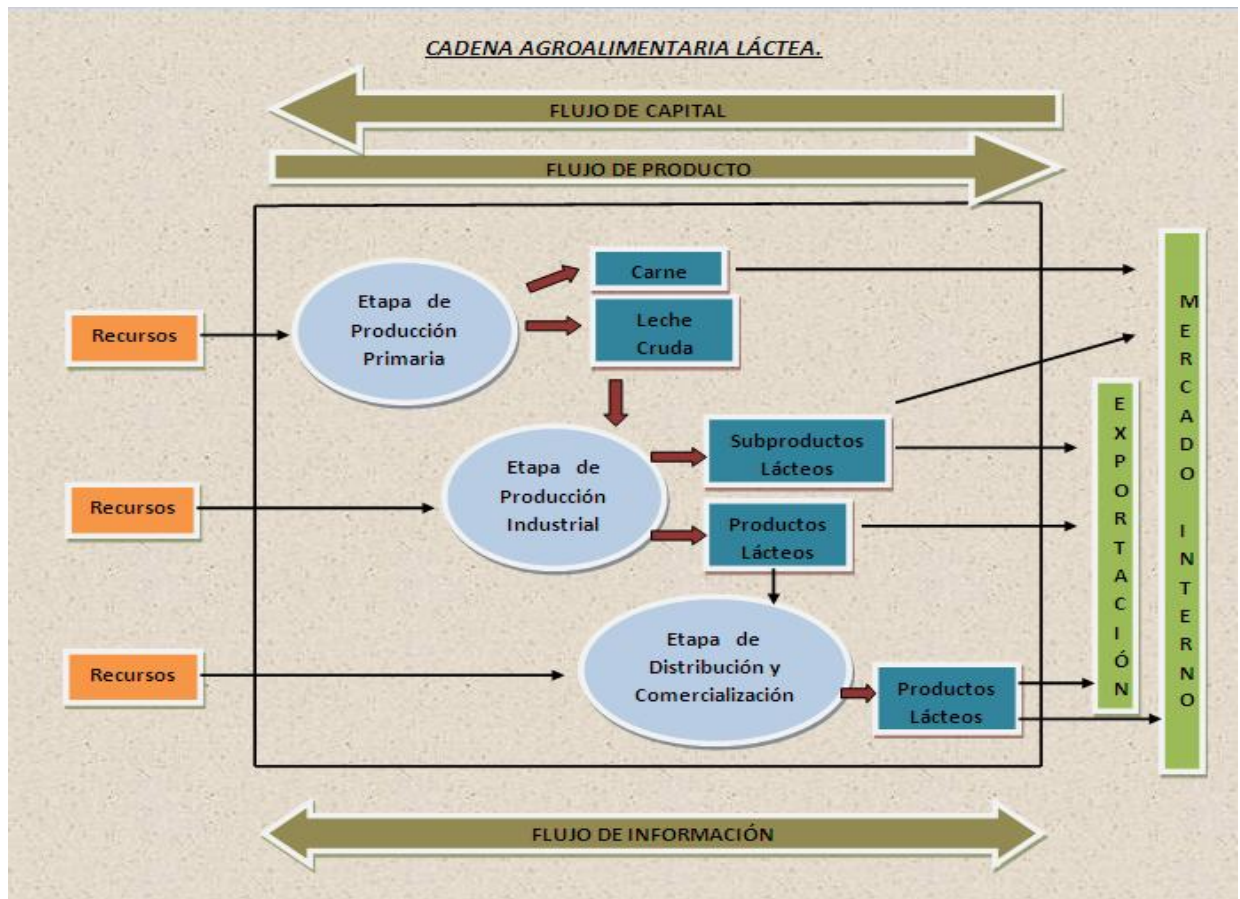
- 10-12 empresas que reciben más de 250 mil litros diarios, diversificadas en sus líneas de producción y actividad exportadoras.
- 90-100 empresas que reciben entre 20 mil y 250 mil litros diarios jugando un fuerte papel en el sector quesero.
- Más de 1000 empresas y tambos fábrica con menos de 20 mil litros diarios de recepción que se dedican casi exclusivamente a la fabricación de quesos.

La distribución de las Industrias lácteas en Argentina está localizada principalmente en aquellas provincias donde la actividad lechera es importante. La mayor proporción de plantas se localizan en Córdoba, Santa Fe y Buenos Aires.

Los proveedores de recursos en la etapa industrial serian: proveedores de fermentos e insumos.

*Exportaciones*

Durante los últimos años los destinos exportables se diversificaron y aumentaron incluyendo países tales como Argelia, Venezuela, México, Brasil y Chile.



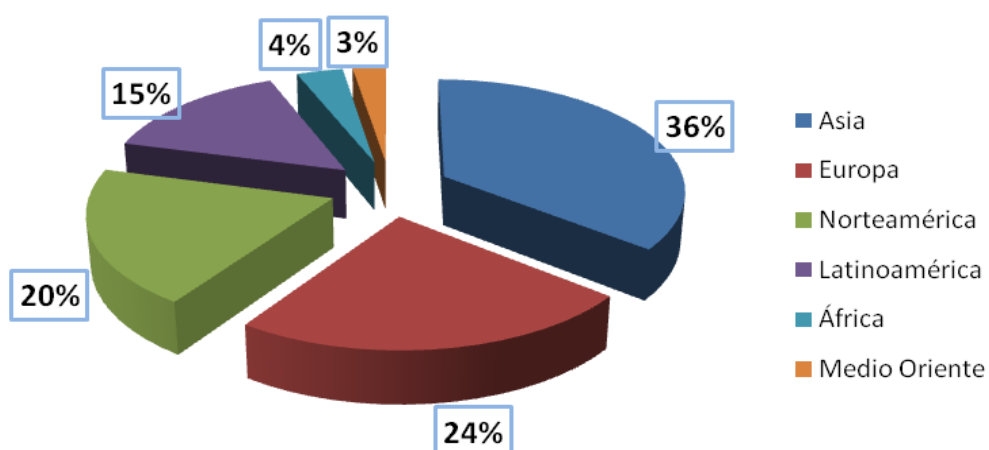
**Figura 6: Cadena Agroalimentaria Láctea.**

**Cadena Agroalimentaria del Alimento Balanceado**

Según estadísticas sobre la elaboración de alimento balanceado a escala mundial, se estima que en el año 2014 la producción alcanzó un total de 980 millones de toneladas (Alltech, 2015) cuyos principales países productores fueron: China (182), EE.UU. (172), Brasil (66).

En Argentina, la producción fue de 11,8 millones de toneladas quedando en el puesto 21. En los últimos años se observó un incremento el cual se explica por la intensificación de la ganadería vacuna, ganadería lechera y aviar, con más de 3 millones de toneladas de balanceados producidas para cada uno por año. Mientras que el resto, unido a la búsqueda de una mayor eficiencia en la alimentación, se reparte entre los porcinocultores, avicultura de postura y las restantes actividades que requieren alimentos balanceados, incluidas las mascotas.

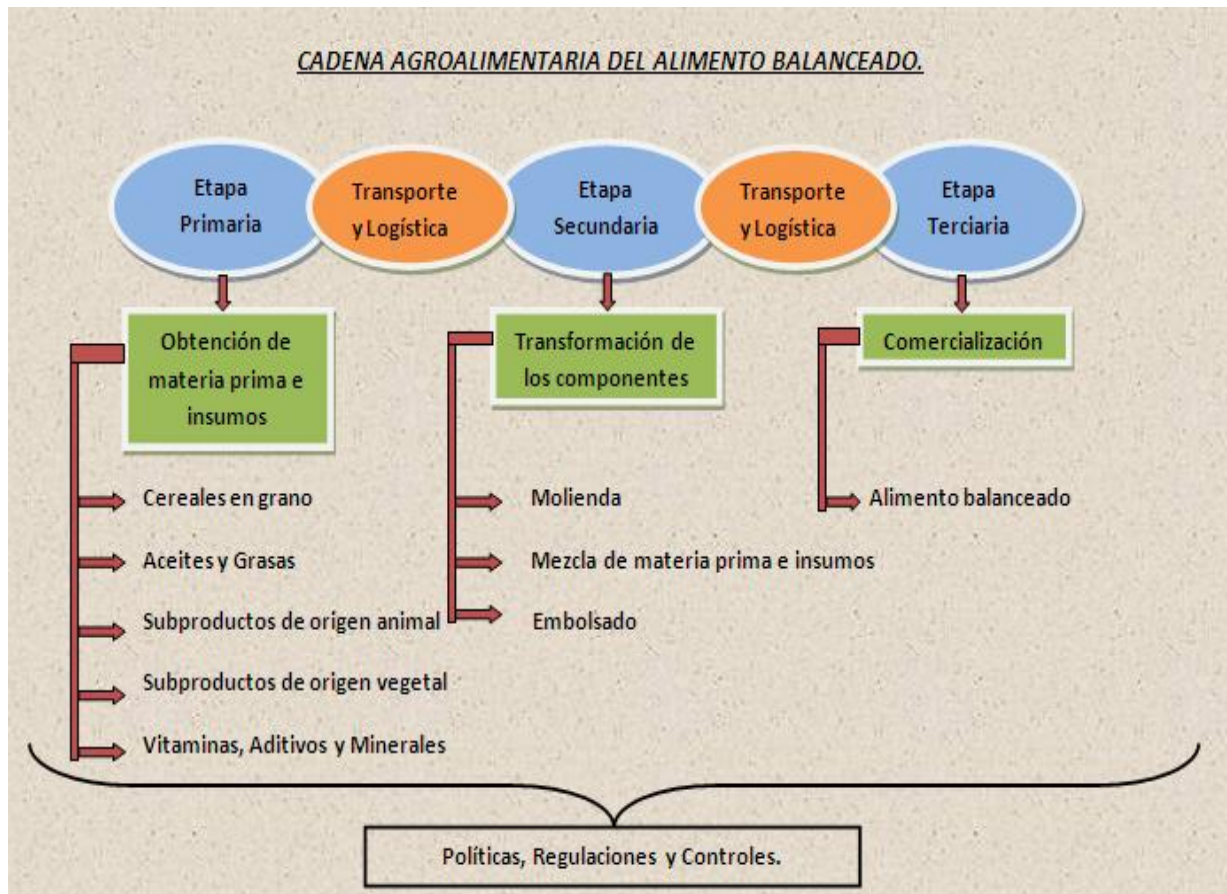
En la figura 7 podemos observar la participación por regiones en base a las 980 millones de toneladas totales.



**Figura 7: Producción mundial de Alimentos Balanceados por regiones.**

A la cadena agroalimentaria del alimento balanceado la podemos dividir en tres eslabones principales: Eslabón primario, el cual se caracteriza por la obtención de productos a través de actividades desarrolladas a campo y la adquisición de materiales que en su mayoría son subproductos de la industria de los cereales. En el Eslabón Secundario se procesan y transforman los componentes de la etapa anterior y por último el Eslabón Terciario donde se obtiene como producto final un tipo de alimento que en función del sistema productivo, se comercializará en un marco de políticas de Estado, regulaciones y controles determinados. La conexión entre las tres etapas está determinada por el transporte y logística.





**Figura 8: Cadena Agroalimentaria de Alimento Balanceado**

**Objetivo general**

- Evaluación del alimento balanceado destinado a bovinos lecheros en todas las etapas de su cadena.

**Objetivos específicos**

- Determinación de trazabilidad en la elaboración de alimento balanceado a través de registros tomados in situ.
- Determinación de puntos críticos y de control aplicados a la elaboración de alimento balanceado.
- Evaluación de consecuencias económicas originadas por el suministro alimenticio en sala de ordeño.

**Metodología para el relevamiento de datos:**

- Recorrida del establecimiento: inicialmente se conoció cómo estaba conformada la empresa, visitando las distintas partes que la componen y los tambos que posee.

- Consulta y recolección de información: se averiguaron datos acerca de cómo es el funcionamiento del establecimiento y sobre la situación actual de la zona productiva.
- Entrevistas: se estableció un formulario de preguntas abarcando todo el proceso desde la elaboración del alimento balanceado hasta su suministro, con lo cual se entrevistó a personales administrativos, profesionales, encargados de planta de alimentos y tamberos del establecimiento. La intensión de esta tarea fue para llevar a cabo la trazabilidad de la manera más completa posible. Dichos formularios se elaboraron en base a manuales de buenas prácticas agrícolas, buenas prácticas pecuarias y buenas prácticas de manufactura. (Ver formulario en anexo).
- Toma de imágenes: se captaron fotografías del establecimiento con el objetivo de mejorar la comprensión del trabajo realizado.

### Análisis del caso en estudio

El siguiente trabajo se llevó a cabo en el establecimiento San Ramón S.A. el cual posee 3.400 hectáreas entre propias y alquiladas, y se ubica en la zona rural de Las Varas (Cba), inserto en plena cuenca lechera Noreste en el departamento San Justo, a 185 km al este de la ciudad de Córdoba capital.



**Figura 9: Ubicación geográfica del establecimiento Estancia San Ramón S.A.**

Fuente: Google Earth, 2003.

Según la información obtenida, se determinó que el establecimiento realiza las actividades de Tambo, Ganadería y Agricultura. El mismo cuenta con 6 unidades propias productoras de leche (Tambos), con las cuales abastece un 50% de lo necesario para su producción diaria de quesos

y compra a productores de la zona el 50% de leche restante, procesando un total de 100.000 litros por día aproximadamente.

Es importante aclarar que para el análisis de la etapa final de la cadena de elaboración del alimento balanceado, este trabajo se basó sólo en uno de sus tambos (Tambo n° 3). Este posee una superficie total de 260 hectáreas, de las cuales 250 se consideran útiles.

Teniendo en cuenta el modelo de alimentación utilizado en el establecimiento (pastoreo con suplementación a corral y en sala de ordeño) y considerando a las micotoxinas como contaminantes de granos y forrajes, se llegó a la conclusión de que un manejo no adecuado de las técnicas de cultivo, recolección y almacenaje pueden dar lugar a la aparición de las mismas. Su presencia no sólo afecta a la salud del animal y del hombre, sino también conduce a pérdidas económicas en todos los niveles de producción de alimentos (Gaggiotti, 2015). Sabiendo que en los sistemas productivos actuales existe una tendencia hacia la intensificación implicando un uso mayor y creciente de los alimentos cosechados y almacenados en condiciones muy variables, la presencia de micotoxinas no debe ser considerada como un episodio casual.

Hoy en día el mercado de los agro-alimentos se rige por perfiles de calidad y confiabilidad, habiendo sido superada la etapa estrictamente de salud animal; en términos prácticos sería conveniente que la industria láctea estimule a los tambos a que utilicen un sistema adaptado a los requerimientos actuales. Dentro de las estrategias disponibles, se puede nombrar como una de las principales el Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control conocido como ARPCP (HACCP en inglés): un enfoque sistematizado que permite identificar peligros, estimar riesgos e instrumentar medidas de control antes de que aparezcan los problemas. El método apunta fundamentalmente a prevenir y evitar inconvenientes de origen microbiológico, químico y/o físico con la finalidad de preservar la salud de la población brindando un alimento seguro. Es un sistema versátil, es decir, que sus principios pueden utilizarse en cualquiera de los diferentes eslabones de la cadena agroalimentaria.

En el trabajo realizado, siguiendo las bases del HACCP, se aplicó un sistema de seguimiento y determinación de los puntos críticos y de control a lo largo de la cadena de elaboración del alimento balanceado, considerando a esto como una propuesta de lineamiento integral en función de las características de este establecimiento, teniendo como objetivo principal la obtención de leche de calidad a partir de animales sanos.

## **Análisis FODA del establecimiento San Ramón**

### Fortalezas

- Cercanía a vía de circulación importante, ruta nacional 158.
- Disponibilidad de capital financiero y humano.
- Material genético de buena calidad, debido a la introducción de genética a través de la inseminación.
- Utilización de materia prima (leche) en el mismo establecimiento donde se produce.
- Engorde y venta de todos los animales del establecimiento considerados descarte.
- Heterogeneidad en la producción: agricultura, ganadería y tambo.
- Recursos naturales: suelos de buena aptitud y buena calidad-cantidad de agua disponible.

### Oportunidades

- Aumento de la demanda mundial de alimentos.
- Elevado consumo de lácteos en el mercado interno, el cual equivale al 78% de la producción nacional.
- Capacidad de generar valor agregado con la producción de quesos.
- Disponibilidad de infraestructura y tecnología para la elaboración de quesos.
- Empresa capacitada para el comercio internacional de quesos.
- La producción de leche es utilizada en la misma empresa, no se necesita negociar el precio con otros establecimientos.

### Debilidades

- Algunos de los tambos poseen instalaciones con falta de mantenimiento.
- Problemas de logística por mal estado de caminos y accesos en épocas de lluvias.
- Marcada variabilidad de la producción en los diferentes tambos.
- Elevado porcentaje de mortandad en terneros, afectando la futura reposición de hembras.

### Amenazas

- Algunos de los tambos se encuentran en superficies alquiladas.
- Grandes problemas de inundaciones en épocas de lluvias.
- Interrupción de las exportaciones de quesos por políticas económicas desfavorables.

## **Análisis de datos y determinación de trazabilidad**

Las entrevistas se realizaron de modo tal que los datos recabados sirvan para responder a las siguientes preguntas:

### **Trazabilidad hacia atrás**

- Origen de la materia prima e información sobre el proveedor.
- ¿Qué se ha recibido exactamente? Características del producto y cantidad obtenida.
- Fecha de recepción.
- Identificación de lo recibido.
- ¿Protocolo realizado cuando se recibieron los productos?
- ¿Qué controles tiene ese producto hasta el punto de recepción?

La materia prima utilizada para la elaboración del alimento balanceado se obtiene por elaboración propia en su mayoría, excepto el Expeller de Soja y los Minerales. La composición de la dieta se encuentra basada en Maíz 47%, Trigo 24%, Expeller de Soja 28%, minerales y otros 1,4% (carbonato de calcio 0,4%, Rumensin 0,011%, Urea 0,98% y Ambiflud 0,011%).

Cabe aclarar que las proporciones suministradas no son estables durante el año, debido al ajuste que se debe realizar por la falta de pasturas en época de invierno o en caso de imprevistos como las inundaciones que afectaron el 75% de los lotes de Alfalfa del Tambo 3 en el último verano. Es por ello que en condiciones normales, el consumo de Urea se incrementa en un 50% en épocas invernales y el aditivo Ambiflud se utiliza en los meses de Octubre a Mayo para el control de moscas.

En cuanto a la materia prima de producción propia, las mismas se obtienen con un porcentaje de humedad acorde a la madurez de cosecha según el cultivo: Maíz 15% y Trigo 14%.

Respecto a la materia comprada a proveedores, se tienen en cuenta diferentes aspectos antes de realizar la compra tales como, precio de conveniencia, disponibilidad, confianza con el proveedor. A tales productos no se les realizan controles al momento de la recepción, excepto al Expeller de Soja que se envía una muestra a analizar con el fin de determinar el % de proteína bruta y humedad.

### **Trazabilidad interna**

- Lugar y condiciones de almacenamiento hasta el momento de su utilización.
- ¿Qué es lo que se crea?
- ¿A partir de qué se crea?
- ¿Cómo se crea?
- ¿Cuándo se crea?
- identificación del producto final.

La materia prima de elaboración propia una vez cosechada se almacena directamente en silos aéreos hasta el momento de su utilización y en caso de superar la capacidad de almacenamiento, se guardan en silo bolsa.

En cuanto al Expeller de Soja, también es almacenado en silos aéreos hasta su utilización. Respecto a los minerales y aditivos, una vez que ingresan al establecimiento se almacenan en el mismo galpón en donde se encuentra la máquina para elaborar el alimento balanceado. Los mismos son ubicados en diferentes lugares (sobre cemento o tarimas de madera) según su envase y capacidad de almacenamiento. Cabe destacar que toda la materia prima se encuentra a temperatura y humedad ambiente.

En lo que respecta al control de animales, solamente se colocan trampas tóxicas para roedores en las inmediaciones de los silos aéreos, siendo la única técnica utilizada para el control de plagas.

Al momento de elaborar la ración, la máquina cuenta con un sistema computarizado por el cual se lleva a cabo automáticamente la elaboración del alimento para los 6 (seis) tambos, obteniendo 500 kg de alimento cada vez que se programa; los pasos realizados se encuentran detallados en Anexo.

Una vez terminada la operación, se deposita el contenido en el silo aéreo de 30 toneladas ubicado al costado del galpón de la planta de alimentos.

#### **Trazabilidad hacia delante**

-¿Qué se ha entregado exactamente?

-¿A quién se le ha entregado el producto?

-Identificación del producto elaborado

-Fecha de consumo

El alimento almacenado listo para repartir en los 6 (seis) tambos, es llevado desde la planta de elaboración por un camión con una capacidad de 8.000 kg el cual visita de 2 (dos) a 3 (tres) veces por semana a cada tambo según la facilidad de acceso y necesidad de alimento balanceado de cada uno.

En el caso del tambo en estudio, el alimento se deposita en un silo de metal colindante a la sala de ordeño el cual tiene una capacidad de 11.000 kg y se mantiene allí hasta el momento del consumo en el ordeño. En la figura 7 se puede observar la distancia y trayectoria recorrida por el camión encargado de la distribución.



**Figura 10: Trayectoria realizada por el camión con alimento balanceado.**

Al momento del ordeño, las vacas consumen aproximadamente 3 kg de alimento dando un total de 6 kg por día en sala de ordeño.

El suministro se realiza llenando baldes y repartiéndolo en los comederos previo al ingreso de la tanda de animales, ya que el sistema de ordeño es espina de pescado con bajada simple. Los comederos son abiertos, de material plástico y con un volumen aproximado de 100 litros cada uno; los mismos nunca se limpian en su totalidad ya que siempre poseen algún remanente de alimento y se calcula 1 comedero cada 2 animales respectivamente.

#### **Identificación de puntos críticos y de control**

Para realizar el seguimiento a lo largo de toda la cadena del alimento balanceado, se muestran a continuación los procesos por los cuales atraviesa según la información obtenida con las entrevistas. Luego, en base al diagrama de flujo realizado, se determinaron los puntos críticos y de control con el objetivo de identificar y corregir, dentro de lo posible, los factores de riesgo.

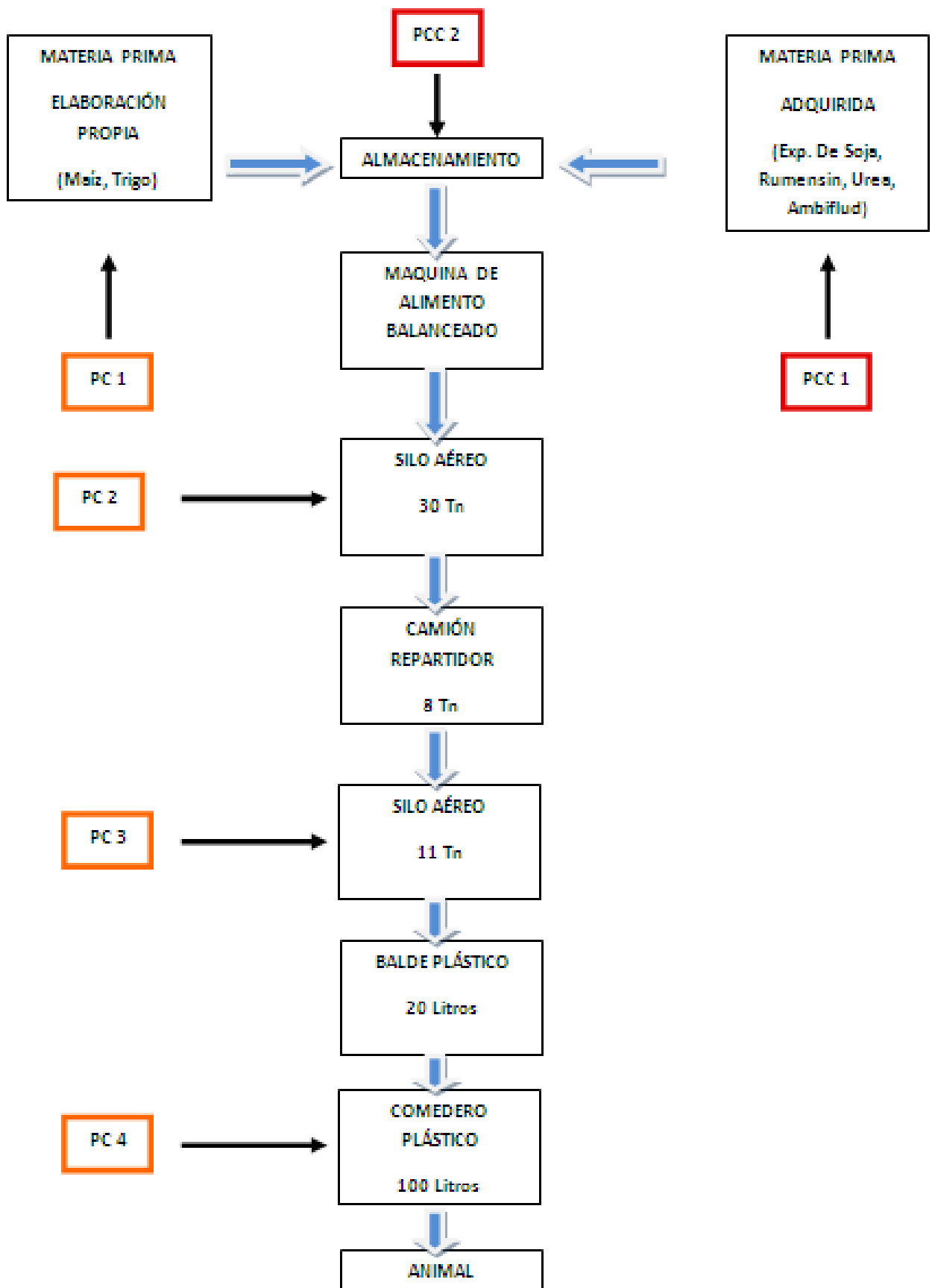


Figura 11: Flujograma del alimento balanceado dentro del establecimiento.



### **PC 1 manejo agronómico y cosecha de la materia prima de producción propia**

En lo posible utilizar materiales resistentes (enfermedades), rotación de cultivos, utilización de semilla de alta calidad y libre de enfermedades, manejo integrado de plagas, enfermedades y malezas con el fin de evitar situaciones de estrés al cultivo y por ende el riesgo de micotoxicosis.

En cuanto a la cosecha, se debe realizar en el momento oportuno, regular la cosechadora para obtener un grano sano, seco y limpio. También es importante tener en cuenta las condiciones de higiene de los equipos de cosecha y transporte para evitar la diseminación de enfermedades, ya que aquí se pueden presentar las condiciones predisponentes para el crecimiento y diseminación de éstas. Se recomienda realizar análisis periódicos de proteína bruta, energía y fibra en los materiales cosechados.

### **PCC 1 materia prima adquirida**

Se deben mantener rigurosamente los controles de calidad, especialmente en el caso del expeller de soja en lo que respecta a Proteína Bruta (entre 40 y 50%), Aceite (entre 5 y 8%) y Humedad (entre 8 y 9%), debido a que altos niveles de esta última aumentan la retención de aceite en la dieta, afectando finalmente el % de grasa en la leche. También es importante destacar que se debe concientizar al productor sobre el riesgo de adquirir materia prima “supuestamente económica”.

En el caso de la compra de materiales que ya vienen envasados, controlar periódicamente el envase o envoltorio y su fecha de vencimiento.

### **PCC 2 almacenamiento de materia prima**

En cuanto a granos-cereales o subproductos, las condiciones de temperatura (20-22°C), actividad del agua (inferior a 0,70), humedad (no superior al 9-12%) y aireación con corrientes de aire frío y seco en los silos serán aspectos claves para inhibir el desarrollo de microorganismos e insectos.

En el caso de la conservación de grano de maíz en atmósferas auto modificadas (silo bolsa), es muy importante el análisis previo de esos ingredientes, ya que si la idea es conservarlo por 6 meses o más, la humedad del material a ensilar no debe superar el 14,5%. Lo importante en estos casos es lograr y mantener la mayor hermeticidad posible, permitiendo el aumento de la concentración de CO<sub>2</sub> y la disminución de O<sub>2</sub> debido a la respiración de los granos, reduciendo así la actividad de insectos y hongos. Cabe destacar que la mayor parte de los hongos son aerobios.

Respecto a los materiales que se guardan bajo techo, se deberá poner énfasis en las condiciones y forma de almacenamiento ya que cada uno posee un tipo de envase y capacidad de apilaje distinto.

En todos los tipos de materiales, se recomienda tener un control sobre roedores y animales que puedan causar daño alguno.

#### **PC 2 y PC 3 almacenamiento de alimento balanceado**

En PC 2 y PC 3 se habla sobre el mismo producto, por lo tanto las recomendaciones equivalen para ambos. Se deberá tener en cuenta principalmente el tiempo de espera hasta su suministro y las condiciones de temperatura y humedad a la que se almacena ya que una vez formulado el alimento, su calidad no se podrá modificar y tenderá a disminuir con el paso del tiempo. Se recomienda realizar un control periódico de temperatura y humedad en los silos aéreos para garantizar el sostenimiento de la calidad alimenticia.

#### **PC 4 suministro en comederos**

Antes de iniciar el llenado en sí, se debe controlar la calidad y disposición de los mismos ya que un atado ineficiente o rotura puede inferir en pérdidas innecesarias de alimento.

Respecto al suministro, la ración no debería permanecer más de 24 hs en los comederos si su contenido de humedad supera el 12-13%. (Clemente, 2015). Tampoco es recomendable mezclar con alimento caído al piso durante el ordeño anterior ya que este posee restos de diferentes materiales que influyen directamente en la calidad (restos de materia orgánica, microorganismos) y en algunas ocasiones el animal lo deja de lado.

Cabe destacar que en el diagnóstico relevado, se detectó que la ración suministrada no es la teóricamente calculada, ya que se considera que un balde de 20 litros tiene la capacidad de transportar 14 kg de alimento balanceado y realmente cada balde transporta 13,35 kg (ver tabla 2). Este también sería un punto importante a tener en cuenta, ya que impactaría directamente en la producción.

#### **Análisis de las muestras de laboratorio**

Con el objetivo de realizar una comparación entre los extremos que atraviesa el alimento balanceado, se tomaron 2 (dos) muestras. La primera se realizó en la planta de elaboración apenas fue confeccionado, luego se siguió la trayectoria del mismo hasta que se extrajo la segunda muestra desde la boca de descarga del silo aéreo del Tambo 3 en el momento del ordeño. Cabe destacar que esta tanda de alimento balanceado tuvo una disparidad de 53 horas desde su elaboración hasta el consumo, pasando por todos los procesos nombrados anteriormente en el flujograma (ver figura 11).

Respecto a los resultados obtenidos, se observó que la variable más afectada fue la proteína, seguida por la materia seca; estas variaciones se debieron a la desnaturalización de las proteínas afectadas seguramente por la presencia de humedad y temperatura en condiciones de almacenamiento.

**Tabla 1: Comparación de Resultados Analíticos.**

	<b>Muestra 1: planta de elaboración</b>	<b>Muestra 2: silo aéreo Tambo 3</b>
<b>Proteína Bruta (%)</b>	<b>21,06</b>	<b>19,86</b>
<b>Fibra Detergente Ácido (%)</b>	<b>5,19</b>	<b>5,22</b>
<b>Materia Seca (%)</b>	<b>87,64</b>	<b>87,52</b>
<b>Energía Mcal. EM/kg MS (calculado)</b>	<b>3,32</b>	<b>3,30</b>
<b>Digestibilidad (%)</b>	<b>87</b>	<b>87</b>

**Importante:** en función de los análisis realizados, se determinó una mínima variación en la calidad del alimento, debiéndose esto al poco tiempo que tarda desde la elaboración al consumo.

**Consecuencias económicas debido al suministro alimenticio en sala de ordeño**

Respecto a las consecuencias económicas, se tomó en cuenta la pérdida ocasionada por la caída de alimento al suelo. El mismo se calculó en uno de los lados de la sala de ordeño, pesando inicialmente cada balde con alimento y colocando bolsas de nylon en el suelo bajo los comederos para medir: pérdida ocasionada por el animal, lo que cae al momento del llenado, pérdida por el mal estado de los comederos y excedente dentro de los comederos luego de concluido el ordeño. Finalmente se determinó cuál fue el peso de los baldes y nylons utilizados para calcular el total de alimento pesado.

El resultado final fue de 53,2 kg de alimento que no es consumido por el animal y cae al suelo o queda en el comedero considerándose como no útil; esto equivale a una pérdida total anual de \$53.634,77 teniendo en cuenta los costos de la materia prima utilizada para la elaboración de la ración, valorizada a la fecha 20/05/2015.

**Tabla 2: Cálculo promedio de peso de baldes.**

<b>N° de balde</b>	<b>Peso del balde (kg)</b>	<b>N° de balde</b>	<b>Peso del balde (kg)</b>
01	13,5	21	14,9
02	14	22	13,9
03	14,1	23	14,5

04	13,3	24	14,8
05	14,3	25	14,4
06	13,9	26	13,6
07	13,8	27	14
08	14,1	28	14,3
09	14,7	29	14,8
10	14,2	30	14,5
11	14,5	31	14,5
12	14,2	32	14,5
13	14,5	33	14,3
14	14,1	34	14,4
15	14,1	35	14,7
16	14,6	36	13,9
17	14,2	37	14,4
18	14,7	38	14,6
19	13,8	39	14,2
20	14,6	40	14,6
<b>SUMA TOTAL (kg):</b>	<b>571</b>		
<b>TARA BALDE (kg):</b>	<b>0,93kg</b>		
<b>PROMEDIO-TARA (kg):</b>	<b>14,28-(0,93)=13,35 kg de alimento por balde</b>		

Tabla 3: Cálculo del valor del alimento balanceado.

Componentes de la ración	Cantidad utilizada	\$/kg al 20/05/15	Costo
Maíz	47,00%	0,98	0,46
Trigo	24,00%	0,99	0,24
Expeller de Soja	28,00%	2,10	0,59
Urea	0,98%	4,81	0,05
Rumensin	0,01%	100,00	0,01
Ambiflud	0,01%	280,00	0,03
Carbonato de Calcio	0,40%	1,48	0,01
<b>Costo Total por kg de ración (\$)</b>			<b>1,38</b>

**Tabla 4: Cálculo de la pérdida de alimento balanceado en sala de ordeño.**

Restos de alimento en piso (kg)	<b>23,99</b>
Restos de alimento en comedero (kg)	<b>4,41</b>
Total recolectado (kg)	<b>28,40</b>
Total-TARA: 28,4-peso de balde(0,93)-peso de nylons(0,87) (kg)	<b>26,60</b>
Total por ordeño: 26,6*2 lados (kg)	<b>53,20</b>
Total por día: 53,2*2 ordeños (kg)	<b>106,40</b>
% perdida respecto al total de alimento otorgado/ordeño	<b>4,98%</b>
<b>Pérdida por día en (\$)</b>	<b>146,94</b>
<b>Pérdida anual en (\$)</b>	<b>53.634,77</b>



**Figura 12: Pesaje de baldes con alimento balanceado.**



**Figura 13: Estimación de la pérdida de alimento balanceado en sala de ordeño.**

En sala de ordeño, además de la pérdida económica resaltada anteriormente, también se observó cuál fue el tiempo necesario para llevar a cabo dicha tarea de alimentación, dando un promedio de 3,2 segundos por vaca, incluyendo las tareas de llenado de baldes fuera de la sala de ordeño y llenado de los comederos. Este valor si lo elevamos al total de animales en ordeño (380) se traduce en 20 minutos extras en la cual el operario se dedica exclusivamente a la labor de alimentación impidiéndole agilizar en las restantes tareas que conforman la rutina de ordeño, dándonos como resultado un mayor tiempo de ordeño necesario.

**Tabla 5: Tiempo necesario para la tarea de alimentación**

Tiempo promedio calculado	
Llenado de baldes (seg/vaca)	2,7
Llenado de comederos (seg/vaca)	0,5

**Importante:** el plantel no puede ingresar a la sala de ordeño hasta que no se distribuye el alimento.

La decisión de alimentar los animales dentro de la sala de ordeño debe evaluarse dentro del contexto general del tambo donde se consideren aspectos relacionados con el manejo, la organización, los costos y no sobre su efecto sobre el ingreso de las vacas al tambo. (Taberna & Nari, 2008).



## Propuesta de inversión en el establecimiento

Respecto al análisis del caso en estudio, se determinó que se pueden mejorar las condiciones del establecimiento eliminando definitivamente la práctica de alimentación en sala de ordeño, para realizarla únicamente en el corral de encierre.

Teniendo en cuenta el volumen que se requiere para el suministro de alimento balanceado y la cantidad de animales, se realizará una inversión para la compra de 3 (tres) comederos tipo pileta de hormigón pre moldeado de 600 litros de capacidad, los cuales se instalarán en el corral de encierre junto con los comederos actuales.



**Figura 14: Comedero tipo pileta de hormigón pre moldeado.**

En el cálculo siguiente se puede observar que el valor total de la compra de 3 (tres) comederos, asciende a \$3.006.

**Tabla 6: Cálculo del valor de inversión en comederos**

precio unitario + IVA	Cantidad	Total	Flete	Total + Flete
\$ 930	3	\$ 2.790	\$ 216	\$ 3.006

Importante: Para el valor del flete se tomo un costo de \$18/km, teniendo en cuenta que el proveedor se encuentra en Las Varillas, dando una distancia total de 12 km.

En la tabla 7 se determinó que el tiempo necesario para recuperar el total invertido, es de aproximadamente 13 (trece) semanas.

**Tabla 7: Cálculo de recupero de inversión comederos**

Tiempo	Cons./animal/día (kg)	Cons. total/día (kg)	Cons./semana (kg)	Beneficio/semana (\$)	Beneficio acumulado (\$)
Semana 1	5,50	2.090,00	14.630,00	91,47	91,47
Semana 2	5,00	1.900,00	13.300,00	91,47	182,95
Semana 3	4,50	1.710,00	11.970,00	91,47	274,42
Semana 4	4,00	1.520,00	10.640,00	91,47	365,89
Semana 5	3,50	1.330,00	9.310,00	91,47	457,36

Semana 6	3,00	1.140,00	7.980,00	91,47	548,84
Semana 7	2,50	950,00	6.650,00	91,47	640,31
Semana 8	2,00	760,00	5.320,00	91,47	731,78
Semana 9	1,50	570,00	3.990,00	91,47	823,26
Semana 10	1,00	380,00	2.660,00	91,47	914,73
Semana 11	0,50	190,00	1.330,00	91,47	1.006,20
Semana 12	0,00	0,00	0,00	1.097,68	2.103,88
<b>Semana 13</b>	0,00	0,00	0,00	1.097,68	<b>3.201,55</b>

**Datos útiles:** vacas en ordeño 380; días semanales 7; Consumo actual (kg)/ semana 15.960; Precio de la ración por kilogramo \$1,38; Pérdida estimada por día 4,98 %.

**Importante:** el suministro de alimento en sala de ordeño se disminuye a razón de 0,5 kg por semana por animal y el beneficio se calcula aplicando la pérdida de 4,98% sobre el total restringido en sala de ordeño que pasa a suministrarse en corral de encierre, valor el cual se transforma automáticamente en ingreso ya que no se desperdicia.

La extracción definitiva de esta práctica se realiza paulatinamente con el objetivo de no inferir en el estado de ánimo y producción de los animales actualmente acostumbrados, y en cuanto a los lotes nuevos de vaquillonas que ingresen al Tambo se recomienda desde un principio no suministrarle dicha ración en sala de ordeño, ordeñándolas por separado respecto al resto hasta lograr la igualdad en el manejo del sistema.



## Consideraciones finales

En el establecimiento San Ramón se pudo determinar que es posible alcanzar un mejor nivel de producción implementando el sistema de gestión de calidad. A través de la trazabilidad, es posible llevar un mejor control sobre la cadena de alimento balanceado, y más precisamente teniendo en cuenta que los granos utilizados como materia prima se producen allí mismo, permitiendo así tener control desde el origen, un factor fundamental respecto a las nuevas exigencias del mercado.

En cuanto a la determinación de puntos críticos y puntos de control, es posible realizar adaptaciones al manejo actual, poniendo énfasis en diferentes puntos a lo largo de la cadena del alimento balanceado y contando con capacidad humana y financiera por parte del establecimiento. Las medidas recomendadas se encuentran al alcance de ser aplicadas según lo observado, y las mismas se efectuaron con el objeto de mejorar y/o eliminar prácticas ineficientes o innecesarias que ponen en riesgo no sólo la calidad del alimento, sino también la salud animal y del consumidor, al mismo tiempo que influyen negativamente en el resultado económico de la empresa.

En la etapa final de la cadena de alimento balanceado se observó como una estrategia de mejora, la eliminación de la práctica actual de alimentación en sala de ordeño ya que la misma influye negativamente en diferentes aspectos, tales como mayor tiempo requerido por el operario tambero para dicha actividad, pérdidas económicas por el desperdicio ocasionado y teniendo en cuenta que no influye de manera alguna en el estímulo de ingreso a sala ordeño, ya que los animales igualmente se encuentran deseosos de ingresar para ser ordeñados debido a la presión intramamaria originada por la leche depositada en la ubre y considerando que ingresarían de la misma manera independientemente si comparamos animales acostumbrados a comer en sala de ordeño y animales no acostumbrados.

Finalmente, se puede decir que el concepto de calidad está abarcando cada vez mayor cantidad de elementos y procesos, teniendo en cuenta los riesgos a los que se expone la salud animal y humana en función de alimentos contaminados, siendo esta concepción una alerta para los sistemas productores de alimentos. Es por ello que se considera conveniente la inclusión por parte del establecimiento de los sistemas propuestos a lo largo de la cadena de alimento balanceado para una mayor calidad, y más aun considerando que es una empresa capacitada para la exportación de productos lácteos.

## Bibliografía

- Aimar M. V.; Pendini C.; Misiunas S.; Mina R.; Larrauri M.; Martínez Luque L.; Masía F. 2014. Titulo: "Producción de Leche". Editor: U.N.C - F.C.A. - Producción de Leche pp: 1; 3; 4; 6.
- Aimar M.V.; Consigli R. I.; Cravero B. F.; y Rosmini M. R. 2010. Titulo: Manual de Buenas Prácticas Pecuarias para establecimientos productores de ganado bovino de leche y carne de base pastoril. Editor: Universidad Católica de Córdoba.
- Alltech, Nutrición Animal. Disponible en: <http://es.alltech.com/about/locations/latin-america/argentina>. consultado el 12/06/2015.
- CIL, 2013. Estadísticas y publicaciones. Disponible en: <http://da0249.wix.com/cil-argentina#!lecheria-argentina/cyq2>. Consultado el 15/03/2015.
- Claudio E. Glauber, 2008. La Aplicación de un modelo basado en HACCP (Análisis de peligros, riesgo y control de Puntos Críticos) en la Producción primaria de Leche: Es posible?, FCV-UBA. Disponible en: <http://www.engormix.com/MA-ganaderia-leche/manejo/articulos/aplicacion-modelo-basado-haccp-t2099/124-p0.htm>. Consultado el 05/03/2015.
- Clemente, G. 2015. ¿Qué son las micotoxinas? Micotoxicosis: Consideraciones Generales. Forrajes conservados, tecnologías para producir carne, leche y bioenergía en origen. Resúmenes de presentaciones técnicas. Pp. 99.
- Coker, 1997. Micotoxinas de importancia regional. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/005/y1390s/y1390s06.htm>. Consultado el 07/04/2015.
- Departamento de producción animal / FCV UNCPBA, 2014. Disponible en [http://www.vet.unicen.edu.ar/html/Areas/Prod\\_Animal/Documentos/2014/Capitulo%203\\_%20Mercado%20Externo.pdf](http://www.vet.unicen.edu.ar/html/Areas/Prod_Animal/Documentos/2014/Capitulo%203_%20Mercado%20Externo.pdf). Consultado el 07/03/2015.
- FIL, 2013. Publicaciones. Disponible en: <http://www.fil-idf.org/Public/PublicationsPage.php?ID=27121&highlight=true>. Consultado el 07/03/2015.
- Gaggiotti, M. del C.; Chiericatti C, Basílico J.C. 2015. Relevamiento de micotoxinas en alimentos para bovinos. Forrajes conservados, tecnologías para producir carne, leche y bioenergía en origen. Resúmenes de presentaciones técnicas. Pp. 104.
- Lara, J. 2003. Métodos de Determinación, Identificación y Control de Micotoxinas en Ingredientes para la Nutrición Animal. Investigación aplicada. NUTEK. Disponible en:

- <http://chapingo.mx/revistas/revistas/articulos/doc/rchszaV964.pdf>. Consultado el 15/06/2015.
- MAGyA, 2014. Análisis de los datos del registro de productores lácteos 2014. Disponible en: <http://magya.cba.gov.ar/Ganaderia.aspx#lecheria>. Consultado el 27/03/2015.
  - MAGyP, 2014. Estadística y Pago por calidad. Disponible en: [http://www.minagri.gob.ar/site/\\_subsecretaria\\_de\\_lecheria/lecheria/07](http://www.minagri.gob.ar/site/_subsecretaria_de_lecheria/lecheria/07). Consultado el 27/06/2014.
  - MinAgri, 2012. Estadísticas Lechería. Disponible en: [http://www.minagri.gob.ar/site/\\_subsecretaria\\_de\\_lecheria/lecheria/07\\_Estad%C3%A9sticas/index.php](http://www.minagri.gob.ar/site/_subsecretaria_de_lecheria/lecheria/07_Estad%C3%A9sticas/index.php). Consultado el 15/03/2015.
  - Smith, J.E.; Solomons, G.L. ; Lewis, C.W. ; Erson, J.G. (1994). Mycotoxins in human, Nutrition Health. Directorate-General XII Science, Research Development (ed.), European Commision. Disponible en: <http://www.szcitrex.com/download/books/3%20edicion%20MICOTOXINAS%20LR%20Secure.pdf>. Consultado el 15/06/2015.
  - Taverna & Nari, 2008. Factores que influyen en el ingreso y la salida de las vacas en la sala de ordeño. E.E.A. INTA Rafaela. Disponible en: [http://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_bovina\\_de\\_leche/instalaciones\\_tambo/123-ingreso.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_bovina_de_leche/instalaciones_tambo/123-ingreso.pdf). Consultado el 20/05/2015.
  - Todo Agro 2015, "Cuando el tiempo vale oro". Disponible en: <http://www.todoagro.com.ar/noticias/nota.asp?nid=31337>. Consultado el 12/06/2015.

## Anexos

### REGISTRO DEL ESTABLECIMIENTO

Establecimiento: Estancia San Ramón S.A.

Ubicación: zona rural Las Varas

Productor: Eduardo Ale

Actividad: Tambo, Ganadería y Agricultura

Encuestador: Leandro Olmos

### OBSERVACIONES

Producción total: 5700 litros/día

Producción por V.O.: 15 litros/ vaca

Datos de animales al día 18/4/2015	Cantidad
Animales totales	521
Vacas en ordeño	380
Terneros	9
Vacas secas	40
Vaquillonas con servicio	15
Vaquillonas sin servicio	80

Trazabilidad hacia atrás:

CONFORMACIÓN DEL ALIMENTO BALANCEADO	¿Qué utiliza y en qué proporción?
Fuente energética	Maíz grano: 47% Trigo grano: 24%
Fuente proteica	Soja expeller: 28%
Minerales y otros (1,4%)	Carbonato de calcio: 0,4% Rumensin: 0,011% Urea: 0,98% Ambiflud: 0,011%

La proporción utilizada, ¿es estable durante todo el año o varía?

La proporción es variable durante el año, teniendo en cuenta factores económicos como la relación compra- venta y según factores nutricionales, ya que la Urea solamente se incluye para suplantar la ausencia de alfalfa y el Rumensin varía conforme a la leguminosa ya que el mismo se utiliza para evitar empastes.

También según factores ambientales, la proporción de Ambifud es variable puesto que se utiliza para el control de huevos de dípteros en épocas estivales. Otra modificación en la dieta actual debido a este factor fue la sustitución del pastoreo directo por un aumento de los otros componentes de la dieta a causa de las inundaciones de público conocimiento que afectaron la zona e inutilizaron el 80% de los lotes de Alfalfa del Tambo analizado (Ing. Agr. Miguel Reggi, 2015, comunicación personal).

<i>Origen de la materia prima</i>	
Fuente energética	Maíz grano: producción propia Trigo grano: producción propia
Fuente proteica	Soja expeller: producción propia de grano y manda a extrusar
Minerales y otros	Carbonato de calcio: Rumensin: Urea: Ambiflud:

Compra
--------

*Producción propia*

<i>¿Momento de cosecha?</i>	
Fuente energética	Maíz y Trigo: ambos cultivos se cosecharon a madurez de cosecha con una humedad del 15% y 14% respectivamente.
Fuente proteica	Soja: este cultivo se cosechó a madurez de cosecha con una humedad del 13%.

*Materia prima adquirida*

Nombre Proveedor	Agroservicios San Francisco
Dirección	Independencia 2579 (San Francisco)
Producto adquirido	Expeller de soja
Cantidad adquirida	35.000 kg
Fecha de recepción	28/03/15
Lote de lo recibido	Almacenado en silo metal de 100 tn N°3
¿Control realizado?	Se realiza control de calidad una vez adquirido (proteínas)

Observaciones: en épocas estivales viene con altos niveles humedad y aceite, generando problemas de atascamiento en la elaboración de la ración.

Nombre Proveedor	Tecnal del Norte S.A.
Dirección	Rosario de Santa Fe 1280 (San Francisco)
Producto adquirido	Carbonato de calcio
Cantidad adquirida	12.070 kg
Fecha de recepción	24/02/15
Lote de lo recibido	No se identifica
¿Control realizado?	No se realiza

Observaciones...

Nombre Proveedor	Campo y Asociados
Dirección	Inclan 2851 (Capital Federal)
Producto adquirido	Rumensin
Cantidad adquirida	50 kg
Fecha de recepción	27/02/2015
Lote de lo recibido	No se identifica
¿Control realizado?	No se realiza

Observaciones...

Nombre Proveedor	La Clementina
Dirección	Av. Falucho 976 (San Jorge)
Producto adquirido:	Urea
Cantidad adquirida	5.000 kg
Fecha de recepción	20/02/2015
Lote de lo recibido	No se identifica
¿Control realizado?	No se realiza

Observaciones: se utiliza solamente en épocas invernales, pero actualmente su uso se anticipó debido a la falta de pastoreo.

Nombre Proveedor	Vetanco
Dirección	Chile 33 (Vicente López, Buenos Aires)
Producto adquirido	Ambiflud
Cantidad adquirida	2 kg
Fecha de recepción	11/03/2015

Lote de lo recibido	No se identifica
¿Control realizado?	No se realiza

Observaciones: se utiliza de Octubre a Mayo, aproximadamente 500 kg por temporada.

*¿Rechaza algún tipo de materia prima? ¿Por qué?*

Expeller de Soja	En caso de venir con excesos de humedad se elevan las quejas al proveedor, de lo contrario no se rechaza ninguna materia prima.
------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Trazabilidad interna:

ALMACENAMIENTO	Fuente energética (Maíz y Trigo)
Dónde	En silos aéreos. En caso de no tener más lugar se almacenan en silo bolsa hasta su utilización.
Capacidad	600 tn cada uno
Condiciones de T°	Ambiente
Humedad	Ambiente; cuentan con un aireador que solamente se activa cuando el alimento posee exceso de humedad.
Presencia de animales	Negativo
Tiempo de almacenamiento	30-45 días

Observaciones:...

ALMACENAMIENTO	Fuente proteica (Expeller de Soja)
Dónde	Silos aéreos
Capacidad	100 tn cada uno
Condiciones de T°	Ambiente
Humedad	Ambiente
Presencia de animales	Negativo

Tiempo de almacenamiento	7-10 días.
--------------------------	------------

Observaciones:...

ALMACENAMIENTO (minerales)	Carb. de Calcio	Rumensin	Urea	Amblifud
Dónde	En bolsas de 1 tn sobre el suelo de cemento	En bolsas de 25 kg sobre tarimas de madera	En bolsas sobre tarimas de madera	En cajas apiladas sobre tarimas de madera
Condiciones de T°	Ambiente	Ambiente	Ambiente	Ambiente
Humedad	Ambiente	Ambiente	Ambiente	Ambiente
Presencia de animales	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
Tiempo de almacenamiento	30 días	60 días	30-45 días	60-90 días

Observaciones:...

¿Realiza manejo integrado de plagas? ¿Con qué?

Se utilizan cebos tóxicos para roedores en las instalaciones.

Proceso de elaboración: ¿Qué se hace con la materia prima?

Una vez que la materia prima se aloja en los silos aéreos de 600 tn, son transportados por medio de sistema sin fin hacia los silos de 100 tn, excepto el expeller de soja que se almacena directamente en los mismos. Luego al momento de elaborar la ración, la máquina se programa y automáticamente extrae desde los silos de 100 tn la cantidad necesaria de materia prima para introducirla en la balanza, se pesa y envía por sistema de norias hacia el depósito, luego del cual caen hacia la moledora y se disminuye el tamaño de partícula para un posterior mezclado homogéneo de los ingredientes. Finalmente a medida que va terminando el mezclado, cae la ración hacia un depósito el cual por sistema de norias lo eleva por sobre el techo del galpón y deposita directamente en el silo de 30 tn ubicado en el exterior, colindante con dicho galpón.

Cabe destacar que los minerales se colocan en una batea que se comunica directamente con la mezcladora por un sistema sin fin y para su elevación se utiliza ración ya molida y mezclada mejorando su transporte y utilización.

Procedimiento de higiene de las maquinarias:

¿Cómo higieniza las maquinarias?

El camión se lava solo exteriormente.



¿Cada cuánto tiempo?

Una vez al mes.

¿Con qué productos?

Sólo con agua a presión.

El alimento balanceado listo para consumir, ¿se suministra inmediatamente?

No.

Trazabilidad hacia adelante:

ALMACENAMIENTO	Alimento Balanceado
Dónde	Silo aéreo
Capacidad	30 tn
Condiciones de T°	Ambiente
Humedad	Ambiente
Presencia de animales	Negativo
Tiempo de almacenamiento	Máximo 1-2 días porque le van extrayendo y agregando constantemente.

Observaciones: A medida que se elabora la ración para los diferentes tambos, se almacena en silos aéreos de 30 tn; luego el camión, en el caso del tambo n° 3, transporta el alimento hacia el silo aéreo de 11 tn que se encuentra al costado de la sala de ordeño 3 veces por semana y entre 6-8 tn por viaje.

¿Identifica el lote de alimento balanceado? ¿Bajo qué datos lo registra?

No se identifica. Se formula y prepara automáticamente la ración en la maquina y se almacena directamente en el silo aéreo destinado a tambos.

¿Cómo transporta el alimento listo para consumir a los comederos?

El camión lleva desde la planta de alimento al silo aéreo del tambo, luego los encargados al momento del ordeño utilizan baldes de 20 litros para llenar los comederos del interior de la sala.

COMEDEROS	Condiciones de los comederos
Tipo de comederos	Abiertos, de llenado manual

Capacidad	100 litros
Material	Plástico
Limpieza	No se realiza. Los restos de alimento del ordeño anterior se juntan con pala del suelo y se devuelven al comedero.
Periodicidad de la limpieza	No se lavan, se renueva el contenido con el pasar de los animales.

Observaciones: algunos se encuentran en mal estado y deficiente sistema de sostén.

Aspecto general del alimento	
Tamaño de molienda	Siempre el mismo, zaranda universal con orificios de 4 mm de diámetro. Se cambia cada 30-35 días debido al rozamiento del grano que genera un desgaste.
Grado de compactación	Varía según la humedad de la materia prima, en verano se obtiene una ración más compacta.
Presencia visible de hongos	Negativo
Presencia de objetos extraños	Negativo. La máquina cuenta con imanes que detectan y atrapan elementos metálicos previos a la molienda que pueden venir en la materia prima.

Observaciones: una sola vez hubo roturas debido a la presencia de metales que provenían del silo aéreo de 100 tn y dañaron el chimango que transportaba.

¿Cuánta ración le provee a cada animal?

6 kg por día de alimento balanceado en sala de ordeño y 2 kg por día en los corrales junto con silo de maíz planta entera y semilla de algodón.

¿Cada cuánto tiempo comen los animales la ración analizada?

Se alimentan de la ración al momento del ordeño, o sea 2 veces por día consumiendo un total de 6 kg/animal/día en sala de ordeño. Los horarios de ordeño son: 6 am y 17 pm respectivamente.

También consumen 2 kg/animal/día de alimento balanceado en el corral de encierre, al cual ingresan luego del ordeño vespertino y mantienen encerradas hasta el ordeño del día siguiente y nuevamente de 12 pm hasta las 17 pm.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
DEPARTAMENTO DE PRODUCCION ANIMAL  
LABORATORIO DE EVALUACIÓN DE CALIDAD FORRAJERA  
Avda. Valparaíso s/n C.C. 509  
5000 Córdoba - Argentina  
TE: (0351) 433 4116/17 FAX (0351) 433 4118



## RESULTADOS ANALÍTICOS

Remite: Olmos Leandro

Muestra: Muestra 1, planta de elaboración

Estado: molido

Procedencia: Las Varas. Córdoba

Proteína Bruta (%)	21.06
Fibra Bruta - FB (%)	*****
Fibra Detergente Neutro - FDN (%)	*****
Fibra Detergente Ácido - FDA (%)	5.19
Extracto Etéreo (%)	*****
Cenizas (%)	*****
Materia Seca a 105°C (%)	87.64
Energía Mcal EM/kgMS (calculado)	3.32
Digestibilidad (%) (calculado)	87
pH Silaje	*****

Figura 15: Resultado analítico de alimento balanceado en planta de elaboración.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
DEPARTAMENTO DE PRODUCCION ANIMAL  
LABORATORIO DE EVALUACIÓN DE CALIDAD FORRAJERA  
Avda. Valparaíso s/n C.C. 509  
5000 Córdoba - Argentina  
TE: (0351) 433 4116/17 FAX (0351) 433 4118



## RESULTADOS ANALÍTICOS

Remite: Olmos Leandro

Muestra: Muestra 2, silo aéreo Tambo 3

Estado: molido

Procedencia: Las Varas. Córdoba

Proteína Bruta (%)	19.86
Fibra Bruta - FB (%)	*****
Fibra Detergente Neutro - FDN (%)	*****
Fibra Detergente Ácido - FDA (%)	5.22
Extracto Etéreo (%)	*****
Cenizas (%)	*****
Materia Seca a 105°C (%)	87.52
Energía Mcal EM/kg MS (calculado)	3.30
Digestibilidad (%) (calculado)	87
pH Silaje	*****

Figura 16: Resultado analítico de alimento balanceado en silo aéreo Tambo 3.