



**ANÁLISIS DE INVERSIÓN EN SOMBRA PARA MITIGAR EL  
ESTRÉS CALÓRICO EN TAMBOS.**

**Gustavo Nicolás Ercole**

**Universidad Tecnológica Nacional**

**Facultad Regional Rafaela**

**Licenciatura en Administración Rural**

**16/12/2020**

**ANÁLISIS DE INVERSIÓN EN SOMBRA PARA MITIGAR EL  
ESTRÉS CALÓRICO EN TAMBOS.**

**Director de Tesis:**

**Ing. Agrónomo; Jorge Ghiano**

.....

**ANÁLISIS DE INVERSIÓN EN SOMBRA PARA MITIGAR EL  
ESTRÉS CALÓRICO EN TAMBOS.**

**Presidente del Tribunal:**

**Med. Veterinario; Alejandro Negreira**

.....

**Miembro del tribunal:**

**Ing. Agrónomo; Sergio Borga**

.....

**Miembro del tribunal:**

**CPN; Ricardo Bongiovani**

.....

## **Agradecimientos:**

A mi familia por brindarme todo.

A mis amigos, por los momentos compartidos y los que restan vivir.

A mis compañeros de facultad, especialmente a Pablo, una gran amistad que esta carrera me supo brindar y que hoy sigue muy vigente; compañero de estudio al inicio y hoy en día; consultor profesional.

A cada uno de los profesores que tuve en la carrera, cada uno me brindó su tiempo y dedicación.

A Valeria, por el apoyo incondicional.

A mi Abuelo Federico, Aldo, mis tíos Juan Carlos y Daniel y por último a mis primos Federico y Gonzalo por transmitirme esa pasión por el “Campo”.

## **Resumen:**

En el presente trabajo se evaluó la factibilidad económica y financiera de invertir en un sistema estructural para mitigar el estrés calórico en bovinos productores de leche. Se evaluaron indicadores financieros como valor actual neto, tasa interna de retorno y periodo de repago, con capital propio y la posibilidad de tomar un crédito de una entidad financiera. Los resultados demostraron que la inversión sin crédito se reintegra aproximadamente en 6 años. La misma desciende considerablemente si se adquiere el crédito. El valor actual neto y la tasa interna de retorno superaron la tasa exigida para que el proyecto sea rentable. El riesgo es muy elevado por el período de repago y ante posibles cambios en variables productivas importantes. Además, se confeccionó una planilla que actúa como simulador para que cualquier persona interesada en este tipo de inversiones acceda libremente.

## **Palabras Clave:**

Estrés Calórico – Sombra – Ventilación – Aspersión – Productividad – Evaluación Económica-Financiera – Período de Repago

## **Summary:**

In the current work, the economic and financial feasibility of investing in a structural system to mitigate the heat stress over cow productive activity was evaluated. Some financial indicators were considered and judged such as the net present value, the internal rate of return and the period of repayment, with independent capital structure and the possibility of obtaining a loan from a financial institution. The results showed that the investment without a loan is refunded in about six years. It decreases considerably if the loan is acquired. The net present value and the internal rate surpassed the required rate in order for the project to be profitable. The risk is very high because of the period of payment and, also, considering possible changes in important productive variables. Besides, an Excel sheet was made and it works as a simulator so that any person who is interested in this kind of investment can have free access.

## **Key words:**

Heat stress- Shadow- Ventilation- Water Spray- Productivity- Economic and Financial Evaluation- Period of Repayment-

## **Índice:**

AGRADECIMIENTOS.....	1
RESUMEN – SUMMARY.....	2
INTRODUCCIÓN.....	5
- BREVE HISTORIA DE LA LECHERÍA ARGENTINA.	
- INFLUENCIA DEL AMBIENTE EN LA PRODUCCIÓN LECHERA.	
OBJETIVO.....	9
ANTECEDENTES.....	10
MATERIALES Y MÉTODOS.....	24
- ESTRATEGIAS PARA EL ABORDAJE DEL PROYECTO DE INVERSIÓN.	
RESULTADOS.....	27
DISCUSIÓN.....	46
CONCLUSIÓN.....	50
BIBLIOGRAFIA.....	52
ANEXOS.....	55

**ANÁLISIS DE INVERSIÓN EN SOMBRA PARA MITIGAR EL ESTRÉS  
CALÓRICO EN TAMBOS.**

**Gustavo Nicolás Ercole**

## Introducción:

Argentina se caracteriza por ser uno de los países más importantes en producción de leche en Latinoamérica, se ubica en el segundo lugar como productor y 11º en el orden mundial. Brasil es responsable del 39% de la producción latinoamericana. El 66% de la misma se produce sólo en tres de ellos; Brasil, Argentina y México. (FAO 2012). Latinoamérica representa alrededor del 12% de la lechería a nivel mundial. En los últimos 26 años la participación de la región creció 33% (Fepale, 2018).

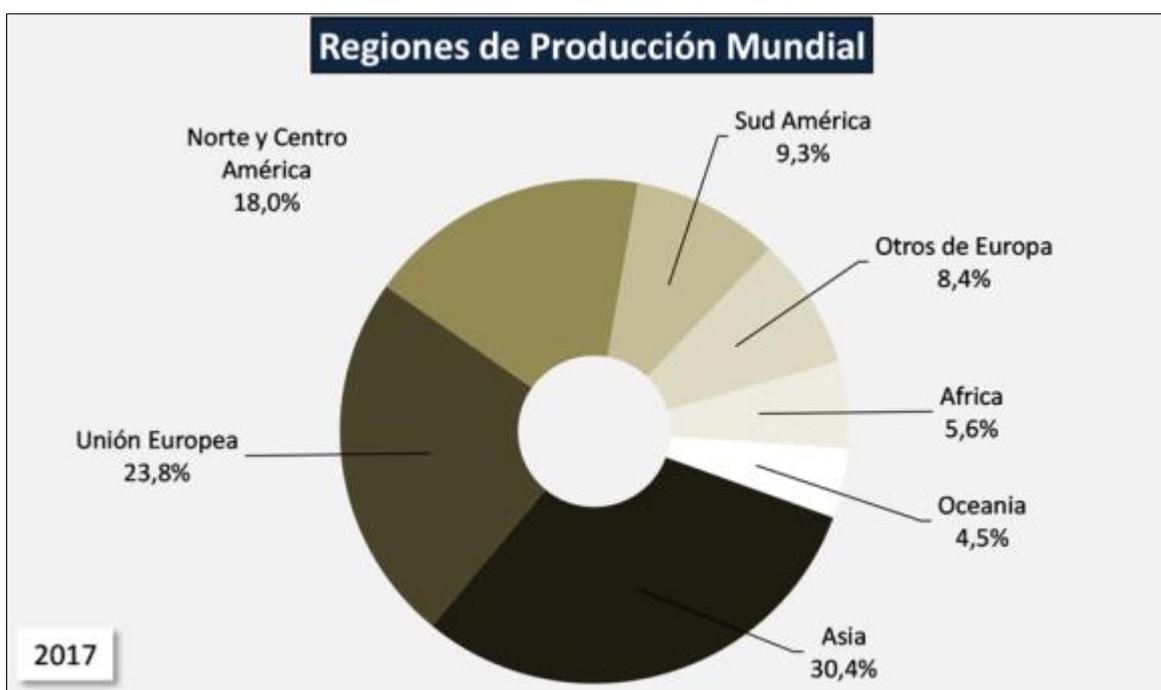


Figura Nº 1. Regiones de producción Mundial.

Fuente: O.C.L.A. Elaboración: O.C.L.A.

## BREVE HISTORIA DE LA LECHERÍA ARGENTINA.

En términos generales, durante los años 70 y 80 en nuestro país, el crecimiento de la producción lechera ha sido paulatino a un ritmo promedio del 2.6% anual. Ya en la década de los noventa, la tasa de crecimiento varió significativamente pasando a un promedio del 5% anual (Castellano et al, 2009). Así se destaca que la producción creció en forma sostenida entre 1991 y 1999, a una tasa anual promedio de 6,1%, llegando en 1999 al techo de 10.3 millones de litros (Gutman et al, 2003). A finales de los noventa se empieza a dar un estancamiento económico en el país que incidió tanto en la

producción primaria como industrial. Esto fue agravado con las dos devaluaciones implementadas por Brasil, el cual era en ese momento el principal socio comercial de Argentina dentro del MERCOSUR, en cuanto a productos lácteos se refiere. Esto reinició el comportamiento cíclico en el país, ya que a la caída de la demanda interna se sumó la externa.

Siguiendo los vaivenes de la economía nacional, la producción se reactiva después de la devaluación del 2002, no alcanzando sin embargo los valores del año 1999. Los cambios estructurales registrados, tanto en la producción primaria como industrial durante los '90, que se traducen en una mayor eficiencia, con fuertes aumentos de productividad, permiten hablar hoy de un complejo lácteo más eficiente y moderno, pero también saca a la luz la gran diversidad de formas que existen en la trama productiva láctea del país (Mateos, 2006; De Prada et al 2009).

El mantenimiento de los niveles de producción, logrado con una menor cantidad de tambos, puede ser explicado por el aprovechamiento de economías de escala y por un aumento de la eficiencia media por tambo y por vaca. En este sentido se verificó un proceso de segmentación de la producción primaria en dos grupos: uno de gran eficiencia, con fuertes inversiones de capital, y otro sector de menor eficiencia, más trabajo intensivo y con menor aprovechamiento de economías de escala, que fue el que mayores problemas económico-financieros enfrentó y donde se produjo la mayor desaparición de tambos (Gutman, Guiguet, y Rebolini, 2003).



Figura Nº 2. Serie histórica de producción nacional de leche en Argentina.

Fuente: O.C.L.A.

Actualmente, las provincias de Córdoba, Santa Fe y Buenos Aires, concentran el 94% de toda la producción del País, de las cuales el centro y sur de Santa Fe tiene la mayor cantidad de tambos por cuenca, alrededor de 3470 explotaciones lecheras en esa región que conforman el 32 % del total Nacional. El centro de la provincia mencionada anteriormente cuenta con el 30% aproximadamente en cuanto a la representatividad antes mencionada.

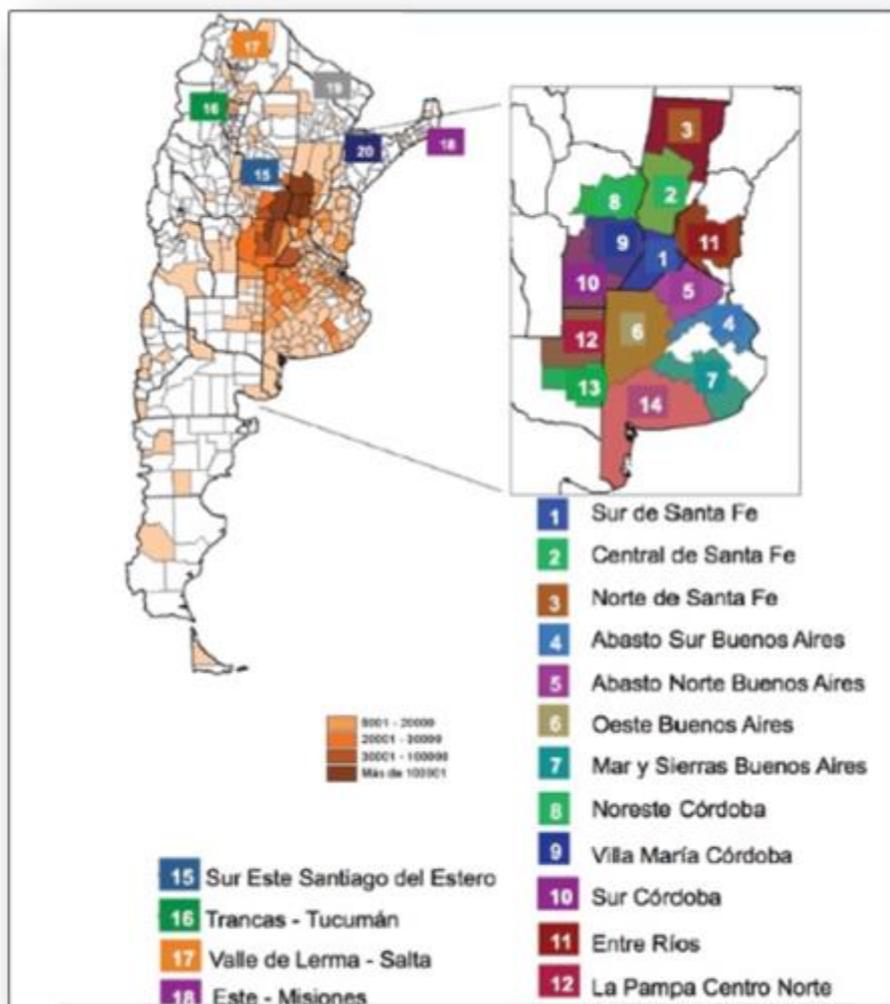


Figura N°3. Titulo: Mapa de las Cuencas lecheras Pampeana y Extra - Pampeana.  
Fuente: Marino, Castignani y Arzubi, ed (2011).

## INFLUENCIA DEL AMBIENTE EN LA PRODUCCIÓN LECHERA.

La producción lechera en su totalidad se encuentra muy influenciada por el ambiente. Se trata de sistemas en los que juegan un rol importante las variables meteorológicas en la determinación de la respuesta de desempeño productivo. Más allá de las ventajas del confinamiento en relación con la posibilidad de control ambiental, en todos los casos existen influencias estacionales sobre la producción de leche. Así, tomando los valores promedio de producción de leche en las cuencas más importantes del país (Buenos Aires, Córdoba y Santa Fe), y tomando el valor de los meses de primavera (septiembre, octubre y noviembre) como el 100%, las producciones son del 91,6% para el verano, 76,7% para el otoño y 83,8% para el invierno (Taverna, 2010). El porcentaje correspondiente al otoño representa no sólo los efectos de esa estación *per se*, sino que se suman los efectos residuales del verano.

Las condiciones climáticas que predominan en esta región en época primavero-estival, no son acordes al confort térmico que necesita un bovino a la hora de producir leche, desarrollar su lactancia y mantenerse productivamente activo. En estos últimos años, se observa un cambio pronunciado en las condiciones climáticas, que afectan de manera negativa al ganado bovino, puntualmente en las cuencas lecheras de nuestro país, se materializan a través de periodos de tiempo (días) intensos y con un elevado grado de temperatura y humedad relativa por encima del umbral de bienestar que necesitan los animales para cubrir sus necesidades básicas. Este fenómeno denominado “Ola de calor”, afecta de manera severa mediante la aparición consecutiva en un periodo corto de tiempo y de manera intensa, alargando el tiempo de recuperación que necesitan los animales para estar en óptimas condiciones, muchas veces, el periodo nocturno, no llega a cubrir sus requerimientos de recuperero.

Reducir el estrés térmico que sufren dichos animales a través de la implementación de estructura de sombra con sistemas de ventilación y aspersion en corrales de espera, sector de comederos o en aguadas, es un tipo de instalación que mejora el confort térmico del animal, aumenta el consumo de alimento y mejora la performance productiva.

**Objetivo:**

Evaluar económica y financieramente la implementación de sistemas que permiten mitigar el estrés calórico con análisis de periodo de repago, desarrollando una herramienta dinámica para que el productor o asesor pueda simular su inversión de acuerdo a las necesidades de cada explotación.

## **Antecedentes:**

Según un estudio poblacional realizado en la cuenca lechera central (Santa Fe – Córdoba) utilizando registros de producción de leche de empresas tamberas, el análisis de estas variables permitieron definir mermas diarias atribuidas al efecto “estrés calórico” que variaron entre un 3 a un 10% (Informe preliminar estudio poblacional INTA Rafaela). La infraestructura disponible y las prácticas de manejo aplicadas por los productores de la región de estudio para limitar el estrés calórico resultan insuficientes. Relevamientos realizados en la región (Taverna et al, 2014) permiten definir el siguiente estado de situación:

- Menos del 20% de los tambos disponen de sombra natural suficiente para todas las categorías.
- Menos del 30% disponen de sombra artificial en potreros o corrales de encierro.
- Menos del 50% cuentan con sombra en el corral de espera de las instalaciones de ordeño.
- Menos del 10% disponen de sombra y sistema de ventilación/aspersión, considerando a esta instalación como adecuada y recomendada para reducir el estrés calórico.
- Menos del 10% adoptaron integralmente las tecnologías disponibles.

Estimaciones realizadas en el año 2011 mostraron una pérdida económica anual de \$300 millones por reducción de la producción de leche. Si a este monto se le adicionan las consecuencias reproductivas, sanitarias, muertes y la caída en la concentración de proteína y grasa de la leche, el impacto económico se duplicaría. (Taverna et al, 2011).

Mencionando el ítem anterior, si se actualiza dicho valor y se toma el precio promedio anual en 2011 (\$1,50), la cantidad de litros que se pierde es realmente alarmante, alrededor de 199 millones de litros de leche. Realmente invita a repensar esta temática. (Elaboración Propia en base a datos de Ministerio de Agroindustria de la Nación).

Las condiciones climáticas en las diferentes cuencas lecheras argentinas se apartan en gran medida de la “zona de confort térmico” o bienestar del rodeo lechero, durante el verano, parte de la primavera y otoño. Las vacas están expuestas a condiciones de estrés calórico desde pocos días al año hasta más de 120, dependiendo de la ubicación geográfica del tambo.

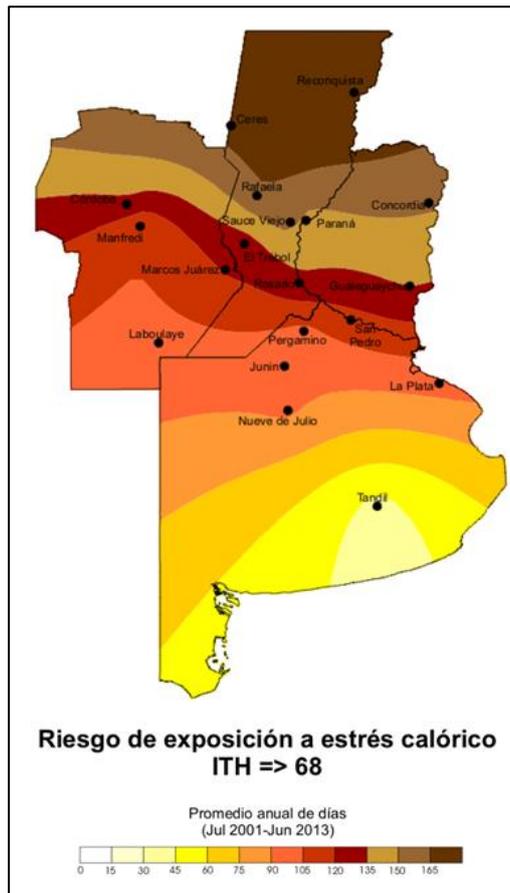


Figura N° 4. Promedio anual en días de exposición a estrés calórico

Fuente: Elaborado a partir de datos meteorológicos del SMN. e INTA. – Gastaldi y otros. 2014 INTA PNMAT 1128022

Aunque el estrés calórico afecta negativamente a las vacas a lo largo de toda la lactancia, incluyendo a las vacas secas, el grado de afectación difiere según la etapa de la lactancia en la cual se sufrió dicho estrés. Al inicio de la lactancia, el estrés calórico causa disminución de la producción de leche y descenso del pico de la lactancia. Cuando el estrés calórico se da en la mitad de la lactancia, se afecta la persistencia de la misma. El estrés térmico durante el último tercio de lactancia afecta el desarrollo del feto y de la masa placentaria, limitando el desarrollo de la glándula mamaria e indirectamente, la lactancia subsiguiente (Flamenbaum, 2009).

En la medida que la temperatura ambiente aumente, la energía disponible desde el alimento disminuirá para fines productivos ya que parte de ella se derivará a los procesos fisiológicos de regulación térmica.

La observación del comportamiento del animal es una herramienta muy valiosa para ayudar a determinar el grado de estrés que sufren los animales en un ambiente dado. Davison et al. (1996) presentaron una lista de los cambios frente al estrés por calor, en orden creciente:

1. Alineación del cuerpo con la dirección de la radiación.
2. Búsqueda de sombra.
3. Rechazo a echarse.
4. Reducción del consumo.
5. Amontonamiento alrededor de las aguadas.
6. Salpicado del cuerpo.
7. Agitación e intranquilidad.
8. Disminución o supresión de la rumia.
9. Búsqueda de sombra de otros animales.
10. Boca abierta y respiración trabajosa.
11. Salivación excesiva.
12. Inhabilidad para moverse.
13. Colapso, convulsiones, coma, fallo fisiológico y muerte.

Si bien hay muchos indicios que podrían alertar acerca de una situación de estrés por calor, generalmente los primeros a los que se presta atención son los indicados en 10 y 11, cuando el grado de estrés ya es demasiado elevado. Es importante tener en cuenta estos signos, dado que los animales tienen también diferentes prioridades en ambientes adversos que, ordenadas en forma decreciente, son:

1. Equilibrio de los fluidos corporales.
2. Normalidad de la temperatura corporal.
3. Crecimiento.
4. Producción de leche.
5. Reproducción.

Este orden significa que, ante una situación de estrés por calor, lo primero que se verá afectado es la eficiencia reproductiva, que es la última en orden de prioridad.

*“Si bien la eficiencia reproductiva es la respuesta a un gran número de variables, el estrés por calor es una de las principales causas de baja fertilidad en vacas que se*

*inseminan en verano*” (Flamenbaum y Galon, 2010; Al-Katanani et al. 1999, Ingraham et al 1974).

*“La disminución de la tasa de concepción durante la estación cálida puede variar entre un 20 y un 30%, en comparación con los valores correspondientes a estaciones más frescas”* (Valtorta y Maciel, 1998; De Rensis et al., 2002).

En Australia, Blackshaw y Blackshaw (1994) resumieron la literatura relativa al impacto de la sombra sobre el estrés térmico en el ganado. La sombra demostró ser muy útil en la reducción de la energía proveniente del sol, especialmente para los animales de pelaje oscuro. Sin embargo, la sombra no resultó muy eficaz para proteger al ganado de la radiación reflejada. Es por esta razón que se debe poner especial cuidado, cuando se utilizan materiales sólidos para construir el techo, en los colores de las superficies exterior e interior. En general, se aconseja que la superficie exterior sea muy reflectante (blanca o plateada) y la interior oscura para que no refleje la radiación solar de elevado contenido energético.

El refrescado intensivo de las vacas al comienzo de la lactancia y durante el período de seca, cuando estos ocurren en verano, pueden reducir significativamente la merma que la temporada de calor causa en el nivel de producción de leche y en la tasa de preñez. (Flamenbaum, 2009).

*“Es de suma utilidad trabajar en tecnologías para atenuar el impacto del ambiente en la producción de leche durante el verano.”* (CREA, 2012).

*“El “Proyecto de Inversión” se puede describir como un plan que, si se le asigna determinado monto de capital y se le proporcionan insumos de varios tipos, podrá producir un bien o servicio, útil al ser humano o a la sociedad en general.”* (Baca Urbina, 2001)

Este autor referenciado anteriormente afirma además que *“La evaluación de un proyecto de inversión cualquiera que éste sea, tiene por objeto conocer su rentabilidad económica y social, de tal manera que asegure resolver una necesidad humana en forma eficiente, segura y rentable.”*

El ingreso marginal por adoptar tecnología para mitigar estrés calórico mediante sombra, ventilación y aspersion en una pista de alimentación hormigonada con bebederos de alta recuperación, sombra para todos los animales sumado a sombra,

ventilación y aspersión en la sala de pre-ordeño es alrededor de un 15% (INTA Rafaela, Ghiano 2018)

De acuerdo a un estudio realizado en el Año 2014 por la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Litoral en convenio de vinculación tecnológica con la junta intercooperativa de productores de leche, crearon el Proyecto INDICES cuyo objetivo fue identificar y cuantificar posibles limitantes a la producción de leche en tambos de Argentina, a partir del relevamiento de aspectos fundamentales para la producción de leche; Infraestructura, manejo y nivel tecnológico y recursos naturales básicos. Este relevamiento se llevó a cabo en 162 tambos ubicados en Santa Fe, Córdoba, Buenos Aires, Santiago del Estero y Entre Ríos (Aproximadamente 1,5% de los tambos de Argentina). Arrojando los diversos resultados luego de una exhaustiva entrevista a cada establecimiento puntual.

En lo que respecta a equipamientos de estructura de las diversas unidades productivas, los resultados fueron los siguientes;

- Aproximadamente un tercio cuenta con sombra en el corral de espera y menos del 11% cuenta con ventiladores y/o aspersores en el corral de espera para mitigar el impacto del estrés por calor en las vacas (Figura N° 4).

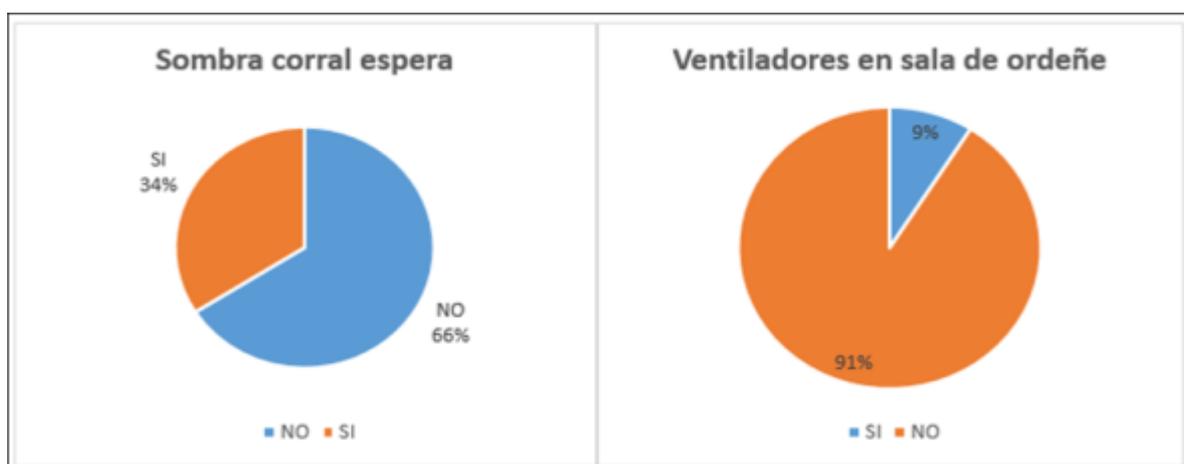


Figura N° 5. Resultados de Sombra en corral de espera y ventiladores/aspersores en sala de ordeño.

Fuente: Proyecto INDICES.

- Se observaron bajos niveles de adopción de tecnología para mitigar el estrés en relación a la sala de ordeño y a la alimentación durante el ordeño (Figura N°5).



Figura N° 6. Resultados de nivel de automatización para mitigar el estrés.  
Fuente: Proyecto INDICES.

- Si bien, en la mayoría de los tambos se provee de sombra natural y/o artificial para las vacas en ordeño, la cantidad de sombra disponible por vaca es escasa, ya que el 91% de los tambos tienen menos de 2 m<sup>2</sup>/VO. de sombra artificial, lo cual es inferior a lo recomendado para mitigar efectos del estrés calórico (4 m<sup>2</sup>/VO). También se observa que el 13% de los tambos no posee ningún tipo de sombra y que solo el 11% de los tambos proveen ambas sombras, natural y artificial. Figura N° 6.

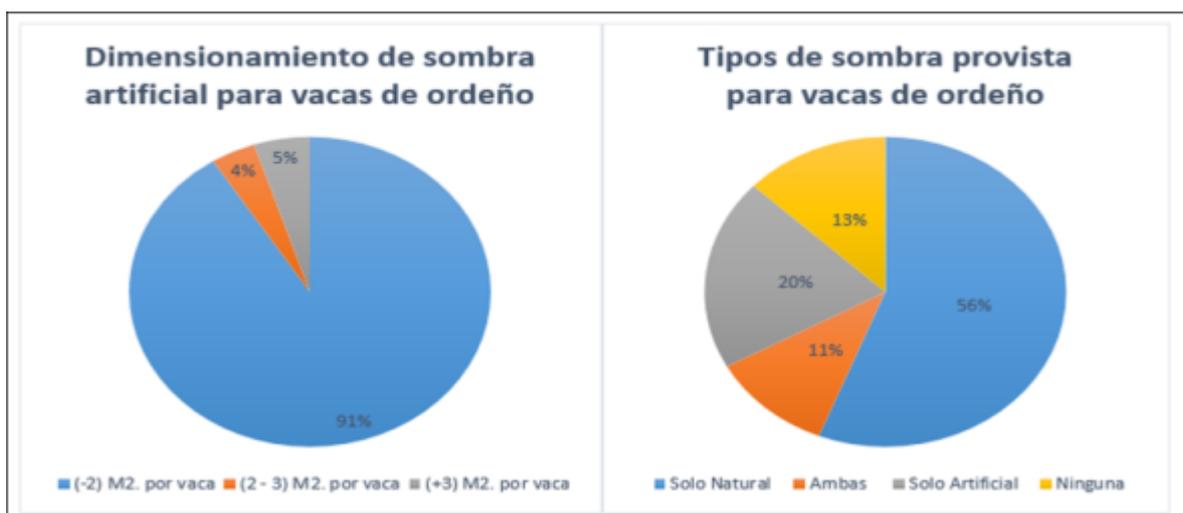


Figura N° 7. Dimensionamiento de sombra artificial.  
Fuente: Proyecto INDICES.

El estrés calórico afecta de forma severa el confort del ganado lechero, condicionando negativamente la salud, la reproducción y la calidad de la leche. A nivel país, se evaluaron las pérdidas asociadas solo a la reducción de producción, las mismas fueron estimadas en 75-80 Millones de dólares por año. Este monto se duplicaría si se consideran el resto de los problemas mencionados. (INTA EEA Rafaela, 2014).

Haciendo referencia al ítem anterior, en lo que respecta a pérdidas económicas, si a ese monto en dólares se lo divide por el dólar promedio de \$8,1292, las pérdidas en pesos argentinos sería de \$609 millones, y a su vez, si queremos expresar esta pérdida en litros de leche, si se lo divide por el precio promedio de ese año, (3 \$/Litro). Las pérdidas en litros rondan los 203 Millones de litros. (Elaboración propia en base a datos de Banco Nación Argentina y O.C.L.A).

INTA Rafaela de acuerdo a sus pruebas permanentes en el tambo experimental por más de 7 años junto a productores de la zona validan que es necesario adoptar un conjunto de medidas de adaptación para minimizar el efecto del estrés calórico, ya sea sombras naturales y/o artificiales en corral de espera, potreros y/o lugares de encierro de animales, enfriamiento a través de sistemas de aspersión y ventilación, agua de calidad en cantidad suficiente, dietas adaptadas según la época del año (“dietas frías”) y horarios de ordeño y pastoreo adaptados. (INTA. EEA. Rafaela, 2014).

La sombra de los árboles es una de las más efectivas y no existen dudas acerca de las ventajas de una buena forestación, sin embargo, en condiciones de pastoreo el uso de sombreadores naturales no siempre resulta apropiado, razón por la cual se ha generalizado la utilización de sombras artificiales. En condiciones de pastoreo, las sombras artificiales han demostrado ser eficientes para mejorar el confort y la producción de leche (Valtorta et al., 1996, 1997). – (Anexo N°1).

La disponibilidad de sombra por animal varía entre un mínimo de 3 m<sup>2</sup> y un máximo de alrededor de 5 m<sup>2</sup> (Jones y Stallings, 1999; Tourner, 2004). En el caso de los sistemas dry-lot (encierres a corral o corral seco), en lo que los animales se encuentran alojados todo el año, la tendencia es hacia mayor superficie, entre 12 y 20 m<sup>2</sup>.

Con respecto al material de sombra para encierre estratégico y *dry-lot* (*forma de producción*), la red plástica (sarán) 80% es la más difundida. Este tipo de sombra es muy eficiente ya que se pueden obtener importantes disminuciones en la temperatura del globo negro (TGN) en comparación con la intemperie, en las horas de mayor carga

calórica (Valtorta et al., 1997). Se ha demostrado que el ambiente es sensiblemente menos estresante bajo sombras que a la intemperie. No se encontraron diferencias entre dos tipos de sombras naturales y sombra producida por la estructura de red 80%. La diferencia de temperatura de globo negro bajo sombras versus la intemperie fue en promedio 10°C. Figura N°7

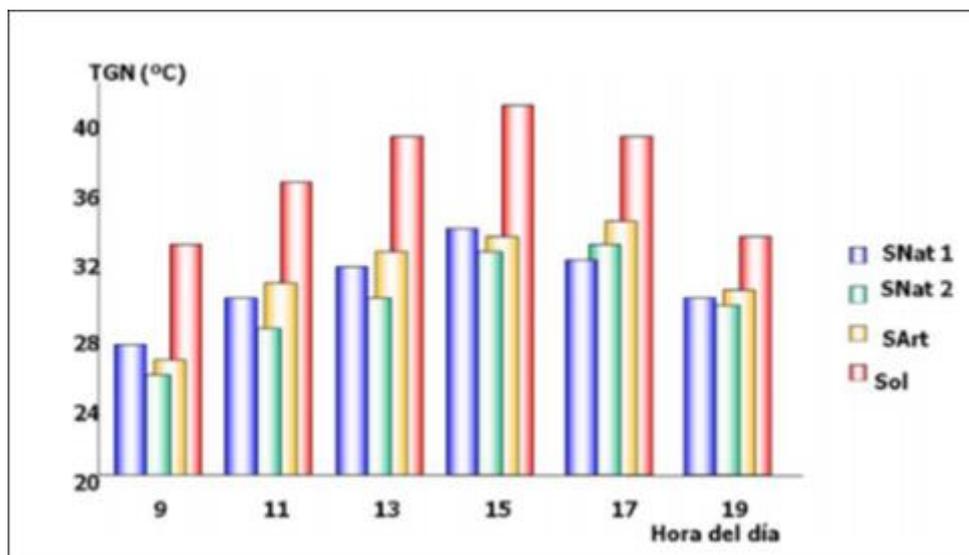


Figura N°8. Temperaturas de globo negro bajo sombras naturales, artificiales y bajo el sol. Fuente: Valtorta et al., 1997.

Para la confección de sombra artificial, un factor determinante es la altura mínima, dependiendo del material utilizado puede ser de tres metros si se usa media sombra y 4,5 metros a 5 metros si se construyen con techo de chapa de zinc u otros materiales. (Anexo N° 2). (Catalá, 2010).

Referenciando al autor antes mencionado, el mismo afirma que estas alturas permiten una adecuada remoción del aire y facilitan los trabajos de rutina a realizar bajo la estructura. Los techos de paja no son recomendables, especialmente en climas húmedos, dado que en esas condiciones se generan ambientes que estimulan la proliferación de microorganismos perjudiciales.

Se debe tener especial cuidado con las zonas de alto uso, tales como bebederos y comederos, donde los animales tienden a congregarse, en esas áreas, se produce acumulación de heces y orinas y por lo tanto, aumenta el riesgo de algunas enfermedades y parásitos. Por esta razón los comederos y bebederos no deberían estar demasiado cerca de la estructura de sombra. También en lo posible, los bebederos y

comederos deberían contar con piso de concreto para facilitar su limpieza frecuente. (Buxadé Carbó C, Torres Caballero M, 2007).

Cualquiera sea el sistema de manejo, una medida apropiada para brindar más confort a las vacas es el sombreado del corral de espera a la sala de ordeño. No debe perderse de vista que el ordeño es un momento clave, durante el cual se producen una serie de cambios hormonales que llevan a la eyección de leche. Todo tipo de estrés en este periodo compromete el proceso.

En relación con el sombreado del corral de espera, los resultados fueron los siguientes;

- Mayor confort térmico evidenciado por TGN, Que en la hora de máxima temperatura alcanzó 44°C. a la intemperie y 34°C. bajo la red.
- Menores temperaturas de los pisos de cemento, que a las 15: 00 horas alcanzaron una media de 52°C. sin la red y 27°C. bajo la misma. Figura N°8

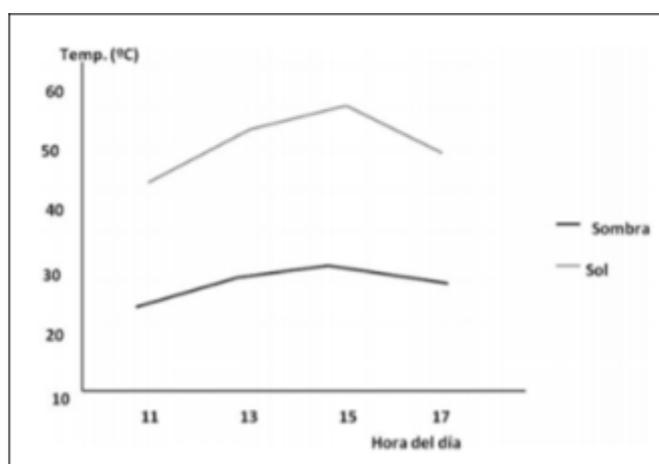


Figura N°9. Comparativo de Temperaturas en piso de cemento en sala de ordene. Fuente: Valtorta y Gallardo.

Cuando las estructuras para mitigar el estrés se destinan a encierre estratégico, en muchas regiones los pisos de tierra bajo la sombra representan un problema porque son propensos a formar zonas con barro. En esta situación es importante consolidar los pisos. Algunos puntos básicos que se debe considerar;

- Determinación de la superficie a consolidar.

- Determinación de las pendientes y el movimiento de tierra correspondiente para la correcta ubicación de la estructura.
- Con el movimiento de tierra, se elimina la capa superficial de tierra negra (Aproximadamente los 15 cm. superficiales, dependiendo del tipo de suelo).
- Ejecución de tierra colorada, de profundidad. Es importante lograr un perfecto apisonamiento de este material para asegurar el éxito del trabajo.
- Finalmente, la superficie puede cubrirse con una capa, de aproximadamente, 15 cm. de algún material apropiado como, por ejemplo, la broza calcárea. El apisonamiento de esta capa es crucial también para obtener un piso adecuado.

Debe generarse bajo la estructura una pendiente de alrededor de 1,5 – 2,5% desde el eje longitudinal central hacia los lados, para favorecer el mantenimiento de las condiciones apropiadas bajo ella. (Brondino, 2008).

Los corrales estabilizados de alimentación son una alternativa constructiva para el suministro de alimentos complementarios (PMR) Mejorando el confort de los animales. Los corrales pueden ser de hormigón con el objetivo de suministrar alimentos sobre piso firme y seco, adicionar sombra, ventilación y/o aspersion en el sector de comederos y aporta a la mejor circulación del tractor con mixer o carro forrajero. Este tipo de estructuras se adapta especialmente a tambos chicos y medianos en lo que se combina el pastoreo con encierres estratégicos y/o temporarios. (Taverna, Ghiano, Walter y otros, 2017).

Los autores mencionados en el párrafo anterior, afirman que; los corrales estabilizados de alimentación constan de: Calle de circulación de tractor y mixer (4 m de ancho), comedero a ambos lados (0,90 m c/u), platea de hormigón (3,5 m de ancho), zona crítica de tierra colorada y cal (10 m.) y corral de tierra colorada (50 m<sup>2</sup> vaca). Esta estructura se puede desarrollar en espejo a ambos lados del callejón para minimizar costos. Figura N° 9. (Anexo N° 3)



Figura N° 10. Corral estabilizado de alimentación con sombra, ventilación y aspersión  
Fuente: INTA Rafaela.

Cuando no existe ventilación natural suficiente, la capa límite, o capa de aire cercana al animal, se va calentando y, al desaparecer los gradientes de temperatura entre la superficie del animal y el aire, se frenan las vías de pérdida de calor que dependen de esa diferencia de temperaturas (radiación, conducción y convección).

La función de los ventiladores es incrementar la pérdida de calor por convección. Por lo tanto, la ventilación es efectiva cuando la temperatura del aire es menor que la temperatura corporal.

Los ventiladores deberían ubicarse principalmente en:

- El corral de espera del tambo.
- La sala de ordeño.
- El corral de descanso (si lo hubiera).
- La pista de alimentación, en dirección al lomo de los animales.

El ventilador puede reducir la temperatura corporal de 0,3 a 0,4°C, siempre que la temperatura del aire removido sea inferior a la temperatura de la superficie del animal. Sin embargo, su acción no es suficiente para reducir las condiciones de estrés calórico en vacas de alta producción en climas calurosos. (Flamenbaum, 2010, 2008; Flamenbaum y Ezra, 2007, 2003). (Anexo N° 4).

Está probado en numerosos trabajos que el humedecimiento del animal tiene efectos beneficiosos, sin embargo cuando se trabaja en zonas donde la humedad del aire es elevada, debe tenerse en consideración que todo sistema que introduzca agua al ambiente puede resultar contraproducente porque esa agua, al evaporarse, contribuirá a aumentar aún más la humedad atmosférica, llegando incluso a saturar el aire. Es por esta razón que se han diseñado los sistemas que combinan la ventilación forzada con el humedecimiento. Este sistema es efectivo en todo tipo de climas (secos y húmedos), ya que la alta velocidad forzada del aire permite secar las vacas y evita la saturación del aire. La combinación de aspersores y ventiladores es un sistema apropiado tanto para confinamiento como para pastoreo. En este último caso se puede implementar el refrescado en el corral de espera a la sala de ordeño. (Flamenbaum, 2008).

Con respecto a los aspersores y ventiladores, los aspectos particulares a considerar incluyen:

- Aspersores;
  - Consumo de agua.
  - Presión de agua.
  - Distancia entre aspersores.
  - Cañerías y Filtros.
- Ventiladores;
  - Potencia.
  - Ubicación.
  - Distancia longitudinal.
  - Distancia lateral.
  - Protección del motor.

(Anexo N°5)

Con vacas de alta producción, sería conveniente reforzar el sistema utilizando el refrescado en sitios especiales de alimentación suplementaria. Este sistema permitió una muy buena respuesta productiva al utilizarse durante periodos de alta carga calórica. El diseño se desarrolló sobre una instalación pre-existente (Valtorta, datos inéditos).

Con respecto al enfriamiento directo del animal, utilizando un sistema como el descrito, en Argentina se ha evaluado la efectividad de los refrescados previos a los ordeños (Valtorta y Gallardo, 2004). Las vacas del grupo refrigerado fueron refrescadas durante 20 minutos, previo a ambos ordeños, por medio de una combinación de aspersión y ventilación continuas. Los aspersores producían gotas grandes que penetraban la cubierta y su consumo de agua era de 30 l/h. El sistema de refrigeración mejoró el confort de las vacas, medido en términos de la disminución significativa de la temperatura rectal y del ritmo respiratorio. Las vacas refrigeradas produjeron más leche con mayor contenido y rendimiento de grasa y proteína.

En Israel se utiliza un sistema de refrescado similar, sobre la base del incremento de la evaporación desde la superficie corporal y el tracto respiratorio. En ese caso, utilizan la combinación de duchas (lluvias con gotas grandes que penetran la cubierta del animal), con aspersores que consumen 300 – 500 l/h y ventilación forzada, tanto en el corral de espera como en los corrales de descanso. El refrescado se hace en ciclos en los que se combina la aspersión (30 seg.) seguida de ventilación (4,5 min), en ciclos de 30-45 min. Este sistema Israelí se aplica con intervalos de 2-3 horas, 6-10 veces por día, y es capaz de mantener a vacas de alta producción en situación de temperatura corporal normal durante la mayor parte del día. También aumenta significativamente la producción de leche y mejora la eficiencia reproductiva (Flamenbaum, 2010 y Ezra, 2007, 2003).

De acuerdo con Flamenbaum (2008) *“en Israel se ha demostrado que este sistema de refrigeración intensiva, aplicado en transición a la lactancia permite atenuar la merma que la temporada de calor causa en el nivel de producción de leche y en la tasa de preñez.”*

Los resultados muestran que el enfriamiento intensivo durante el verano redujo la disminución de la tasa de concepción en alrededor del 50%, aún en vacas de producción extremadamente elevada. A través de los años los extensionistas israelíes encontraron la necesidad de crear herramientas que les permitan monitorear la efectividad de los sistemas de enfriamiento. Además, si durante el período de gestación avanzada, o

período seco, se manipula el ambiente para mitigar el estrés del verano, las vacas pueden incrementar su posterior producción de leche. En un estudio de Amaral et al, 2009, vacas secas y en preñez avanzada que se sometieron a un sistema de refrescado incrementaron su posterior producción, en comparación a los animales no tratados. Para Argentina estos sistemas de manejo podrían tener connotaciones especiales, considerando la tendencia a la intensificación en los tambos.

El agua de bebida es un punto clave para limitar el estrés calórico, juega un rol esencial en múltiples funciones fisiológicas. El 85% de leche es agua. Las vacas toleran mucho menos una restricción en su consumo que la de alimentos. El agua aporta entre un 80% – 90% de las necesidades del animal, el resto está en los alimentos. Es imprescindible proporcionar agua de calidad en cantidades suficientes y en lugares estratégicos, que permiten un fácil, rápido y cómodo acceso a los animales.

En períodos cálidos, donde los requerimientos son aún mayores, el correcto abastecimiento resulta crítico porque una restricción del consumo tiene efectos inmediatos: la caída de más del 25% de la producción. Si esta situación se sostiene en el tiempo, la reducción será más marcada, comprometiendo, además, la salud animal.

Existen diversas pautas básicas para lograr un correcto suministro de agua de bebida;

- Estimación de los requerimientos de agua.
- Calidad del agua.
- Temperatura.
- Comportamiento de los animales.
- Detalles de construcción de bebederos.

(Anexo N° 6) (INTA. Lechero, campaña menos estrés, más plata).

## **Materiales y Métodos:**

### **ESTRATEGIAS PARA EL ABORDAJE DEL PROYECTO DE INVERSIÓN.**

De acuerdo a la bibliografía consultada y su posterior análisis, se evaluará implementar un “paquete productivo” para mitigar el estrés calórico en una explotación puntual, se lo denomina “paquete” porque es un conjunto de elementos y estructura a implementar para reducir de la manera más eficiente una problemática que afecta al plantel en su totalidad, se tomarán los siguientes meses como periodo crítico a analizar (Noviembre, Diciembre, Enero, Febrero y Marzo).

El análisis estará enfocado a un tipo de establecimiento tipo o de “punta” que no cuente con infraestructura de avanzada en lo que respecta a estrés calórico. Se analizará que solo cuente con sombra artificial o en su defecto, natural. Se seleccionará también una empresa que cuente con buenos indicadores productivos y reproductivos ya que el trabajo estará enfocado en potenciar la producción y adicionarle un plus de productividad de acuerdo a esta inversión y en la mejora aún más de los indicadores productivos/ económicos. Por este motivo, el objetivo de este trabajo será potenciar una empresa que se encuentre “ordenada” en lo que respecta a sus indicadores para que el paquete productivo sea lo más eficaz posible.

#### **Trabajo a campo:**

Como primer paso, se realizará un reconocimiento a campo del establecimiento elegido. Se confeccionará una planilla para recolectar todo tipo de información, se concretará una entrevista con uno de los administradores del establecimiento, en este caso será un hijo de los propietarios, donde se procederá a realizar todo tipo de preguntas. Toda esta información se volcará en una planilla de cálculo de Excel, se contabilizarán los indicadores productivos como cantidad de vacas en ordeño, vacas secas, otras categorías como vaquillonas, etc. También se consultará sobre tasa de parición, mortandad, porcentaje de rechazo, tipo de inseminación, su sistema productivo, el sistema para alimentar los animales, el parque de maquinarias que cuenta la empresa, cuales son, en qué estado se encuentra, para que actividad se usa cada implemento, la cantidad de empleados, la distribución de tareas, como es el manejo del personal día a día, la cantidad de hectáreas destinada a tambo y las actividades que ejercía en el resto de las hectáreas, si hace reservas, que estructura de almacenamiento tiene, si cuenta con silos, silo bolsas, etc. Se realizará un cuestionario exhaustivo acerca de la empresa. (Anexo N° 7).

Se hará un relevamiento de la estructura de confort que cuenta el establecimiento para poder brindar una solución acorde a las necesidades (Pista de alimentación hormigonada con sombra, ventilación y aspersion, junto con bebederos de alta recuperación y adicionalmente sombra, ventilación y aspersion en sala de pre ordeño).

Luego, se procederá a realizar un reconocimiento de campo en persona, para corroborar el tipo de terreno, ubicación de sombras naturales y aguadas, en búsqueda de una ubicación estratégica para montar el nuevo paquete productivo.

Se confeccionará un proyecto de inversión que estará basado en la evaluación económica y financiera de la construcción de este paquete productivo para mitigar el estrés calórico, tendrá la posibilidad de evaluar la inversión de manera parcial y/o total.

Se realizará un listado de materiales para llevar a cabo la inversión; ya sea material eléctrico para el sistema de ventilación y aspersion, materiales para el hormigonado, materiales para la estructura de sombra, horas/hombre estipuladas para cada trabajo, sistema de ventilación, picos de aspersion, etc. se adicionará un monto por futuros imprevistos que demande la obra, etc. (Anexo N° 8).

Se estudiará la posibilidad de proveer los materiales y mano de obra calificada para su realización en localidades cercanas a la explotación, para contribuir a la generación de empleo y demanda de materiales de comerciantes de la zona, siempre y cuando se respete la calidad de los productos y los costos presupuestados inicialmente.

Todo tipo de información que sea de interés para poder diagnosticar la empresa, será sumamente importante al momento de analizar la explotación desde una perspectiva global, ya que, solo se podrá enriquecer con la mayor cantidad de datos y a su vez indicadores.

Se realizará un análisis puntual de las cuentas contables que presente la empresa, lo que respecta a ingresos, gastos directos, gastos de estructura, créditos tomados, amortizaciones en curso, etc. para poder confeccionar un flujo de fondos.

Se confeccionará una planilla de Excel donde se cargará toda la información e indicadores recolectados en la primera etapa. Se asignará además el porcentaje atribuido a la mejora por la mitigación del estrés calórico, donde estará vinculado el ingreso marginal y los egresos marginales correspondientes al caso. Este archivo será además un simulador de situación económica/ financiera de la empresa, donde se irá

cargando todo tipo de información, productiva, contable y financiera, para que cualquier productor o asesor pueda simular su negocio de acuerdo al grado de inversión que esté dispuesto a desembolsar. Además se generará un manual de tipo instructivo para cargar los datos paso a paso y se puedan contemplar todos los detalles en pos de un mejor análisis. (Anexo N°9).

Luego de confeccionar la primera parte del análisis con toda la información disponible, se confeccionará un estado de resultados a siete años y un flujo de fondos. Para este análisis, por un lado, se tendrá en cuenta la evaluación de la inversión total y por el otro, el desglose de la misma, en este caso, será la inversión con reducción significativa de hormigón, es decir solo contará con la calle donde circula el mixer con un ancho proyectado de 2,5 metros, de esta manera se podrá analizar si es conveniente realizar la inversión de manera total o por etapas. Se calculará además indicadores financieros como Valor actual neto, Tasa interna de retorno y periodo de repago, estos indicadores serán de vital importancia para evaluar el horizonte de la propuesta, y determinar el grado de riesgo a tomar al momento de iniciar la inversión, además se incorporará la posibilidad de tomar un crédito a una tasa de referencia, con un año de gracia. (Anexo N°10).

Se incorporará al momento de la evaluación económica-financiera una tasa mínima requerida del 15% por encima de la inflación para que el proyecto pueda demostrar o no, competitividad frente a otras inversiones del sector, de este modo, el inversor podrá evaluar el proyecto no solo desde lo productivo sino también desde lo financiero. Adicionalmente, este tipo de tasas también actuará como un factor de seguridad ante inflación y otras variables.

## **Resultados:**

La empresa elegida para el proyecto, es una explotación tambera que se encuentra ubicada cerca de la localidad de Colonia Bicha, Centro Oeste de la Provincia de Santa Fe, a 44 Kms. hacia el oeste de Sunchales. Esta explotación fue fundada por “Don Santiago” luego de la crisis de 1930. Hoy, 90 años después, dos emprendedores tomaron el desafío de la conducción de la empresa desde 1996 a la fecha, la misma se encuentra gerenciada por la tercera generación de productores, del total de 410 hectáreas que cuenta esta explotación, 260 has. están destinadas a la actividad tambo, 60 has. a cría de vaquillonas y el resto se destina agricultura.

El suelo que predomina en el establecimiento es el suelo de clase II, de aptitud agrícola – alta. En lo que respecta al personal, el establecimiento cuenta con dos matrimonios tamberos, un matrimonio para la guachera y tres peones para tareas en general. Cuentan además con un médico veterinario y un ingeniero agrónomo para la toma de decisiones y la coordinación de actividades a diario.

El sistema de producción es pastoril intensivo con suplementación. Durante la gran parte del año los animales están en pastoreo con pre – oreo y la otra mitad en piquetes donde se suministra una ración de silo de maíz, grano de maíz, expeller de soja y otros subproductos. A excepción de las categorías inferiores a un año que permanecen completamente encerradas.

En cuanto al rodeo, todos los animales cuentan con algún tipo de sombra para los días de altas temperaturas, en su mayoría artificial. Semanalmente el rodeo se somete a un pediluvio con el fin de prevenir problemas de “pietin”. Se cuenta con un corral especial para las vacas enfermas con agua, sombra y comida a disposición. Se insemina artificialmente al 100% del plantel desde hace 25 años, a partir del año 2010 se implementó el semen sexado en el primer y segundo servicio a las vaquillonas, apostando siempre por la mejora genética del plantel de vacas.

La reposición se encuentra en un 36%, las vaquillonas logran su primer parto a los 26 meses en promedio. El porcentaje de parición se encuentra alrededor de un 80%. Con respecto a las mortandades del establecimiento se encuentran en un 5% en vacas, 1% en cría, 7% en guachera. El rechazo de vacas es del 22% logrando un descarte del 27% en el año.

La explotación cuenta con un parque de maquinarias bastante completo: 3 tractores de 90 HP. A 130 HP. para tareas de siembra de grano fino, rabasteo, desmalezado, suministro con mixer horizontal, carro forrajero, segadora, moledora de rollos, roto enfardadora, tanque estiercolero para efluentes líquidos entre otros implementos. En lo que respecta a estructura además del tambo, tiene 3 silos de 120 tns. totales para el depósito de subproductos.

Una vez realizado este primer cuestionario, se procede a recorrer las instalaciones. El tambo tiene un sistema de fosa, cuenta con una máquina de ordeño de 16 bajadas, además cuenta con una pieza donde está el sector de almacenamiento de leche refrigerada con capacidad de 22.000 litros, un grupo electrógeno y todo el tablero de comando eléctrico. También cuenta con un corral de espera techado con techo de chapa alto, con chapas superpuestas para que exista circulación de aire y piso de cemento ranurado con una leve inclinación hacia un depósito de efluentes que luego se vuelca al campo con un tanque estiercolero. No cuenta con ningún sistema de ventilación ni aspersión. (Anexo N° 11).

En los piquetes de alimentación o pista de alimentación, se observa que el mismo es de tierra, tiene una leve inclinación, cuenta con poca sombra artificial, en este caso tiene chapa, con bebederos, pero no tiene pista de alimentación hormigonada, tampoco aspersión ni ventilación. (Anexo N°11).

Luego de la visita al establecimiento y de acuerdo a la bibliografía consultada se eleva la siguiente propuesta mejoradora, focalizada en mitigar el estrés calórico:

Sala de pre-ordeño: Si bien cuenta con una estructura de sombra con techo de chapa y piso de hormigón ranurado, se adicionará el sistema de ventilación y aspersión incluido el sistema eléctrico y el sistema de agua para su normal funcionamiento.

De acuerdo a las medidas establecidas en la planilla se detallarán todos los elementos que se utilizarán para armar la estructura de ventilación y aspersión. Los ventiladores serán de chapa galvanizada, estos generan un cono de 14 metros, colocados a 3 metros de altura y deberán ser instalados en dirección contraria del ingreso de los animales. En cuanto al sistema de aspersión, los picos estarán distanciados unos de otros a 4 metros, su altura será de 3.5 metros del piso, el ángulo de mojado será de 360° y el tamaño de la gota será gruesa (3-5 mm. De diámetro). (Anexo N° 12).

Pista de alimentación: Solamente cuenta con sombra artificial, en este caso chapa de zinc, se adicionará un playón hormigonado con sombra, ventilación y aspersión, algunos bebederos y un playón de efluentes sólidos. La sombra existente quedará adicional al paquete que se desea presupuestar. Se tendrá en cuenta hacerlo en cercanías del tambo para aprovechar el uso de depósitos de efluentes líquidos.

Los corrales estabilizados de alimentación constarán de una calle de circulación de tractor y mixer (4 mts. de ancho), comedero ambos lados (0,90 mts. c/u), platea de hormigón donde el animal comerá y se refrescará (3,5 mts. de ancho), zona crítica con tierra colorada y cal (10 mts. de ancho por todo el largo del corral) y corral de tierra mezclada con tierra colorada y sus respectivas pendientes (50 m<sup>2</sup> por animal).

En lo que concierne al movimiento de suelo de la pista de alimentación, se contratará a una empresa para mejorar y endurecer el suelo a los valores que así lo requiere la bibliografía y generar las pendientes necesarias para evitar anegamientos.

Respecto al hormigonado, se contratará a una empresa que prestará asesoramiento y mano de obra en la disposición del hormigón en el piso, muretes, comederos y zona crítica donde el animal comerá y se refrescará, se encargará de toda la construcción de tipo “llave en mano” con las especificaciones de ranurado en zona crítica, etc.

Para el caso de la pista de alimentación se tendrá en cuenta los siguientes puntos;

- Servicio contratado para el compactado del suelo; se adicionó cal para “endurecer” dicho terreno, el mismo se dividido en tres sub-zonas,
- La primera donde está el hormigón elaborado, lugar donde los animales reciben sombra, ventilación y aspersión. La segunda sub-zona es de aproximadamente 10 metros de ancho por el largo de la pista, allí el suelo se compactó de la mejor manera, para evitar roturas y anegamientos en los días de lluvia, y la tercer sub-zona también es de 10 metros de ancho, se realizaron trabajos de perfilado y compactado de piso, menor a la segunda sub-zona.
- Compra de Cal para “endurecer” el terreno, se contempló además el flete.
- Servicio de hormigón: Puesto en destino incluido el trompo, bombeo y tiempo ocioso de la hormigonera. El mismo es de tipo H-21. Texturado en el sector que el animal camine (Primera sub-zona) y liso en el sector que circule el tractor con el mixer.

- Mano de obra por hormigonado para base, murete y soporte de estructura.
- Caño petroleros puesto en destino, incluida la mano de obra por colocación.
- Materiales y mano de obra para confección de estructura de sombra.
- Media-sombra: Al 80% en rollos de 100 metros de largo x 4,50 metros de ancho con sus respectivos dobladillos para amurar a la estructura.
- Materiales y mano de obra para el sistema de ventilación.
- Materiales y mano de obra para el sistema de aspersión.
- Materiales y mano de obra para el playón de efluentes sólidos.
- Adquisición de una hoja de arrastre marca “Champion” para el tratamiento de efluentes.
- Seguros de todos los operarios que trabajen en el proyecto con la cláusula de “no repetición”.
- Fondo futuro de “Imprevistos” por cualquier cambio que suceda al momento de llevar a cabo la inversión.
- Sistema de aguadas con alta recuperación, para proveer agua en cantidad a los animales.

Para la sombra del corral de alimentación, se necesitará media sombra al 80%, la misma cubrirá el ancho de la zona donde el animal se alimentará y refrescará (3.5 mts. de ancho por el largo del corral). Lo referido a ventilación se instalará ventiladores especiales de gran caudal de aire cada 10 metros aproximadamente uno de otro, con su respectiva instalación eléctrica, como gabinete especial, térmicas, etc.

Para la aspersión se utilizará picos de 180° para evitar que se moje el alimento cuando se entrega con el mixer, solo cubrirá la primera sub-zona (3,5 mts.) donde el animal comerá, se mojará y podrá refrescarse gracias a la ventilación (Anexo N° 13).

Para el caso de la Sala de Pre-ordeño se tuvieron en cuenta los siguientes puntos;

- Materiales para el sistema de ventilación y aspersión.
- Mano de obra para el sistema de ventilación y aspersión.

La inversión en sala de pre-ordeño no es elevada ya que cuenta con piso de hormigón ranurado, un tinglado de chapa con una altura de más de 5 metros con sistema de ventilación de tipo estructural y el depósito de efluentes líquidos ubicado en un costado del tambo con pendiente hacia el mismo. Estos desechos se esparcirán luego en el campo con un tanque estiercolero con el objetivo de fertilizar el suelo. El tambo

cuenta con tanques de agua por lo tanto solo se presupuestó el sistema de ventilación y aspersión con sus materiales y mano de obra.

Luego de recolectar y analizar toda la información de la empresa seleccionada, se confeccionó un listado detallado de los puntos importantes de la inversión en pista de alimentación y sala de pre-ordeño. Todos estos datos se volcaron en una planilla de cálculo junto con la cotización de proveedores.

Una vez obtenido el monto total de la inversión, sumado a los datos e indicadores que se pudieron relevar en la etapa inicial, se inicia la carga en la planilla. Toda información que se obtuvo de la entrevista con el productor se vuelca cómo % de ingreso de leche en lo que refiere a gastos, así lo carga uno de los encargados de la explotación desde hace años, inicialmente utilizaban un software que le brindaba la empresa láctea a la cual entregaban su producción, pero con el paso del tiempo, fueron llevando sus propios registros en un archivo de Excel.

Una vez cotejada toda la información, la planilla tendrá la capacidad de ofrecer, tanto para la evaluación de la inversión total, como para la evaluación de la inversión parcial, parámetros económicos y financieros de la inversión como estado de resultados, periodo de repago e indicadores como Valor actual neto y Tasa interna de retorno. Toda esta información económica/ financiera se utilizó para medir la capacidad que tiene la empresa de afrontar la inversión mencionada anteriormente, conocer el estado de sus deudas una vez establecido el desembolso mediante fondos propios o con la toma de un crédito de tipo UVA. y su capacidad de generar ingresos. (Anexo N° 14)

En relación a ingresos marginales, de acuerdo a bibliografía consultada, el desempeño productivo por el paquete de inversión (Sombra, ventilación y aspersión en pista de alimentación hormigonada + ventilación y aspersión en sala de pre ordeño) es de un 18 a 20% de incremento en producción en los meses donde el estrés calórico está presente. Para este caso puntual, se utilizó solo el 15% de incremento en producción considerando que este estudio surgió de un ente experimental, donde se trabaja día a día en medir todo tipo de parámetros e indicadores y esto llevado a la realidad de un establecimiento puede variar por cuestiones que son propias a una explotación comercial y no experimental. También se tuvo en cuenta ese porcentaje como modelo de tipo conservador que tendrá como objetivo exigir aún más al proyecto, generando competitividad económica frente a otros proyectos en la toma de decisiones. Cabe destacar que el porcentaje de incremento en producción solo se realizará en los meses críticos. (Anexo N° 15).

De acuerdo a los egresos marginales (incurridos por la inversión) se estableció un 10% adicional en lo que respecta a combustibles y lubricantes, representa en el cuadro de egresos generales un 3,24%. El mismo tiene por objetivo contemplar el uso de maquinaria con la adquisición de la pala tipo "Champion" para tareas de rabasteo en pista de alimentación y calle de mixer. No se contempló incremento de combustible por uso de mixer, debido a que la empresa lo viene utilizando normalmente. Otro egreso adicional es la electricidad, donde se incrementó un 10% del 1,77% que representa en el gasto total de la explotación, debido al uso del sistema de ventilación, aspersión y ordeño. Se añadió también un 10% en mano de obra del tambero por mayor trabajo en ordeño y tareas referidas a la nueva inversión, este tipo de gasto alcanza el 6,5% de los egresos globales de la empresa. Y por último se añadió un 10% de egreso adicional a mantenimiento y reparaciones de mejoras, este gasto representa un 2,58% de los egresos globales que tendrá como objetivo la limpieza del corral estabilizado, y los trabajos y/o reparaciones del día a día sobre la nueva estructura como mantenimiento del suelo, reparación de accesorios, etc.

Una vez establecido el potencial productivo, los ingresos y egresos marginales, se determinó el estado de resultados a 7 años, para plantear el horizonte de recupero de inversión, junto con indicadores financieros como Tasa interna de retorno, Valor actual neto y periodo de repago (Anexo N° 16). Al mismo, se agregó además la posibilidad de la toma de un crédito con sistema francés a una tasa del 5% anual. Con un año de gracia, con todos estos resultados e indicadores económicos generados en la planilla de cálculo se demostró lo siguiente;

Considerando la inversión total y parcial de este sistema productivo antes mencionado, para 410 animales, que incluyen a todas las categorías productivas en lo que respecta a vacas de ordeño, analizando todos los datos mencionados anteriormente se obtuvieron los siguientes resultados;

#### Inversión Total;

La inversión total es de \$ 10.738.400. Al confeccionar el estado de resultado junto al flujo de fondos a 7 años, luego calculado los indicadores financieros antes mencionados, El resultado de la inversión arrojó un Valor actual neto (V.A.N) de \$ - 1.197.188,84 con una tasa interna de retorno (T.I.R) de 11,63%. Es decir, no logra alcanzar por un 4% al mínimo porcentaje de rentabilidad que se le exigió al proyecto, que es un 15%. El periodo de repago de la inversión es superior a los 7 Años, por lo tanto no soporta el repago, es decir la recuperación del dinero invertido tarda más de 7 Años, visualizando la estimación del flujo de fondos proyectados. Esta opción es sin la

toma de créditos de entidades bancarias, ahora bien, si se analiza la toma de un crédito del 75% del monto de la inversión a una tasa del 5% anual con un año de gracia, los resultados son los siguientes;

El Valor actual neto (V.A.N) es de \$ 1.220.187,41 con la tasa mínima requerida del 15%, La tasa interna de retorno (T.I.R) es 24,81 % y su periodo de repago excede los 6 años.

Indicadores	Sin Crédito	Con Crédito
Valor Actual Neto	<b>-\$1.197.188,84</b>	\$1.220.187,41
Tasa Interna de Retorno	11,63%	24,81%
Periodo de repago (Meses)	Mayor a 84	74 Meses
% Crédito	0%	75%
Monto del Crédito	-	\$8.053.800,00
<b>Inversión total del proyecto: \$10.738.400</b>		

Figura N° 11. Resumen de indicadores económicos/ financieros con la opción de toma o no de crédito.

Elaboración: Propia

Luego de haber descrito el resultado de flujo de fondos con sus respectivos indicadores financieros y periodo de repago, se procedió a sensibilizar la inversión. Esta metodología permite simular cambios en las variables más importantes, cambios favorables o no al sistema, debido a algún factor externo no contemplado en el análisis de la inversión, por ejemplo, lluvias excesivas, u otros efectos no controlables, como así también que exista un verano con menos condiciones adversas para los animales que un verano “tipo”. Este tipo de herramientas permite proyectar diversos escenarios.

En el siguiente cuadro se detalla la variación del Valor actual neto (V.A.N) sin crédito tomado, de acuerdo a la sensibilización de las siguientes variables; % Diferencial productivo y Precio de la leche.

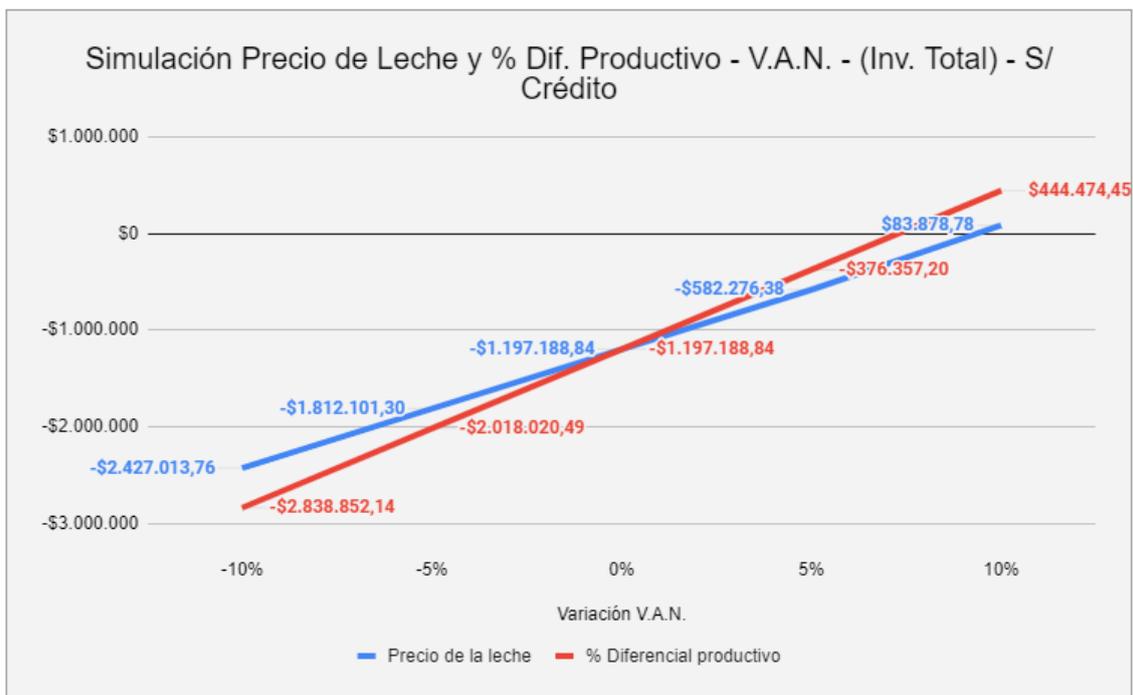


Figura N°12. Comportamiento de V.A.N mediante la simulación de dos variables (Precio de la leche y el % de variación en el diferencial productivo).

Elaboración: Propia

Se corrobora, a simple vista, que el % de diferencial productivo es muy sensible si se compara con el precio de la leche, ambas variables, al momento de sensibilizarlas en todos los escenarios son sumamente riesgosas, excluyendo dos, el primero que tiene como resultado el incremento del 10% del diferencial productivo (% Litros de leche) y el congelamiento de la variable precio de la leche al momento 0%. Y el segundo a la inversa, se congela a 0% el porcentaje de diferencial productivo y se aumenta un 10% el precio de la leche. Simulando todos estos contextos, realmente la inversión es muy peligrosa, por lo tanto no es rentable, no es competitiva, en primer término, porque en condiciones normales, no soporta la tasa requerida que se le exige al proyecto, que es el 15% y en segundo término, para que logre superar esta última, tiene que hacer un esfuerzo considerable el sistema y no es el propuesto para esta evaluación.

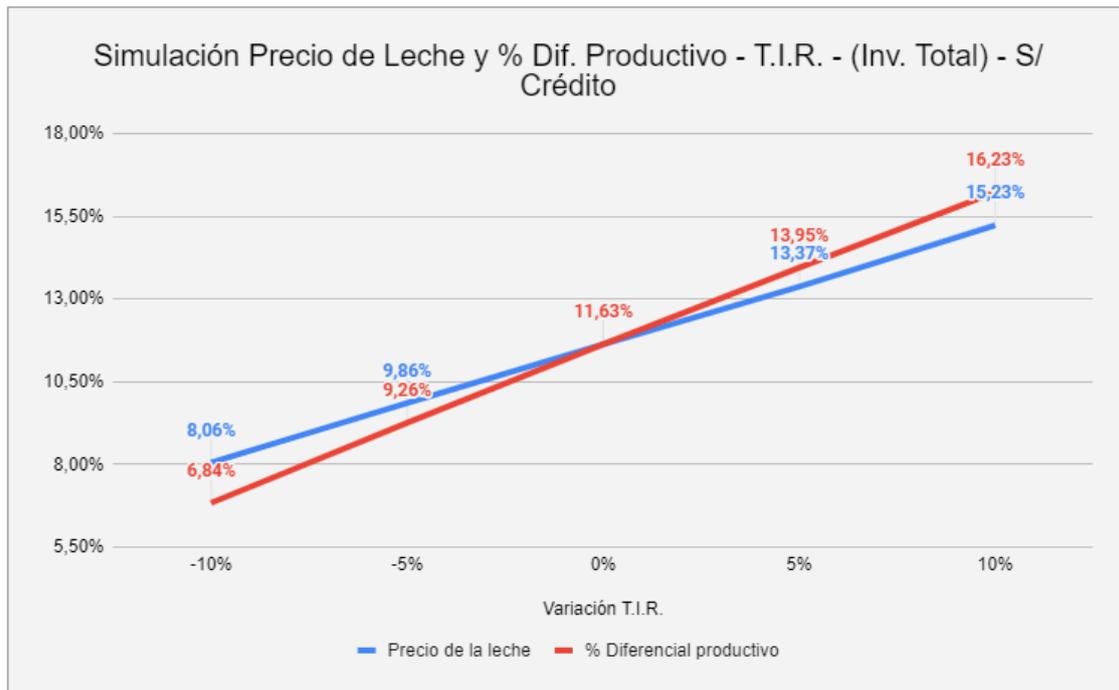


Figura N°13. Comportamiento de T.I.R. mediante la simulación de dos variables (% diferencial productivo y Precio de la leche).  
Elaboración: Propia.

Se confeccionó el gráfico que precede utilizando las mismas variables mencionadas anteriormente, pero simulando el indicador Tasa interna de retorno, se aprecia que el sistema solamente supera la tasa requerida cuando el precio de la leche es de un 10% más, sumado a que la variable % diferencial productivo se mantiene al momento 0%, y cuando ocurre a la inversa, el % de diferencial productivo aumenta un 10% y el precio se mantiene en 0%. A simple vista, lo que se quiere destacar es que la conclusión sigue siendo la misma que en el párrafo anterior, las tasas internas de retornos no son competitivas en condiciones normales con la requerida por el proyecto, por lo tanto el proyecto no es viable.

En el siguiente gráfico, se observa la variación del diferencial productivo una vez aplicado todo el “paquete de inversión”, se exige que el proyecto rente al 15% como mínimo para ser competitivo. Para cumplir con este requisito, el sistema tiene que producir más del 16% para igualar a la tasa requerida, es decir, tiene que traspasar la barrera de producción descrita en el plan de inversión, que se asignó un 15% para poder cumplir con lo solicitado, el sistema tiene que hacer un esfuerzo extra para lograrlo, convirtiéndose en riesgoso.

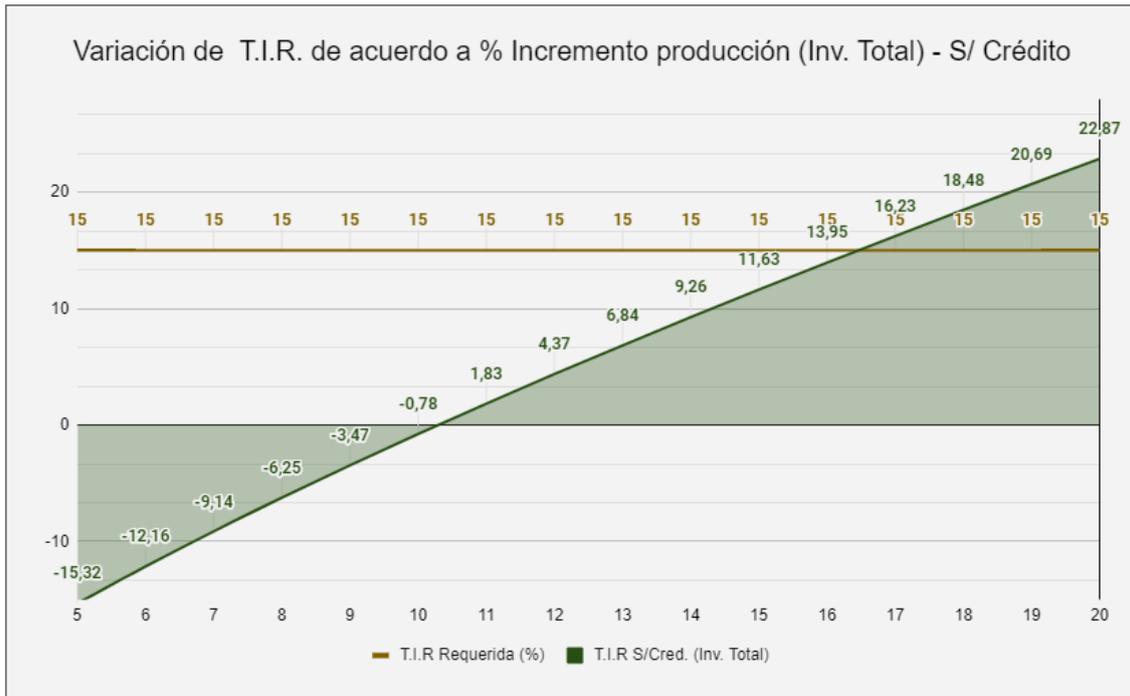


Figura N°14. Variación de la Tasa interna de retorno de acuerdo al % de incremento en producción de leche – Inversión total.

Elaboración: Propia

En la siguiente tabla, se observa la simulación de dos variables al mismo tiempo, creando diversos escenarios, favorables y adversos. Se puede apreciar que en su gran mayoría, la inversión total no soporta la tasa de retorno requerida del 15%, salvo, en situaciones particulares donde el diferencial productivo aumenta un 10% más de lo previsto y el precio se mantiene constante en 0% o en condiciones donde el precio del litro de leche aumenta un 5% pero también acompaña el aumento en el % del diferencial productivo, es decir, tienen que traccionar de manera favorable las dos variables para que el proyecto rente al 15%. De los 25 escenarios planteados, solo 6 cumplen con lo requerido por el proyecto.

V.A.N (Inversión total) - Sin Crédito						
Escenario Multi-hipótesis						
Diferencial Productivo (%)		Precio de la leche (\$)				
Diferencial Productivo (%)		-10%	-5%	0%	5%	10%
Diferencial Productivo (%)		\$17,64	\$18,62	\$19,60	\$20,58	\$21,56
-10%	13%	-\$3.926.905,57	-\$3.382.878,86	-\$2.838.852,14	-\$2.294.825,42	-\$1.750.798,70
-5%	14%	-\$3.189.770,35	-\$2.603.895,42	-\$2.018.020,49	-\$1.432.145,56	-\$846.270,64
0%	15%	-\$2.452.635,12	-\$1.824.911,98	-\$1.197.188,84	-\$569.465,71	\$58.257,43
5%	16%	-\$1.715.499,89	-\$1.045.928,54	-\$376.357,20	\$293.214,15	\$962.785,49
10%	17%	-\$978.364,66	-\$266.945,10	\$444.474,45	\$1.155.894,01	\$1.867.313,56

T.I.R (Inversión total) - Sin Crédito						
Escenario Multi-hipótesis						
Diferencial Productivo (%)		Precio de la leche (\$)				
Diferencial Productivo (%)		-10%	-5%	0%	5%	10%
Diferencial Productivo (%)		\$17,64	\$18,62	\$19,60	\$20,58	\$21,56
-10%	13%	3,55%	5,21%	6,84%	8,45%	10,04%
-5%	14%	5,79%	7,54%	9,26%	10,95%	12,63%
0%	15%	7,99%	9,82%	11,63%	13,41%	15,16%
5%	16%	10,14%	12,06%	13,95%	15,81%	17,65%
10%	17%	12,25%	14,26%	16,23%	18,18%	20,10%

Figura N°15 Escenario Multi-hipótesis con dos variables (\$ Litro de leche y % Diferencial productivo) – Sin Crédito.

Elaboración; Propia

Si a este escenario de múltiples hipótesis, se logra simular con un crédito del 75% a una tasa del 5% de interés por encima de la inflación, los resultados son completamente distintos, de los 25 escenarios planteados, solo 6 lucen desfavorables, pero se observa que es muy sensible a cualquier cambio desfavorable, como por ejemplo una baja de la producción del 10% manteniendo el precio de la leche constante, la inversión se torna riesgosa, ya que no renta al 15% requerido por el proyecto.

<b>V.A.N (Inversión total) - Con Crédito</b>						
Escenario Multi-hipótesis						
Diferencial Productivo (%)		Precio de la leche (\$)				
(%)		-10%	-5%	0%	5%	10%
		\$17,64	\$18,62	\$19,60	\$20,58	\$21,56
-10%	13%	<b>-\$1.509.529,32</b>	<b>-\$965.502,60</b>	<b>-\$421.475,88</b>	\$122.550,83	\$666.577,55
-5%	14%	<b>-\$772.394,09</b>	<b>-\$186.519,16</b>	\$399.355,76	\$985.230,69	\$1.571.105,62
0%	15%	<b>-\$35.258,86</b>	\$592.464,28	\$1.220.187,41	\$1.847.910,55	\$2.475.633,68
5%	16%	\$701.876,37	\$1.371.447,71	\$2.041.019,06	\$2.710.590,40	\$3.380.161,75
10%	17%	\$1.439.011,60	\$2.150.431,15	\$2.861.850,71	\$3.573.270,26	\$4.284.689,82

<b>T.I.R (Inversión total) - Con Crédito</b>						
Escenario Multi-hipótesis						
Diferencial Productivo (%)		Precio de la leche (\$)				
(%)		-10%	-5%	0%	5%	10%
		\$17,64	\$18,62	\$19,60	\$20,58	\$21,56
-10%	13%	<b>3,18%</b>	<b>7,40%</b>	<b>11,66%</b>	15,97%	20,33%
-5%	14%	<b>8,91%</b>	<b>13,52%</b>	<b>18,19%</b>	22,90%	27,66%
0%	15%	<b>14,72%</b>	19,73%	24,81%	29,93%	35,11%
5%	16%	20,61%	26,04%	31,52%	37,06%	42,64%
10%	17%	26,59%	32,42%	38,31%	44,26%	50,26%

Figura N°16 Escenario Multi-hipótesis con dos variables (\$ Litro de leche y % Diferencial productivo) – Con Crédito.

Elaboración; Propia

### Inversión Parcial:

La inversión es de \$ 7.746.395,20. Cabe recordar que esta inversión cuenta con todo el paquete descrito anteriormente, pero con reducción significativa de hormigón.

Al confeccionar el estado de resultado junto al flujo de fondos a 7 años, con los indicadores financieros mencionados anteriormente. El proyecto arrojó un Valor actual neto (V.A.N) de \$ 1.457.374,33 con una tasa interna de retorno (T.I.R) de 20,51%. Es decir, supera un 5,5% al mínimo porcentaje requerido al proyecto. El periodo de repago de la inversión es de 6 Años y 1 Mes, por lo tanto culmina 11 meses antes de la estimación del flujo de fondos proyectado, esta opción es sin la toma de créditos de entidades bancarias, si se analiza la toma de esta herramienta a una tasa del 5% anual con un año de gracia, los resultados son los siguientes;

Indicadores	Sin Crédito	Con Crédito
Valor Actual Neto	\$1.457.374,33	\$3.201.205,05
Tasa Interna de Retorno	20,51%	51,56%
Periodo de repago (Meses)	73 Meses	31 Meses
% Crédito	0%	75%%
Monto del Crédito	-	\$5.809.796,00
<b><i>Inversión Parcial del proyecto: \$7.746.395,20</i></b>		

Figura N° 17. Resumen de indicadores económicos/ financieros con la opción de toma o no de crédito.

Elaboración: Propia

El Valor actual neto (V.A.N) es de \$ 3.201.205,05 con la tasa mínima requerida del 15%, La tasa interna de retorno (T.I.R) es de 51,56 % y su periodo de repago descendió a 2 Años y 7 Meses, en este contexto el periodo de repago desciende 42 meses mediante la toma de crédito externo. Parcializando la inversión por etapas, se aprecia que el proyecto sin la toma de crédito, soporta la tasa requerida por el proyecto, es decir, es rentable.

Luego de haber descrito el resultado de flujo de fondos con sus respectivos indicadores financieros y periodo de repago, se procedió a sensibilizar la inversión. En el siguiente gráfico se detalla la variación del Valor actual neto (V.A.N) sin crédito tomado, de acuerdo a la sensibilización de las siguientes variables; % Diferencial productivo y Precio de la leche.

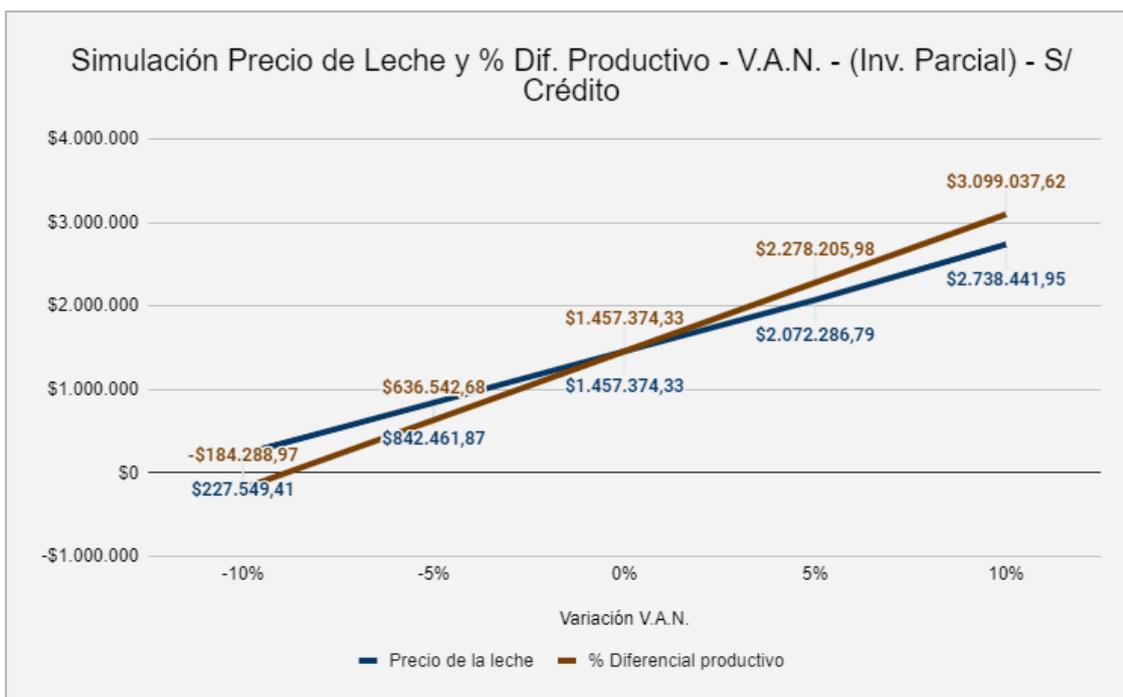


Figura N° 18. Comportamiento de V.A.N mediante la simulación de dos variables (Precio de la leche y el % de variación en el diferencial productivo).

Elaboración: Propia

Se aprecia que la variable % diferencial productivo es altamente sensible si se compara con el precio de la leche, quiere decir que una mínima variación en la producción adicional, impacta rotundamente en el resultado del proyecto, en este caso el Valor actual neto. Cabe destacar que en este escenario, parcializando la inversión, simulando todos los escenarios, el proyecto no es rentable en solo un escenario, puntualmente sucede cuando el diferencial productivo desciende un 10% y los valores del precio de la leche se mantienen constantes, 0%, es decir, es muy competitivo frente a otras inversiones, salvo, lo mencionado anteriormente.

Si a este escenario de simulación de variables se confecciona con la Tasa Interna de retorno, en el gráfico que procede, se puede apreciar que la conclusión sigue siendo la misma que en el párrafo anterior, las tasas internas de retornos son competitivas, salvo cuando la producción (% Egresos marginales) desciende un 10% y el precio de la leche no varía, es decir, se mantiene constante a 0%.

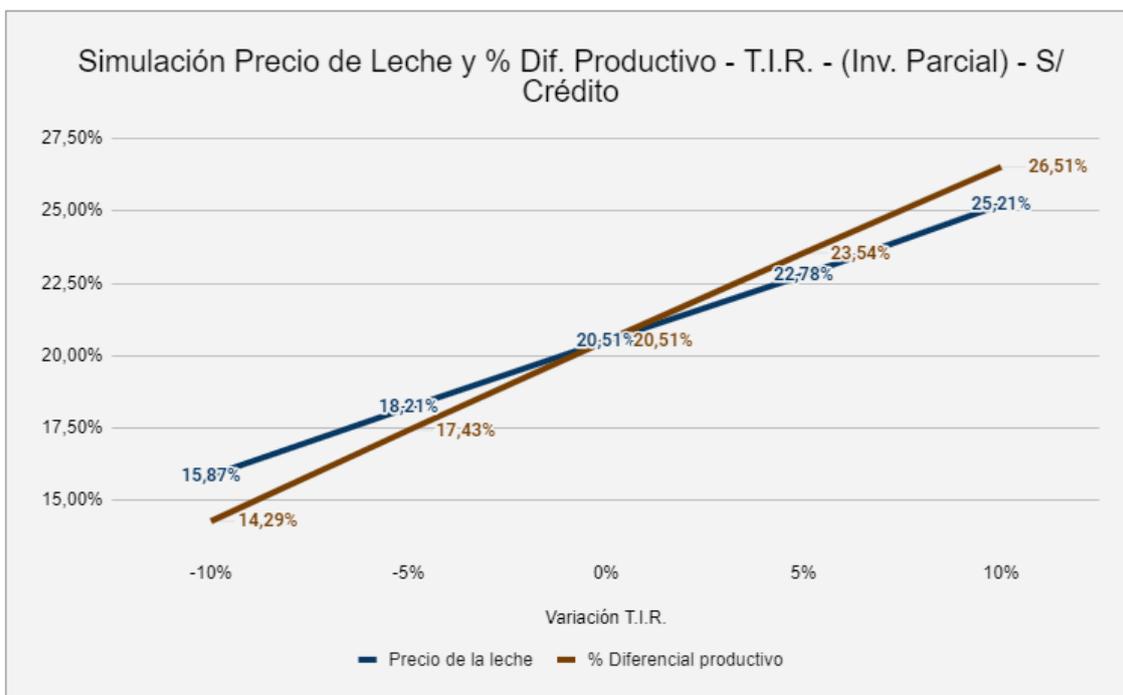


Figura N°19. Comportamiento de T.I.R. mediante la simulación de dos variables (% diferencial productivo y Precio de la leche).

Elaboración: Propia

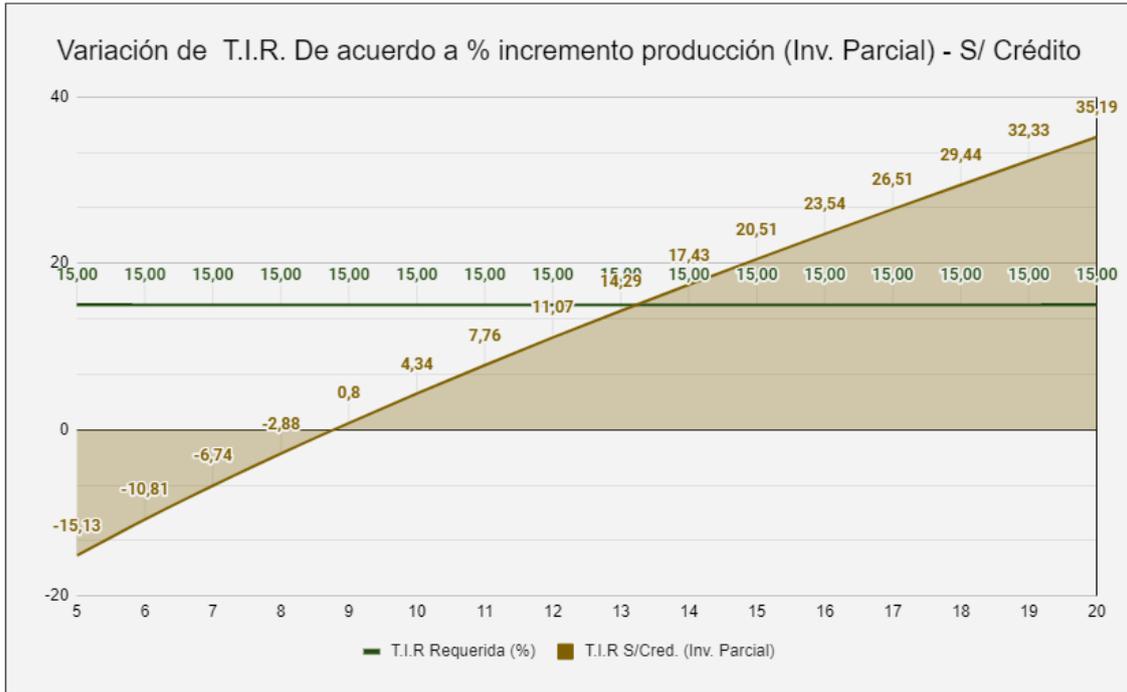


Figura N°20. Variación de la Tasa interna de retorno de acuerdo al % de incremento en producción de leche – Inversión parcial.  
Elaboración: Propia

La gráfica que precede expresa la variación del diferencial productivo aplicado el paquete de inversión, en este caso, la inversión es parcial, se exigen las mismas condiciones de rentabilidad mínima; un 15%, para ser competitivo frente a otros. Para lograr lo propuesto, tiene que producir un 13% más de leche, mientras que lo establecido en el trabajo es del 15% de diferencial productivo, es decir, produciendo menos de lo propuesto cubre el mínimo requerido por la inversión, por lo tanto al producir un 15% más de leche la tasa interna de retorno es del 20,51%. El proyecto luce por demás competitivo frente a otras inversiones y otorga seguridad antes escenarios drásticos por ejemplo; disminución significativa del precio de la leche.

En la siguiente tabla, se detalla la simulación de dos variables combinadas, mediante las mismas, se crean diversos escenarios, algunos favorables, otros no. Se observa a simple vista que en su gran mayoría, la inversión parcial, sin la toma de crédito, soporta la tasa de retorno requerida, salvo en situaciones particulares donde las dos variables tienden a retrotraerse de manera combinada. De los 25 escenarios planteados, solo 4 estarían por debajo de lo requerido por la inversión

V.A.N (Inversión Parcial) - Sin Crédito						
Escenario Multi- hipótesis						
Diferencial Productivo (%)		Precio de la leche (\$)				
Diferencial Productivo (%)		-10%	-5%	0%	5%	10%
Diferencial Productivo (%)		\$17,64	\$18,62	\$19,60	\$20,58	\$21,56
-10%	13%	<b>-\$1.272.342,40</b>	<b>-\$728.315,69</b>	<b>-\$184.288,97</b>	\$359.737,75	\$903.764,47
-5%	14%	<b>-\$535.207,17</b>	\$50.667,75	\$636.542,68	\$1.222.417,61	\$1.808.292,53
0%	15%	\$201.928,06	\$829.651,19	\$1.457.374,33	\$2.085.097,46	\$2.712.820,60
5%	16%	\$939.063,29	\$1.608.634,63	\$2.278.205,98	\$2.947.777,32	\$3.617.348,67
10%	17%	\$1.676.198,52	\$2.387.618,07	\$3.099.037,62	\$3.810.457,18	\$4.521.876,73

T.I.R (Inversión Parcial) - Sin Crédito						
Escenario Multi- hipótesis						
Diferencial Productivo (%)		Precio de la leche (\$)				
Diferencial Productivo (%)		-10%	-5%	0%	5%	10%
Diferencial Productivo (%)		\$17,64	\$18,62	\$19,60	\$20,58	\$21,56
-10%	13%	<b>10,00%</b>	<b>12,16%</b>	<b>14,29%</b>	<b>16,38%</b>	<b>18,44%</b>
-5%	14%	<b>12,92%</b>	<b>15,20%</b>	<b>17,43%</b>	<b>19,64%</b>	<b>21,81%</b>
0%	15%	<b>15,78%</b>	<b>18,16%</b>	<b>20,51%</b>	<b>22,83%</b>	<b>25,12%</b>
5%	16%	<b>18,58%</b>	<b>21,07%</b>	<b>23,54%</b>	<b>25,96%</b>	<b>28,36%</b>
10%	17%	<b>21,32%</b>	<b>23,93%</b>	<b>26,51%</b>	<b>29,05%</b>	<b>31,56%</b>

Figura N°21. Escenario Multi-hipótesis con dos variables (\$ Litro de leche y % Diferencial productivo) – Sin Crédito.

Elaboración: Propia

Si a este escenario de múltiples hipótesis, se agrega un crédito del 75 % de la inversión a una tasa del 5% de interés por encima de la inflación, los resultados son muy optimistas, existe riesgo cero simulando todos los escenarios planteados, es decir, la inversión se torna por de más segura y competitiva frente a escenarios desfavorables.

<b>V.A.N (Inversión Parcial) - Con Crédito</b>						
Escenario Multi- hipótesis						
Diferencial Productivo (%)		Precio de la leche (\$)				
(%)		-10%	-5%	0%	5%	10%
		\$17,64	\$18,62	\$19,60	\$20,58	\$21,56
-10%	13%	\$471.488,32	\$1.015.515,04	\$1.559.541,75	\$2.103.568,47	\$2.647.595,19
-5%	14%	\$1.208.623,55	\$1.794.498,48	\$2.380.373,40	\$2.966.248,33	\$3.552.123,26
0%	15%	\$1.945.758,78	\$2.573.481,91	\$3.201.205,05	\$3.828.928,19	\$4.456.651,32
5%	16%	\$2.682.894,01	\$3.352.465,35	\$4.022.036,70	\$4.691.608,04	\$5.361.179,39
10%	17%	\$3.420.029,24	\$4.131.448,79	\$4.842.868,35	\$5.554.287,90	\$6.265.707,45

<b>T.I.R (Inversión Parcial) - Con Crédito</b>						
Escenario Multi- hipótesis						
Diferencial Productivo (%)		Precio de la leche (\$)				
(%)		-10%	-5%	0%	5%	10%
		\$17,64	\$18,62	\$19,60	\$20,58	\$21,56
-10%	13%	20,23%	26,33%	32,51%	38,77%	45,08%
-5%	14%	28,52%	35,21%	41,97%	48,80%	55,70%
0%	15%	36,95%	44,22%	51,56%	58,97%	66,43%
5%	16%	45,49%	53,34%	61,26%	69,24%	77,27%
10%	17%	54,14%	62,56%	71,05%	79,59%	88,17%

Figura N°22. Escenario Multi-hipótesis con dos variables (\$ Litro de leche y % Diferencial productivo) – Con Crédito.

Elaboración: Propia.

Luego de haber recabado y generado la información y los resultados detallados anteriormente, se procedió a llevar a cabo la segunda parte del objetivo descrito en este trabajo. Se confeccionó un simulador de inversión con valores pre-determinados, idénticos al primer trabajo, pero que tiene la posibilidad de ser adaptable a cualquier explotación tambora. De esta manera el productor podrá “simular” de acuerdo a la estructura que tenga su explotación, el grado de inversión a destinar para evitar el estrés calórico.

Esta herramienta tiene por objetivo cuantificar mediante un flujo de fondos, los ingresos y egresos marginales, a partir del grado de inversión que el usuario destine, analizando su capacidad de repago mediante indicadores financieros como V.A.N y T.I.R, con la opción de tomar un crédito UVA, donde el usuario podrá definir la tasa y el porcentaje de inversión sujeta a crédito.

Este simulador en primera medida, tiene la posibilidad de detallar indicadores productivos de acuerdo a prefijos ya establecidos, para calcular su potencial productivo. Una vez detallado todos sus indicadores, podrá ingresar manualmente, el monto de inversión que desea realizar para simular su propia situación de acuerdo al grado de desembolso que quiera realizar.

El usuario podrá elegir cuál será su diferencial productivo ya sea en pista de alimentación como en sala de pre-ordeño, de acuerdo al tipo de inversión que simule.

Simulada esta primera etapa, podrá definir los egresos marginales que la inversión conlleve, ya que todos los egresos están determinados en % de leche. Con cada uno de estos egresos, se podrá imputar el porcentaje que le sea representativo en su propia empresa.

Esta herramienta será valiosa para que el usuario simule de la mejor manera posible como serían sus resultados si adopta este tipo de inversiones. La misma es adaptable y tiene la capacidad de modificar cualquier valor que sea relevante. El simulador estará disponible para que cualquier productor y/o asesor pueda utilizarlo de acuerdo a la explotación que administre. En anexo se encuentra el protocolo para la carga de datos del mismo. (Anexo N° 9)

## **Discusión:**

De acuerdo a los resultados obtenidos en este trabajo, se aprecia que el proyecto es viable reduciendo el riesgo de manera significativa, solo si se opta por fraccionar la inversión, en este caso, si se utiliza la inversión parcial, es decir, solo se posterga parte de la estructura hormigonada. Se pudo apreciar en los resultados que el proyecto soporta la tasa requerida del 15 % en la mayoría de los escenarios planteados sin la necesidad de recurrir a entidades bancarias, y en caso de tomarlo, se reduce a cero el riesgo, incluso cuando las dos variables mencionadas en el trabajo tienden a retrotraerse de manera significativa.

En lo que respecta a inversión total, sin la toma de crédito, el proyecto no renta al 15% en condiciones normales, solo se logra si el diferencial productivo aumenta un 10% más de lo establecido, es decir, tiene que producir un 17% de producción adicional. Otra forma de alcanzar lo requerido por la inversión es que las dos variables utilizadas para el análisis como precio de la leche y % de diferencial productivo aumenten de manera favorable al mismo tiempo, es decir un alza en el precio de la leche y en la producción al mismo tiempo.

Este tipo de inversión sin la toma de crédito tiene un alto riesgo al momento de la toma de decisiones, en primer lugar porque tiene que producir más de lo pre-establecido en el proyecto y por otro lado, dependerá que sea rentable solo con los sucesos descritos en el párrafo anterior, ante cualquier cambio en el sistema, el mismo se torna negativo, no es viable, por lo tanto no es rentable.

Un punto a tener en cuenta, y que merece especial atención es la sensibilización combinada con variables como precio de leche y % Diferencial productivo. Destacando esta última como la más sensible de todas. Mediante este sistema se confeccionaron 25 escenarios, para el caso de este tipo de inversión sin crédito de entidades bancarias solo 6 escenarios de 25, fueron superiores a lo requerido por el proyecto. Si los 25 escenarios son el 100% de probabilidad de ocurrencia de este tipo de eventos, solo el 24% supero lo requerido por el proyecto, hay escasas probabilidades que este proyecto prospere en estas condiciones.

Si a este escenario de sensibilización combinada mencionado en el párrafo anterior, se agrega un crédito, el panorama cambia rotundamente, de los 25 escenarios simulados, solo 6 lucen desfavorables, es decir, un 24% no supera lo requerido, mientras que los otros escenarios sí. Cabe destacar que la inversión sigue siendo muy sensible ante el cambio de una variable mencionada en los análisis, por ejemplo; si el % de diferencial

productivo se contrae un 10%, mientras que el precio de la leche se mantiene sin cambios, automáticamente el proyecto no es rentable. Si a esta situación, se le agrega adicionalmente una disminución en el precio de la leche, el escenario se agrava aún más. El proyecto de inversión total con toma de crédito es bastante riesgoso, por lo tanto pierde competitividad.

En lo que concierne a inversión parcial el escenario cambia rotundamente. Bibliografía reconocida y trabajos a campo, (INTA. Rafaela; Ghiano Jorge) han demostrado hasta un potencial productivo del 18 - 20% en producción de leche incorporando esta misma tecnología. En este trabajo se evaluó un diferencial menos ambicioso, se asumió un 15%. A simple vista, el proyecto con una tasa interna de retorno del 15% (tasa mínima que se le exigió al proyecto para que sea rentable) se logró con un 13% de diferencial productivo, o sea, un aumento en la producción de leche. El mismo se potencia aún más con el 15% de producción de leche marginal, que se logra holgadamente si se realiza todo de la manera que corresponde. El proyecto arroja una T.I.R. de 20,51%. Se presenta muy competitivo, si lo comparamos con otras inversiones del mismo sector. Además, cuenta con la posibilidad de tomar un crédito a una tasa del 5%, lo que hará aumentar aún más la tasa interna de retorno y se acortará aún más su periodo de repago. Este punto es muy importante porque genera la posibilidad de que el inversor decida si asume la inversión con fondos propios, o si operará con alguna entidad bancaria.

Si analizamos los resultados del proyecto con la toma del crédito del 75% de la inversión, a una tasa del 5% anual, el panorama es por demás competitivo, en condiciones normales, el proyecto arroja una Tasa interna de retorno del 51,56% asumiendo un diferencial productivo expresado del 15%. Además, logra cumplir con la tasa del 15% que se le pide al proyecto con solo un 11,4% de diferencial productivo, es decir, tiene que producir menos de un 4% adicional en litros de leche de acuerdo a lo solicitado para que el proyecto sea rentable frente a otras inversiones. Este dato es muy importante porque con un pequeño grado de mejora productiva cumple con el objetivo y reduce de manera significativa el riesgo al invertir por etapas.

Luego de haber evaluado el periodo de repago, se aprecia que el mismo sin la toma de crédito es de 73 meses, no es acotado si lo comparo con el horizonte de proyección de flujo de fondos que se plantea en el trabajo que es de 84 meses. Pero si se observa el mismo con la toma del crédito, se reduce drásticamente a 31 meses. Es decir la inversión se paga en 2 Años y 7 Meses con bajo riesgo.

Un punto a tener en cuenta, y que merece especial atención es la sensibilización del sistema con variables precio de leche y % Diferencial productivo de manera combinadas. Se destaca que la última variable tuvo mayor impacto al momento de simular con respecto a la primera. Mediante esta metodología se confeccionaron 25 escenarios, para este tipo de inversión sin la toma de crédito solo 4 escenarios no fueron superiores a lo requerido por el proyecto, es decir, rentaron menos del 15%. En términos porcentuales, si los 25 escenarios fueran el 100% de probabilidad de ocurrencia de estos eventos, solo el 16% no superó lo requerido. A simple vista y en estas condiciones, son muy pocas las probabilidades de que este tipo de inversión sin crédito no genere rentabilidad.

Si a este escenario, mencionado anteriormente se le agrega el crédito, el riesgo disminuye a 0, es decir sigue siendo rentable indistintamente si las dos variables se contraen un 10% al mismo tiempo, este tipo de metodología otorga seguridad al inversor al momento de evaluar la toma de un crédito y de llevar adelante una inversión de manera parcial. Ya que las probabilidades de no rentar a lo esperado son nulas. O sea el proyecto seguirá funcionando si existen adversidades y/o cuestiones ajenas que afecten de manera significativa al sistema

Un punto a tener en cuenta, en lo que respecta al precio de la leche, se utilizó información de entes gubernamentales, en este caso, el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, por sus siglas MAGyP. Se analizó el precio pagado al productor en la Provincia de Santa Fe en los últimos 4 años, para este análisis, es un periodo de tiempo considerable, teniendo en cuenta sus valores expresados en pesos y en dólares, para este caso se estandarizó el precio en dólares, tomando como base 0,25 centavos de dólar, el análisis fue el siguiente;

De los 48 meses bajo análisis, 15 meses o el 32% del período analizando, el precio estuvo entre 0,2375 U\$s y 0,2625 U\$s. Es decir estuvo entre - 5% y + 5% del precio tomado como base. 6 meses o el 13%, el precio estuvo entre un 5% y 10% del precio base, es decir, entre 0.2625 U\$s y 0,2750 U\$s y 26 meses o el 55% del periodo analizado el precio fue superior a 0,2750 U\$s. (Anexo N° 17)

Analizando el párrafo anterior, se puede deducir lo siguiente; el proyecto fue realizado con un precio de la leche de 0,2450 U\$s. Es decir, si observamos los últimos cuatro años, tomando como base 0,25 U\$s existe el 90% de probabilidad que el precio de la leche tienda a estar en valores de 0,25 U\$s. Si bien, es imposible predecir una estimación de precios futuros, existe mayor probabilidad de que el precio se acerque al precio base, y no que se incline a la baja.

Dos aspectos importantes a destacar en este trabajo para el análisis de los resultados son los siguientes; la elevada tasa de retorno requerida para compararse frente a otras inversiones, y el esquema conservador utilizado en cuanto al % de diferencial productivo respecto a la bibliografía citada. Lejos de sub-estimar el proyecto se utilizaron estas condiciones para estudiar el grado de soporte de esta inversión frente a diversos escenarios, sean favorables o no.

Cabe destacar que la inversión del paquete productivo trae otros beneficios que no están cuantificados económicamente en lo que refiere a ingreso marginal ya que se cedería cierta parte de estructura y mejoras pre-existentes que anteriormente existían. En el caso de querer cuantificarlos, seguramente será económicamente más rentable, tendrá una mejor tasa de retorno y su periodo de repago será aún menor.

Como último punto interesante, se brinda una herramienta dinámica para que cualquier productor o analista que se encuentre interesado en invertir en la mitigación del estrés calórico en su explotación, pueda volcar sus indicadores, su situación actual y su situación futura de acuerdo al grado de inversión que desee realizar. Se considera que es muy importante porque se cuenta con un primer análisis de modelo de datos al momento de iniciar el proceso de toma de decisiones.

## **Conclusión:**

El éxito económico de este proyecto se basará en algunos aspectos, desde ajustes técnicos, ya sea cambio en el manejo de las categorías al momento de ingresar en la pista, controles visuales de los comederos, mantenimiento y limpieza de muretes, callejones de circulación de los animales, el rabasteo de la pista de alimentación, (puntualmente los primeros metros donde el animal recibe la aspersión de agua) y de más cuestiones técnicas que harán que el uso eficiente de la instalación, potencie el resultado.

Es importante recalcar que el “paquete de inversión” está pensado para todas las categorías productivas; vacas y vaquillonas. En este caso, la nueva estructura apunta a las productoras de leche, Este proyecto tiene el propósito de aspirar a largo plazo y al cuidado de las categorías que en un momento u otro generarán ese ingreso marginal que para el empresario se transformará en un plus de producción capaz de pagar dicha inversión.

Desde el punto de vista ético, se trabaja para respetar el bienestar animal por sobre todo, protegiendo la vida de estos seres vivos, capaces de potenciar su producción en condiciones normales, lejos del estrés calórico, al resguardo de condiciones anómalas.

Desde el punto de vista comercial, esta inversión apunta a continuar dentro de la actividad de la forma más eficiente, implica mirar hacia adelante, considerando que el campo es una empresa a cielo abierto, con factores externos que el hombre no puede controlar, pero si trabajar para mitigar el impacto de los mismos. Es una actividad considerada estable si se la compara con la agricultura puntualmente. Potenciar esta actividad con recursos capaces de soportar su inversión y lograr un excedente financiero al sistema, considero que será positivo ya que hará mantener la empresa a lo largo de los años y potenciar su crecimiento a futuro. No debemos olvidar que es vital que este proyecto arroje valores importantes en lo que respecta a indicadores financieros como T.I.R Y V.A.N. ya que es competidor directo con otras actividades ya sea agricultura o ganadería intensiva tipo Feed Lot.

Desde el punto de vista medio-ambiental, esta inversión está enfocada en generar un tratamiento diferencial a los efluentes, por un lado, los residuos líquidos para esparcir con el tanque estiercolero y por el otro, los sólidos para luego retribuir a la tierra, productora de futuro alimento para las categorías.

Evaluar una inversión desde varias perspectivas, sea ética, productiva, comercial, y medio-ambiental, genera un plus capaz de potenciar aún más la inversión, se cuenta con previsibilidad, se pone en la mesa todos los factores que se encuentran en un sistema productivo, con los que se convive día a día, que un analista financiero externo, solo los ignora, lo desconoce o los excede, pero que son los que definen muchas veces una pequeña gran parte del negocio, sin dejar de lado ningún punto, se analiza la inversión como un todo y no desde una perspectiva meramente comercial.

Para concluir, es posible dimensionar un paquete tecnológico apuntado a la mitigación del estrés calórico con resultados muy optimistas, teniendo en cuenta varios aspectos, como el planteo de un escenario conservador en lo que respecta a potencial productivo, precio de la leche a valores reales y no históricos promedios que se ubicaría por encima de los propuestos y la falta de previsibilidad para acceder a créditos a tasas razonables. Estas variables favorecen a que el trabajo presente un modelo moderado o cauteloso. En parte por riesgos intrínsecos de la actividad y por otro lado por la falta de un contexto económico propicio para invertir en este tipo de proyectos. Es importante destacar que se otorga múltiples propuestas al momento de abordar este tipo de inversión, ya sea, parcializando o totalizando la misma. De ahí en adelante, dependerá exclusivamente del futuro inversor, los riesgos que desea asumir, si opta por riesgo cero o por moderado - alto.

“Un negocio que solo hace dinero, es un negocio pobre” Henry Ford.

## **Bibliografía:**

- Baca Urbina, G; *Evaluación de proyectos*; Libro Evaluación de proyectos sexta edición; Editorial MC Graw Hill; ISBN 13: 978-607-15-0260-5
- Castellano, A.; Issaly, L.; Iturrioz, G.; Mateos, M. y Terán, J. (2009). *Análisis de la Cadena de la Leche en Argentina*. Estudios Socioeconómicos de los Sistemas Agroalimentarios y Agroindustriales N°4, Ediciones INTA. ISSN 1852-4605.
- C.R.E.A.; Informe Microeconómico N° 43; (2016); recuperado de: [file:///E:/Material%20Tesis/Ultimo%20Ghiano/Informaci%C3%B2n%20Ghiano/Informe\\_Microeconomico\\_Nro\\_43.pdf](file:///E:/Material%20Tesis/Ultimo%20Ghiano/Informaci%C3%B2n%20Ghiano/Informe_Microeconomico_Nro_43.pdf)
- Cuantificación económica de las pérdidas en (2011). Recuperado de: <https://datos.agroindustria.gob.ar/dataset/precio-promedio-litro-leche-pagado-al-productor/archivo/27f12956-ab54-4494-90a4-342a1190d81b>
- Demarchi, E., Lovino, D., (2012). *Análisis de información física y económica ejercicio 2009/2010. Jornada de actualización técnica en lechería. Analizando las alternativas para potenciar los sistemas de producción de la Región Santa Fe Centro*. Noviembre, 2012. Sociedad Rural de Rafaela.
- Flamenbaum, I; *El índice de “Relación verano: Invierno” un medio para evaluar el efecto de enfriamiento en el verano en la fertilidad de vacas lecheras en Israel 2014*. [Israflam@inter.net.il](mailto:Israflam@inter.net.il) , [www.cool-cows.com](http://www.cool-cows.com)
- Flamenbaum y Galon, (2010); Al-Katanani et al. 1999, Ingraham et al 1974; *Bienestar en vacas en el parto durante el verano de 2014 en el departamento castellano, estudio de caso*; Revista Fave – Ciencias Agrarias 2015-2016;
- Fuentes E; (2018); *La lechería en busca de la intensificación en busca de renovarse*. Recuperado de: [https://www.clarin.com/rural/lecheria-busca-intensificacion-renovarse\\_0\\_H1LkV6KO7.html](https://www.clarin.com/rural/lecheria-busca-intensificacion-renovarse_0_H1LkV6KO7.html)
- Ghiano J., Gastaldi L. y otros (2014); *Infografía agua – la aliada N°1*.

- Leva, P.E.; García, M.S.; Veles, M.A.; Valtorta, S.E., (2005). *Respuestas fisiológicas de vacas holando argentino y cruza jersey-holando, en la cuenca lechera santafesina*. Revista FAVE - Ciencias Agrarias 4:1-2: 49-54.
- Ministerio de Agricultura, Ganadería y pesca; Ministerio de la Nación; [https://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/ss\\_lecheria/estadisticas/\\_04\\_interno/index.php](https://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/ss_lecheria/estadisticas/_04_interno/index.php)
- OCLA; Observatorio de la cadena láctea Argentina; Recuperado de: <http://www.ocla.org.ar/#keydata>
- Proyecto INDICES; Cuantificación de limitaciones productivas en tambos de Argentina, Reporte final (2014). Recuperado de: [https://www.researchgate.net/publication/316307878\\_Proyecto\\_INDICES\\_Cuantificacion\\_de\\_limitantes\\_productivas\\_en\\_tambos\\_de\\_Argentina](https://www.researchgate.net/publication/316307878_Proyecto_INDICES_Cuantificacion_de_limitantes_productivas_en_tambos_de_Argentina)
- Sanchez, C.; Suero M. y otros; *La lechería Argentina: Estado actual y su evolución (2008 a 2011)*; (2012); Trabajo presentado en el marco del Proyecto Específico “Gestión de la Información y Modelización en Lechería Bovina (52071092). PAN Leches. INTA.
- Taverna, M. Ghiano, J. Walter, E., Gastaldi, L., Solis, F. Pairola, M., (2014). *Estrés calórico. Enfriamiento de vacas mediante la combinación de mojado y ventilación forzada*. Web page: <http://inta.gob.ar/documentos/estres-calorico.-enfriamiento-de-vacas-mediante-la-combinacion-de-mojado-y-ventilacion-forzada/>
- Taverna M. Walter E. y otros; *Playón de usos múltiples (PUM)*; publicación INTA; Julio (2017). Recuperado de: [file:///E:/Material%20Tesis/Costos%20INTA/inta\\_costos\\_playon\\_usos\\_multiples\\_pum\\_julio2017.pdf](file:///E:/Material%20Tesis/Costos%20INTA/inta_costos_playon_usos_multiples_pum_julio2017.pdf)
- Taverna M. Walter E. Begliardo H. Rodriguez Ana V. y otros; *Especificaciones técnicas para la construcción de pisos de hormigón para instalaciones de ordeño y anexos*; (Abril 2015). Recuperado de: <https://inta.gob.ar/documentos/especificaciones-tecnicas-para-la-construccion-de-pisos-de-hormigon-para-instalaciones-de-ordeno-y-anexos>

- Valtorta S.E.; y Otros; *Interacciones de dieta y refrigeración sobre respuestas fisiológicas y producción y composición de la leche de vacas lecheras en pastoreo*; INTA Rafaela; 2013/10.
- Valtorta, S.E., Gallardo, M.R., Leva, P.E., Rodriguez, R.O., (2004). *Régimen agroclimático de olas de calor en la cuenca lechera central santafesina*, INTA EEA Rafaela. Volumen N° 7 N° 1 Y 2, 2008; Documento recuperado de: <https://bibliotecavirtual.unl.edu.ar/publicaciones/index.php/FAVEAgrarias/article/view/1336>
- Valtorta, Gallardo y otros; *Estrés por calor en ganado lechero: Impactos y mitigación*; Material provisto por INTA. EEA. Rafaela.

## **Anexos:**

### **Anexo N°1.**

Características de la malla plástica;

El éxito y durabilidad de una estructura para sombra artificial, tanto para encierre como el corral de espera, que utilice serán depende, en gran medida, de que la colocación de la red plástica sea hecha con muy buen tensado y evitando todo tipo de roces entre la malla y los elementos que se utilicen para su fijación. De esta manera se evitarán, por un lado, embolsamientos de aire y “flameo” de la tela y, por otro, puntos de rotura inicial que pueden terminar por rasgar la red plástica. Uno de los puntos a considerar para el buen tensado, es que la distancia máxima entre los postes debe ser de alrededor de 6 m. Esa distancia permite regular la fuerza que ejerce el material tenso a lo largo del borde longitudinal. Si se tienen en cuenta estas consideraciones, se dispone de un serán de calidad y se ejecutan tareas de mantenimiento, la duración es muy elevada, 5 años o más, dependiendo de las contingencias climáticas.

## Anexo N°2.

### Características constructivas de techos y/o sombras

Se aconseja que el techo no sea plano, sino con pendiente (a una o dos aguas), para evitar la acumulación de agua de lluvia o, llegado el caso, de granizo. (Figura 1)

En el caso de las construcciones a dos aguas, debe dejarse una abertura central de alrededor de 30 cm, para lograr un efecto “chimenea” que permita la correcta remoción y evite el embolsamiento del aire que, en algunos casos, podría determinar la voladura del techo. Las orientaciones más comunes son la N-S y la E-W (Figura 2). La orientación E-W permite una sombra más estable a lo largo del día, en diferentes estaciones del año. Esta orientación puede resultar recomendable para sistemas confinados con estructuras de galpones con piso consolidado. En cambio cuando se las utiliza para encierres estratégicos a corral se prefiere la orientación N – S, porque el desplazamiento de la sombra proyectada a lo largo del día permite el secado del piso. Esta regla también se aplica toda vez que se implemente un manejo de sombras en el cual los animales deban pasar varias horas bajo la estructura (Jones y Stallings, 1999).

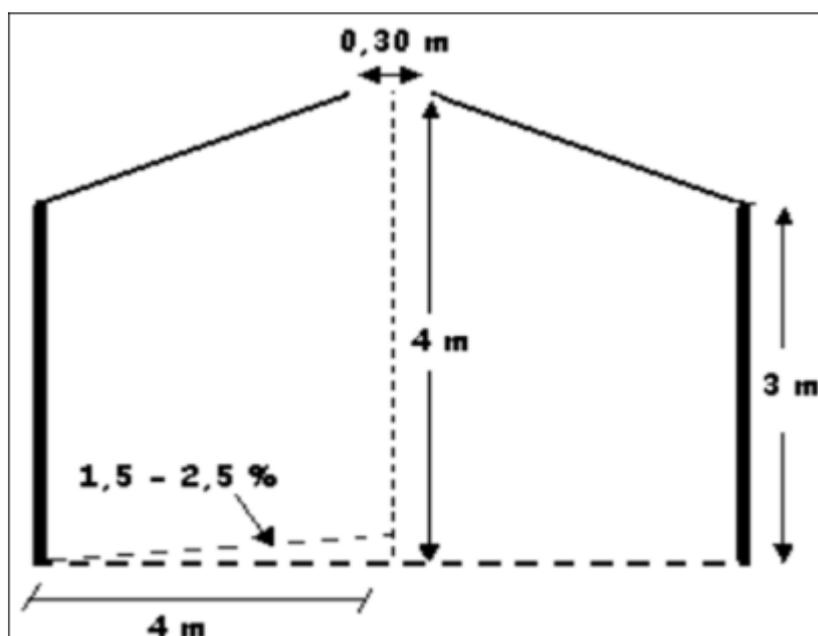


Figura N° 1. Representación esquemática de una estructura de sombra de red.

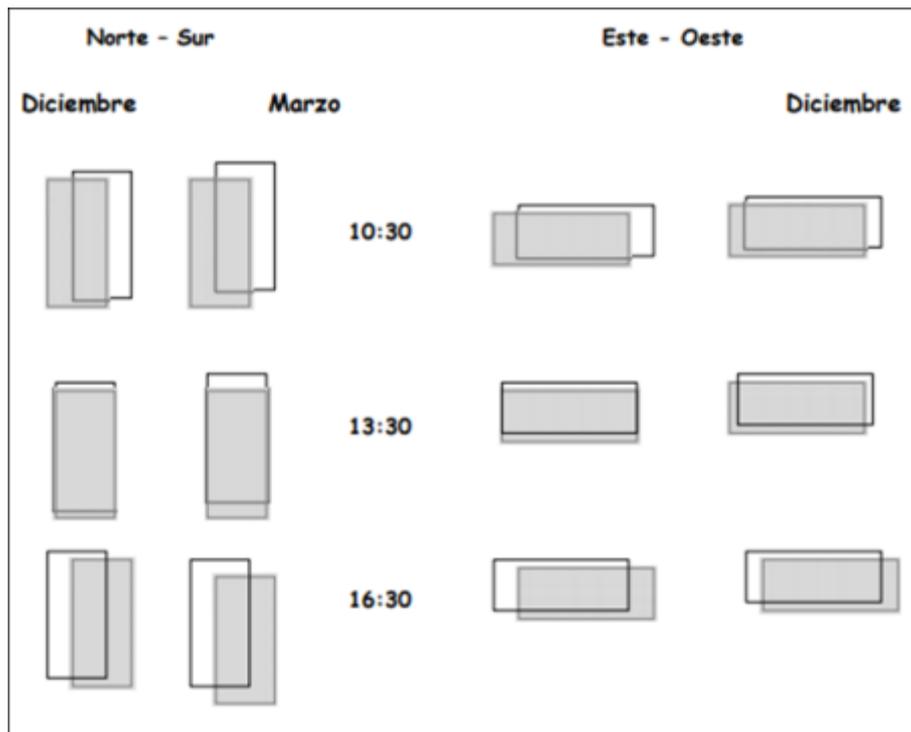


Figura N° 2. Representaciones esquemáticas de sombras con diferentes orientaciones en dos momentos del año para el hemisferio sur, indicando la proyección de sombras en diferentes horarios.

Anexo N° 3.

Zonas críticas de la pista de alimentación

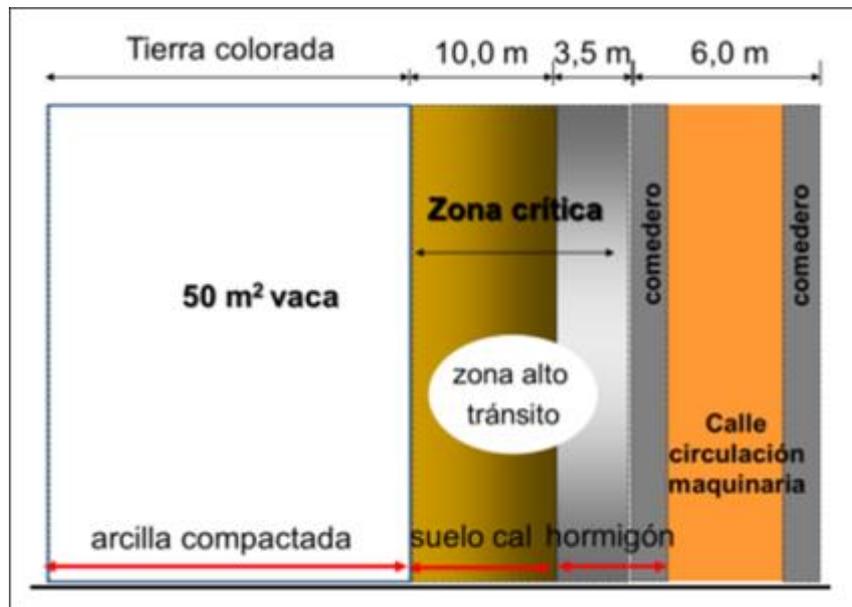


Figura N° 3. Detalles constructivos de corral de alimentación

#### Anexo N° 4.

##### Características del sistema de ventilación

Para trabajar eficientemente, los ventiladores deberían generar una velocidad de viento de 1,5 a 2 m/seg, medida a 1 m de altura sobre el nivel del piso. Esta velocidad permitiría remover la capa límite.

Para tener un movimiento efectivo del aire, la distancia entre los ventiladores dependerá de su diámetro. A modo de ejemplo sería:

##### Diámetro Distancia

- 0,60 m  $\diamond$  6 m
- 0,90 m  $\diamond$  9 m
- 1,20 m  $\diamond$  12 m
- 1,30 m  $\diamond$  13 m

Como regla general simplificada se podría decir que la distancia entre ventiladores equivale al diámetro de los mismos multiplicado por 10. Además, los ventiladores deberán ubicarse con una inclinación con respecto al piso que dependerá del caudal y de la distancia (a menor caudal, mayor inclinación), que puede variar entre 10 y 30°. Inclinaciones mayores o menores restarán eficiencia a la instalación.

Para determinar la cantidad de ventiladores a colocar en un determinado lugar se debe multiplicar la necesidad de ventilación por animal por la cantidad de animales y dividir por el caudal del ventilador.

A modo de ejemplo, se pueden considerar los siguientes datos

- Número de vacas: 200
- Requerimiento de ventilación por vaca: 28 m<sup>3</sup> /min
- Caudal del ventilador: 34.000 m<sup>3</sup> /h

Ventiladores: 28 m<sup>3</sup> /min/vaca x 60 min/h x 200 vacas = 10 ventiladores. 34.000 m<sup>3</sup> /h

Con respecto a los diseños de los ventiladores, existen de diferentes tamaños, potencias, modelos, velocidades y caudales (Turner et al., 1997, citado por Nienaber et al., 1999). Son más aconsejados los que giran a bajas vueltas, menos de 600 rpm, para lo cual se puede desacelerar el motor mediante poleas y correas. Una ventaja de este tipo de ventiladores, en comparación con los que funcionan a alto régimen (1400 rpm), es el bajo ruido que generan (< 65 db).

## Anexo N° 5.

### Detalles constructivos en el sistema de ventilación y aspersión

Con respecto a los aspersores y ventiladores, los aspectos particulares a considerar incluyen:

#### 1. Aspersores

a. Consumo de agua: se utilizan aspersores de relativamente bajo consumo, entre 20 y 40 l/h. Esto permite que el sistema esté funcionando constantemente, sin necesidad de utilizar ciclos de aspersión. En el caso que se opte por aspersores de muy alto caudal (300 a 500 l/h) es indispensable implementar el sistema con un timer, para humedecer las vacas por 30 segundos y ventilarlas por 4,5 minutos, en ciclos de 5 minutos totales.

b. Presión de agua: La presión de agua para máxima eficiencia de los aspersores es una característica de su diseño. Por lo tanto, debe consultarse al proveedor sobre la necesidad y características de la bomba a colocar.

c. Distancia entre aspersores. Se utilizan aspersores que presentan un giro de 360°. La distancia a la que deben colocarse los aspersores es una característica de diseño, ya que depende del diámetro de barrido. Si bien para cubrir toda la superficie la distancia entre aspersores debería ser de un radio, con una superposición de 20% del diámetro es suficiente para el correcto funcionamiento del sistema

d. Cañerías: la distribución del agua se hace con cañerías plásticas. De acuerdo a la superficie a asperjar, pueden utilizarse caños de entre ½ y 1".

e. Filtros: en muchos casos, dependiendo de la dureza del agua, es necesario utilizar filtros para evitar que los aspersores se tapen. La remoción de los aspersores y su limpieza con ácido acético es una práctica recomendada una vez al año.

#### 2. Ventiladores

a. Potencia: en general, se recomienda la utilización de ventiladores de 0,75 HP. En caso que se utilicen varios, es conveniente utilizar un timer o temporizador para obtener un encendido secuencial y evitar, de este modo, una demanda muy grande de energía en el sistema eléctrico.

b. Ubicación: si el diseño del corral lo permite, los ventiladores deberían estar ubicados de forma tal que la circulación del aire sea en dirección N-S, con una inclinación de aproximadamente 30°.

c. Distancia longitudinal. Si deben ubicarse varios ventiladores, uno delante de otro, la distancia entre aparatos depende de su diámetro, como se explicó anteriormente. Por ejemplo, si el ventilador es de 0,90 m de diámetro, la distancia apropiada es de alrededor de 9 m.

d. Distancia lateral. En caso que deban colocarse varios ventiladores, uno al lado del otro, nuevamente la distancia entre aparatos depende de su diámetro. Así, ventiladores de 0,90 m, deberían colocarse a una distancia lateral de alrededor de 6 m. En el esquema de la Figura 9 se observan distancias longitudinales y laterales correspondientes a ventiladores de 1,20 m de diámetro.

e. Protección del motor. La mayoría de los ventiladores disponibles para su utilización en corrales de espera, tienen el motor 90% blindado. Por lo tanto, es necesario cubrir el motor para evitar su humedecimiento, especialmente en días de lluvia. Tomando este sencillo recaudo, pueden utilizarse estos ventiladores sin problemas

## Anexo N° 6.

### Características físico- química del agua, elemento clave

Numerosos factores incrementan el consumo de agua (tipo de alimento, producción de leche, temperatura ambiente, categoría).

### Estimación de los requerimientos de agua

En el Cuadro se presentan los requerimientos teóricos de agua calculados utilizando la ecuación de predicción que tiene en cuenta la producción de leche y la temperatura ambiente (Murphy, 1993).

Cuadro 1. Requerimientos de agua (litros/animal/día) según producción y temperatura ambiente.			
Categoría/producción de leche	Temperatura ambiente (°C)		
	10	20	30
Vaca seca	49	61	73
Vaca + 20 litros/día	75	87	99
Vaca + 30 litros/día	90	102	114
Vaca + 40 litros/día	104	116	128

Figura N° 4. Requerimientos de agua

### Calidad de agua

No existen normas específicas que definan la calidad de agua para consumo animal. Sin embargo, existen recomendaciones sobre parámetros físico-químicos y bacteriológicos que se deberían tener en cuenta (Cuadro 2).

Cuadro 2. Límites aceptables de indicadores de calidad de agua sin consecuencias graves en la salud y consumo (Beede et Myers (2000) y Fournier (1999)).	
Parámetros	Límites aceptables para vacas lecheras
pH	6,8 a 8,5
Materias sólidas totales disueltas	3000 mg/l
Nitrato (NO <sub>3</sub> )	100 mg/l
Nitrito (NO <sub>2</sub> )	10 mg/l
Sulfato	1000 mg/l
Hierro	0,3 mg/l (mal gusto)
Manganeso	0,05 mg/l (mal gusto)
Arsénico	0,3 mg/l
Cloro	500 mg/l
Coliformes totales	20/100 ml
Coliformes fecales	10/100ml
Algas verdes/azules	No tolerable

Figura N° 5. Límites aceptables en calidad de agua.

Dentro de estos límites, los animales se adaptan relativamente bien a problemas organolépticos. Sin embargo, no toleran cambios importantes en la calidad (por ejemplo, agua de diferentes pozos). Estas variaciones pueden provocar subconsumo temporal y caída en la producción de leche. La presencia de resto de materia fecal en el agua provoca una disminución del consumo. Sobre este punto tiene mucha importancia el diseño del bebedero.

### Temperatura

La mayoría de las investigaciones indican que los máximos consumos se registran con temperaturas del agua comprendidas entre 15 y 17°C. Aspecto importante a considerar para el diseño del suministro a los bebederos.

### Comportamiento de los animales

Las vacas dedican entre 20-30 minutos por día a beber y pueden realizar, dependiendo del tipo de alimento y de la temperatura, entre 4 y 10 tomas diarias. Beben muy rápido, a razón de 15 a 20 litros de agua/minuto. Por este motivo, los bebederos deben tener una muy rápida recuperación. Las vacas tienden a consumir entre el 30 y el 40% de sus

requerimientos diarios en inmediaciones de la instalación de ordeño, especialmente a la salida de la sala. Fuera del sector, muestran ciclos de alimentación/consumo de agua (en este orden) durante el resto del día.

Requerimiento diario;

$$\underline{X} \text{ Vacas} \times 99 \text{ litros/vaca/día} = \underline{X} \text{ Litros /día} + (20\% \text{ Seguridad}) = \underline{X} * 1.2 = \underline{X} \text{ Litros/día}$$

### Detalles constructivos

La altura de los bebederos varía entre 60-80 cm. No debe superar el 60% de la altura a la cruz del animal. La profundidad se sitúa entre 20-30 cm, ya que debemos considerar que las vacas introducen el morro 2-5 cm en el agua e inclinan la cabeza unos 60°. No sería recomendable aumentar desmedidamente la reserva de agua aumentando la profundidad del bebedero. El agua no se renueva, se calienta, y los riesgos de que se ensucie se incrementan. Es preferible aumentar la reserva aumentando la longitud de los bebederos que su profundidad. Deben quedar entre 5 y 10 cm entre el nivel máximo de agua en el bebedero y el borde superior para evitar vuelcos y desbordes. Los bebederos deben disponer de un orificio que permita su vaciado completo y posterior limpieza. El suelo alrededor del bebedero debe ser firme (cemento o tierra colorada compactada), con pendientes laterales para evitar encharcamientos. Es necesario considerar el lugar de drenaje de restos de agua en el momento de limpieza. (Campaña menos estrés, más plata; Ghiano, Gastaldi, Taverna, Walter).

Anexo N° 7.

Parque de maquinarias de la empresa

<b>Maquina o Implemento</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Estado</b>
Tractor 90 HP.	1	BUENO
Tractor 105 HP.	1	BUENO
Tractor 130 HP.	1	BUENO
Sembradora de grano fino	1	BUENO
Mixer horizontal	1	BUENO
Carro forrajero	1	BUENO
Segadora	1	BUENO
Moledora de rollos	1	BUENO
Rotoenfardadora con atado de red	1	BUENO
Tanque estiercolero	1	BUENO
Moledora de grano fija	1	BUENO
3 Silos aereos de 120 tns. totales	1	BUENO
Equipo de frío de 22.000 Litros	1	BUENO
Ordeñadora de 16 bajadas	1	BUENO
Grupo electrógeno	1	BUENO

Figura N° 6- Listado de maquinarias e implementos.

<b>Estructura de la empresa</b>
<b>Tambo</b>
¿Cuenta con equipo de frío?
¿Qué capacidad de almacenamiento tiene?
¿Cuenta con grupo electrógeno?
Descripción breve del tambo
Cantidad de empleados en el sector
<b>Piquete de alimentación</b>
Medidas
¿Cuenta con sombra?
¿Cuenta con bebederos?
Medir espacio por animal en m <sup>2</sup>
¿Existe encharcamiento o anegamientos?
¿Oservo algún comportamiento en los animales en la estación de primavera-verano?

<b>Planilla de recolección de datos</b>
<b>Aspectos generales</b>
Nombre del establecimiento
Hectareas totales
Alquiladas y/o propias? ¿Cuántas?
Actividad principal
Actividad secundaria/s
¿Cuenta con asesoramiento externo?
Cantidad de empleados
Como es la distribución de tareas
¿Cómo se toman las decisiones día a día?
¿Quién las ejecuta?
¿Cómo está formada la empresa? ¿Quién la dirige?
<b>Indicadores productivos</b>
Vacas en ordeño
Vacas secas
Vaquillonas
Producción diaria de leche
Hectareas destinada a tambos
sistema de producción
Pastoreo? Intensivo? Semi-intensivo? Encierres estratégicos?
% mortandad
Tipo de inseminación
% de rechazo
¿Cuáles son los trabajos que hace en reposición de hembras?
¿Cuenta con guachera?
¿Cómo ejecuta la recría de vaquillonas?
¿Qué sistema utiliza?
¿Cómo son las tareas?
¿Quién toma las decisiones?

<b>Planilla de recolección de datos</b>
<b><i>Aspectos generales</i></b>
Nombre del establecimiento Hectareas totales Alquiladas y/o propias? ¿Cuántas? Actividad principal Actividad secundaria/s ¿Cuenta con asesoramiento externo? Cantidad de empleados Como es la distribución de tareas ¿Cómo se toman las decisiones día a día? ¿Quién las ejecuta? ¿Cómo está formada la empresa? ¿Quién la dirige?
<b><i>Indicadores productivos</i></b>
Vacas en ordeño Vacas secas Vaquillonas Producción diaria de leche Hectareas destinada a tambos sistema de producción Pastoreo? Intensivo? Semi-intensivo? Encierres estratégicos? % mortandad Tipo de inseminación % de rechazo ¿Cuáles son los trabajos que hace en reposición de hembras? ¿Cuenta con guachera? ¿Cómo ejecuta la recría de vaquillonas? ¿Qué sistema utiliza? ¿Cómo son las tareas? ¿Quién toma las decisiones?

### **Efluentes**

¿Cuenta con depósito de efluentes líquidos?

¿Cuenta con playón de efluentes sólidos?

¿realiza algún tipo de tratamientos?

### ***Indicadores económicos***

¿Cómo está confeccionada su empresa en cuanto a la administración de la información contable?

¿Cantidad de empleados?

¿Contrata algún servicio de terceros?

¿Cuenta con créditos tomados?

¿Cuenta con un sistema de sueldos y jornales cada empleador?

¿Utilizan el sistema de retiros de la empresa?

¿Cuál es su ingreso anual?

¿Cuáles son sus principales egresos?

¿Cuáles son sus principales costos directos? Si tuviera que medirlo en % de litros de leche.

¿Cuenta con alguna inversión en curso?

¿Tiene algún otro ingreso que no sea de la actividad tambora?

¿Cuenta con asesoramiento externo en la toma de decisiones comerciales?

Anexo N° 8.

Presupuesto por pista de alimentación con sombra, ventilación y aspersión

Presupuesto para Sombra, Ventilación y Aspersión para Pista de Alimentación y hormigonado en piso.					
Descripción	Cantidad	Medida	Costo	Costo total (\$)	Costo total (US\$)
Movimiento de tierra y lomadas en pista de alimentación	4480	M3	\$303,75	\$1.360.800,00	USD 17.010,00
Cal Cruda (10 x 320)	24800	Kgs.	\$5,63	\$139.500,00	USD 1.743,75
Flete puesto en Destino Cal Cruda	24800	Kgs.	\$1,46	\$36.270,00	USD 453,38
Hormigon pista vacas	112	M3	\$6.131,25	\$686.700,00	USD 8.583,75
Hormigon en calle de mixer	96	M3	\$6.131,25	\$588.600,00	USD 7.357,50
Hormigón en piso comedero	32	M3	\$6.131,25	\$196.200,00	USD 2.452,50
Hormigón en murete comedero	4,8	M3	\$6.131,25	\$29.430,00	USD 367,88
Otros Flete y Acarreos + Capacidad vacío trompo	60	Hs.	\$6.131,25	\$367.875,00	USD 4.598,44
Mano de obra Hormigonado Pista alimentación	4160	M.	\$270,00	\$1.123.200,00	USD 14.040,00
Baranda de comederos	1120	M	\$142,29	\$159.364,80	USD 1.992,06
Caño estructural redondo 25,4 mm x 0,9 mm	2900	M.	\$191,25	\$554.625,00	USD 6.932,81
Bulonería para el armado de la estructura	1	Un.	\$22.500,00	\$22.500,00	USD 281,25
Materiales varios (Desperdicio)	100	M.	\$73,13	\$7.312,50	USD 91,41
Materiales estructura metálica para sombra	2900	M.	\$50,63	\$146.812,50	USD 1.835,16
Flete puesto en Destino Caños Petroleros	350	Kms.	\$69,19	\$24.215,63	USD 302,70
Mano de obra para estructura metálica	440	Hs.	\$618,75	\$272.250,00	USD 3.403,13
Gastos varios para montaje (Luz eléctrica, gastos varios)	1	Un.	\$56.250,00	\$56.250,00	USD 703,13
Media Sombra 80% ( 100 x 4,20 = 1 Rollo)	1600	M2	\$135,00	\$216.000,00	USD 2.700,00
Mano de obra instalación media sombra	440	Un.	\$281,25	\$123.750,00	USD 1.546,88
Materiales varios para conexión de agua - aspersión	320	Un.	\$337,50	\$108.000,00	USD 1.350,00
Aspersores	68	Un.	\$562,50	\$38.250,00	USD 478,13
Mano de obra aspersión	320	Un.	\$731,25	\$234.000,00	USD 2.925,00
Ventiladores	32	Un.	\$50.625,00	\$1.620.000,00	USD 20.250,00
Materiales eléctricos varios para ventilación	1	Un.	\$90.000,00	\$90.000,00	USD 1.125,00
Mano de obra Instalacion electrica	32	Un.	\$1.968,75	\$63.000,00	USD 787,50
Bomba centrífuga de dos etapas 3 HP - 380 Volts Czerweny	2	Un.	\$39.375,00	\$78.750,00	USD 984,38
Bebederos	34	M.	\$6.187,50	\$210.375,00	USD 2.629,69
Mano de obra conexión central de agua para bebederos y pista de alimentación	1	M.	\$191.250,00	\$191.250,00	USD 2.390,63
Materiales Varios para instalación de bebederos	1		\$180.000,00	\$180.000,00	USD 2.250,00
Conexión central para electricidad en pista de alimentación	320	M.	\$281,25	\$90.000,00	USD 1.125,00
Hormigón H-21 para depósito de efluentes	30	M3	\$6.187,50	\$185.625,00	USD 2.320,31
Mano de Obra Hormigonado depósito de efluentes	200	M.	\$393,75	\$78.750,00	USD 984,38
Ladrillos Corcblock P-20	1100	Un.	\$45,00	\$49.500,00	USD 618,75
Mano de obra playón depósito de efluentes (UOCRA)	1	Un.	\$78.750,00	\$78.750,00	USD 984,38
Materiales varios playón deposito de efluentes	1	Un.	\$236.250,00	\$236.250,00	USD 2.953,13
Imprevistos por Materiales, Anexos o Mano de Obra + Seguros ART	1	Un.	\$562.500,00	\$562.500,00	USD 7.031,25
Hoja niveladora 3 puntos Agromaq	1	Un.	\$168.750,00	\$168.750,00	USD 2.109,38
<b>Total Costo sistema de Ventilación y aspersión en Pista de alimentación</b>				<b>\$10.375.405,43</b>	<b>USD 129.692,57</b>
<b>Costo por V/O</b>				<b>\$21.615,43</b>	<b>USD 324,23</b>

## Presupuesto de Pista de alimentación Con Hormigón reducido

Presupuesto para Sombra, Ventilación y Aspersión para Pista de Alimentación y hormigonado en piso.					
Descripción	Cantidad	Medida	Costo	Costo total (\$)	Costo total (US\$)
Movimiento de tierra y lomadas en pista de alimentación	4480	M3	\$303,75	\$1.360.800,00	USD 17.010,00
Cal Cruda (10 x 320)	24800	Kgs.	\$5,63	\$139.500,00	USD 1.743,75
Flete puesto en Destino Cal Cruda	24800	Kgs.	\$1,46	\$36.270,00	USD 453,38
Hormigon pista vacas		M3	\$6.131,25	\$0,00	USD 0,00
Hormigon en calle de mixer	60	M3	\$6.131,25	\$367.875,00	USD 4.598,44
Hormigón en piso comedero		M3	\$6.131,25	\$0,00	USD 0,00
Hormigón en murete comedero		M3	\$6.131,25	\$0,00	USD 0,00
Otros Flete y Acarreos + Capacidad vacío trompo	15,5	Hs.	\$6.131,25	\$95.034,38	USD 1.187,93
Mano de obra Hormigonado Pista alimentación	960	M.	\$270,00	\$259.200,00	USD 3.240,00
Baranda de comederos		M	\$142,29	\$0,00	USD 0,00
Caño estructural redondo 25,4 mm x 0,9 mm	2900	M.	\$191,25	\$554.625,00	USD 6.932,81
Bulonería para el armado de la estructura	1	Un.	\$22.500,00	\$22.500,00	USD 281,25
Materiales varios (Desperdicio)	100	M.	\$73,13	\$7.312,50	USD 91,41
Materiales estructura metálica para sombra	2900	M.	\$50,63	\$146.812,50	USD 1.835,16
Flete puesto en Destino Caños Petroleros	350	Kms.	\$69,19	\$24.215,63	USD 302,70
Mano de obra para estructura metálica	440	Hs.	\$618,75	\$272.250,00	USD 3.403,13
Gastos varios para montaje (Luz eléctrica, gastos varios)	1	Un.	\$56.250,00	\$56.250,00	USD 703,13
Media Sombra 80% ( 100 x 4,20 = 1 Rollo)	1600	M2	\$135,00	\$216.000,00	USD 2.700,00
Mano de obra instalación media sombra	440	Un.	\$281,25	\$123.750,00	USD 1.546,88
Materiales varios para conexión de agua - aspersión	320	Un.	\$337,50	\$108.000,00	USD 1.350,00
Aspersores	68	Un.	\$562,50	\$38.250,00	USD 478,13
Mano de obra aspersión	320	Un.	\$731,25	\$234.000,00	USD 2.925,00
Ventiladores	32	Un.	\$50.625,00	\$1.620.000,00	USD 20.250,00
Materiales electricos varios para ventilación	1	Un.	\$90.000,00	\$90.000,00	USD 1.125,00
Mano de obra Instalacion electrica	32	Un.	\$1.968,75	\$63.000,00	USD 787,50
Bomba centrifuga de dos etapas 3 HP - 380 Volts Czerweny	2	Un.	\$39.375,00	\$78.750,00	USD 984,38
Bebederos	34	M.	\$6.187,50	\$210.375,00	USD 2.629,69
Mano de obra conexión central de agua para bebederos y pista de alimentación	1	M.	\$191.250,00	\$191.250,00	USD 2.390,63
Materiales Varios para instalación de bebederos	1		\$180.000,00	\$180.000,00	USD 2.250,00
Conexión central para electricidad en pista de alimentación	320	M.	\$281,25	\$90.000,00	USD 1.125,00
Hormigón H-21 para depósito de efluentes	30	M3	\$6.187,50	\$185.625,00	USD 2.320,31
Mano de Obra Hormigonado depósito de efluentes	200	M.	\$393,75	\$78.750,00	USD 984,38
Ladrillos Corcblock P-20	1100	Un.	\$45,00	\$49.500,00	USD 618,75
Mano de obra playón depósito de efluentes (UOCRA)	1	Un.	\$78.750,00	\$78.750,00	USD 981,32
Materiales varios playón deposito de efluentes	1	Un.	\$236.250,00	\$236.250,00	USD 2.953,13
Hoja niveladora 3 puntos Agromaq	1	Un.	\$168.750,00	\$168.750,00	USD 2.109,38
<b>Total Costo sistema de Ventilación y aspersión en Pista de alimentación</b>				<b>\$7.383.645,00</b>	<b>USD 92.292,51</b>
<b>Costo por V/O</b>				<b>\$15.382,59</b>	<b>USD 230,73</b>

## Anexo N° 9.

### Paso a paso para la carga del simulador

1° Completar los siguientes campos:

- Tipo de cambio (\$/U\$s).
- Vacas en ordeño.
- Vacas secas.
- Hectáreas trabajadas.
- Inversión total a estimar.

#### **1° Completa tus indicadores Productivos**

Tipo de cambio dólar Billeto vendedor (\$/U\$s):		80
Indicadores Productivos		
Vacas en Ordeño. (V.O.)	349	< <input type="text"/> >
Vacas Secas. (V.S.)	61	< <input type="text"/> >
Vacas Totales. (V.T.)	410	
VO/VT.	85,12%	
Producción Individual (Lts/VO/Día).	26,50	
Producción Diaria (Lts/Día).	9297	
Producción anual (Lts/Año).	3613545	
Productividad Anual (Lts. Leche/Ha.).	8813,52	
<b>Hectareas Trabajadas.</b>	<b>410</b>	< <input type="text"/> >
Inversión Total (\$).	\$ 10.738.400,00	
Inversión Total (U\$s).	USD 134.230,00	
Inversión por vaca (\$/V.T.)	\$ 26.191,22	
Inversión por vaca (U\$s/V.T.).	USD 327,39	
Inversión por vaca (\$/V.T.).	\$ 26.191,22	

2° Colocar el % de diferencial productivo; (¿Qué porcentaje adicional en litros de leche producirá su explotación?).

### 2° - Simula tu % de Diferencial Productivo

Diferencial Productivo por adoptar el paquete tecnológico		
Nueva pista de alimentación (Pista Hormigonada + sombra + ventilacion + aspersión)	12%	↑ ↓
Sala de pre-ordeño con ventilación y aspersión	3%	↑ ↓

3° Simula los % de egresos;

Seguramente, conocerás cuanto impacta tus costos en % de ingreso de leche, es un indicador fácil y rápido a la hora de estimar costos. Existe también una solapa donde puedes agregar si tienes costos de otras actividades, como por ejemplo Agricultura o venta de hacienda.

### 3° - Simula tus gastos de acuerdo al % de Ingreso en leche.

Simulador de Gastos		
<b>Comerciales</b>	Importe	% Leche
Gastos de comercialización (fletes, comisiones, gtos grales)	\$ 547.578	1,00%
<b>Alimentación</b>	Importe	% Leche
	\$ 19.712.800	36,00%
<b>Electricidad</b>	Importe	% Leche
Electricidad (otros)	\$ 219.031	0,40%
Electricidad Tambo	\$ 985.640	1,80%
<b>Alquiler</b>	Importe	% Leche
Alquiler tierra	\$ 7.666.089	14,00%
<b>Reparaciones</b>	Importe	% Leche
Mantenimiento y reparación mejoras	\$ 1.961.924	3,58%
Mantenimiento y reparacion maquinarias	\$ 949.235	1,73%
Insumos menores (herramientas, insumos)	\$ 1.003.165	1,83%
<b>Agricultura</b>	Importe	% Ingreso Agricultura
Cultivo de Girasol	\$ 1.050.000	30,00%
Cultivo Soja	\$ 700.000	20,00%
Cultivo Trigo	\$ 1.050.000	30,00%
<b>Administración</b>	Importe	% Leche
Asesoramiento contable	\$ 1.577.024	2,88%
<b>Impuestos</b>	Importe	% Leche
Impuestos	\$ 2.039.580	3,72%
Aportes previsionales productor	\$ 436.713	0,80%
<b>Maquinaria</b>	Importe	% Leche
Combustibles y lubricantes	\$ 1.776.866	3,24%
Compra de Activos Maquinarias y Equipos	\$ 1.834.557	3,35%
<b>Gastos veterinarios</b>	Importe	% Leche
Asesoramiento veterinario	\$ 1.218.095	2,22%
Sanidad Animal	\$ 1.415.414	2,58%

4° Coloca si tienes otros ingresos a parte de la actividad lechera, por ejemplo; Ingreso por venta de hacienda de descarte o por venta de cereal. Así al momento de simular esta inversión, se incluyen todas las actividades de la empresa.

**4° - Coloca los ingresos por venta de hacienda y Cereales /Oleaginosas**

<b>Producción Anual</b>	<b>3613545</b>	<b>Lts.</b>
<b>Diferencial Productivo</b>	<b>153959</b>	<b>Lts.</b>
<b>Producción Anual (Inicial)</b>	<b>3459586</b>	<b>Lts.</b>

Tipo de cambio dólar Billete vendedor (\$/U\$s):	<b>80</b>
<b>Producción Anual</b>	<b>3613545</b>
Precio del litro de leche (U\$s)	<b>0,28</b>
Precio del litro de leche (\$)	<b>22,4</b>
Venta de Hacienda	<b>\$ 4.800.000</b>
Venta Agricultura	<b>\$ 3.500.000</b>

5° Tendrás la posibilidad de poder simular tu inversión con un crédito o no, si desea tomar un crédito, podrás simular el monto a tomar como % de la inversión y si es de tipo UVA. Puedes simular tu tasa de interés.

Período de Repago	<i>2 años y 6 meses</i>
VAN @ 16%	\$13.696.650,25
TIR del proyecto	50,38%

**Sin Credito**

Condiciones Generales del Credito	
Monto del mismo	<input type="text" value="50,00"/> % Inversión del proyecto
Monto (\$)	<input type="text" value="\$ -"/>
Tasa UVA:	<input type="text" value="12%"/> + 1 Año de Gracia
Plazo:	8 Años.

**5° - ¿Quieres tomar un crédito?**  
**Si desea tomarlo, complete los siguiente puntos;**  
**-Abrir lista desplegable y pinchar en la opción **Con Credito.****  
**- Coloca el % del monto de inversión.**  
**- Tasa de Interes (U.V.A).**  
**Si no deseas tomar un credito, coloca la opción **Sin Credito****

Una vez que completaste toda la información en los cinco pasos, el simulador arrojará el estado de resultados con indicadores financieros como Valor actual neto, tasa interna de retorno y periodo de repago de la inversión.

Estado de Resultados proyectado									
AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>INVERSIÓN</b>	\$ 9.600.000								

INGRESOS									
Venta de Leche	\$ 54.757.778	\$ 54.757.778	\$ 54.757.778	\$ 54.757.778	\$ 54.757.778	\$ 54.757.778	\$ 54.757.778	\$ 54.757.778	\$ 54.757.778
Venta de Hacienda	\$ 4.800.000	\$ 4.800.000	\$ 4.800.000	\$ 4.800.000	\$ 4.800.000	\$ 4.800.000	\$ 4.800.000	\$ 4.800.000	\$ 4.800.000
Venta de Granos	\$ 3.500.000	\$ 3.500.000	\$ 3.500.000	\$ 3.500.000	\$ 3.500.000	\$ 3.500.000	\$ 3.500.000	\$ 3.500.000	\$ 3.500.000
Crédito tomado	\$ 4.800.000								
<b>TOTAL INGRESOS</b>	\$ 4.800.000	\$ 63.057.778	\$ 63.057.778	\$ 63.057.778	\$ 63.057.778	\$ 63.057.778	\$ 63.057.778	\$ 63.057.778	\$ 63.057.778

EGRESOS									
Comerciales	\$ 547.578	\$ 547.578	\$ 547.578	\$ 547.578	\$ 547.578	\$ 547.578	\$ 547.578	\$ 547.578	\$ 547.578
Alimentación	\$ 19.712.800	\$ 19.712.800	\$ 19.712.800	\$ 19.712.800	\$ 19.712.800	\$ 19.712.800	\$ 19.712.800	\$ 19.712.800	\$ 19.712.800
Electricidad	\$ 1.204.671,11	\$ 1.204.671,1	\$ 1.204.671,1	\$ 1.204.671,1	\$ 1.204.671,1	\$ 1.204.671,1	\$ 1.204.671,1	\$ 1.204.671,1	\$ 1.204.671,1
Alquiler	\$ 7.666.088,88	\$ 7.666.089	\$ 7.666.089	\$ 7.666.089	\$ 7.666.089	\$ 7.666.089	\$ 7.666.089	\$ 7.666.089	\$ 7.666.089
Reparaciones	\$ 3.914.324,44	\$ 3.914.324	\$ 3.914.324	\$ 3.914.324	\$ 3.914.324	\$ 3.914.324	\$ 3.914.324	\$ 3.914.324	\$ 3.914.324
Agricultura	\$ 2.800.000	\$ 2.800.000	\$ 2.800.000	\$ 2.800.000	\$ 2.800.000	\$ 2.800.000	\$ 2.800.000	\$ 2.800.000	\$ 2.800.000
Administración	\$ 1.577.024	\$ 1.577.024	\$ 1.577.024	\$ 1.577.024	\$ 1.577.024	\$ 1.577.024	\$ 1.577.024	\$ 1.577.024	\$ 1.577.024
Impuestos	\$ 2.476.293	\$ 2.476.293	\$ 2.476.293	\$ 2.476.293	\$ 2.476.293	\$ 2.476.293	\$ 2.476.293	\$ 2.476.293	\$ 2.476.293
Maquinaria	\$ 3.611.422	\$ 3.611.422	\$ 3.611.422	\$ 3.611.422	\$ 3.611.422	\$ 3.611.422	\$ 3.611.422	\$ 3.611.422	\$ 3.611.422
Gastos veterinarios	\$ 2.633.509	\$ 2.633.509	\$ 2.633.509	\$ 2.633.509	\$ 2.633.509	\$ 2.633.509	\$ 2.633.509	\$ 2.633.509	\$ 2.633.509
Gastos de Cría	\$ 2.487.059	\$ 2.487.059	\$ 2.487.059	\$ 2.487.059	\$ 2.487.059	\$ 2.487.059	\$ 2.487.059	\$ 2.487.059	\$ 2.487.059
Reproducción	\$ 869.347	\$ 869.347	\$ 869.347	\$ 869.347	\$ 869.347	\$ 869.347	\$ 869.347	\$ 869.347	\$ 869.347
Mano de Obra	\$ 10.367.906	\$ 10.367.906	\$ 10.367.906	\$ 10.367.906	\$ 10.367.906	\$ 10.367.906	\$ 10.367.906	\$ 10.367.906	\$ 10.367.906
Gastos generales de lechería	\$ 854.221	\$ 854.221	\$ 854.221	\$ 854.221	\$ 854.221	\$ 854.221	\$ 854.221	\$ 854.221	\$ 854.221
Capital	\$ 600.000	\$ 600.000	\$ 600.000	\$ 600.000	\$ 600.000	\$ 600.000	\$ 600.000	\$ 600.000	\$ 600.000
Intereses	\$ 672.000	\$ 576.000	\$ 480.000	\$ 384.000	\$ 288.000	\$ 192.000	\$ 96.000	\$ -	\$ -
Saldo	\$ 4.200.000	\$ 3.600.000	\$ 3.000.000	\$ 2.400.000	\$ 1.800.000	\$ 1.200.000	\$ 600.000	\$ -	\$ -
<b>TOTAL EGRESOS</b>	\$ 61.994.244	\$ 61.898.244	\$ 61.802.244	\$ 61.706.244	\$ 61.610.244	\$ 61.514.244	\$ 61.418.244	\$ 61.322.244	\$ 61.322.244

<b>RESULTADOS</b>	\$ -4.800.000	\$ 1.063.533	\$ 1.159.533	\$ 1.255.533	\$ 1.351.533	\$ 1.447.533	\$ 1.543.533	\$ 1.639.533	\$ 1.735.533
-------------------	---------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

FLUJO DE FONDOS ACUMULADOS	\$ -4.800.000	-\$3.736.466,55	-\$2.576.933,11	-\$1.321.399,66	\$30.133,78	\$1.477.667,23	\$3.021.200,68	\$4.660.734,12	\$6.396.267,57
Factor de descuento	1,000	0,862	0,743	0,641	0,552	0,476	0,410	0,354	0,305
Flujo actualizado	-4.800.000,000	916.839,178	861.722,240	804.367,137	746.439,891	689.189,514	633.531,348	580.115,348	529.381,882
Flujo acumulado	-4.800.000,000	-3.883.160,822	-3.021.438,582	-2.217.071,446	-1.470.631,555	-781.442,041	-147.910,693	432.204,655	961.586,537
		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,255	0,000

<b>Período de Repago</b>	<b>6 años y 3 meses</b>
<b>VAN @ 16%</b>	<b>\$961.586,54</b>
<b>TIR del proyecto</b>	<b>21,45%</b>

## Anexo N° 10.

### Conceptos de indicadores financieros

#### Concepto de VAN – Valor actual neto.

**El concepto de Valor Actual Neto**, también conocido como **VAN**, se refiere a un criterio de inversión que pasa por actualizar los cobros y pagos de un proyecto para conocer si esa inversión resulta rentable o no. Otros términos con los que se conoce son el **Valor Presente Neto (VPN) o Valor Neto Actual (VNA)**.

Una buena **definición de Valor Actual Neto** puede ser una medida de [rentabilidad](#) de un negocio en términos absolutos netos, lo que supone el número de unidades monetarias. Se emplea para valorar las diferentes alternativas de inversión. Con el **cálculo del VAN** de distintas inversiones conoceremos en cuál de ellas existirá mayores opciones de ganancias.

El Valor Actual Neto nos permitirá afrontar un par de decisiones. Por un lado, conocer si las inversiones a realizar merecen la pena por la obtención de beneficios y por otro comprobar qué inversión es la más ventajosa. Para ello hay que tener en cuenta los siguientes parámetros.

- ✓ VAN superior a 0: el proyecto de inversión permite conseguir ganancias y beneficios.
- ✓ VAN inferior a 0: debe rechazarse la inversión al provocar pérdidas.
- ✓ VAN igual a 0: el proyecto de inversión no genera ni pérdidas ni beneficios, por lo que su ejecución provoca indiferencia

#### Concepto de TIR. – Tasa Interna de retorno.

La definición de Tasa Interna de Retorno (TIR) es la tasa de rentabilidad que proporciona una inversión, considerándose el porcentaje de pérdida o beneficios que tendrá dicho negocio para las cantidades invertidas.

Se trata de un medidor empleado en la evaluación de proyectos de inversión íntimamente ligado con el Valor Actual Neto. También se considera como el valor de la tasa de descuento que consigue que el VAN resulte igual a cero.

Gracias al concepto de Tasa Interna de Retorno conseguiremos conocer cuando una inversión resulta rentable o no. El resultado aparece reflejado en un porcentaje.

### Concepto de Rentabilidad.

**El término rentabilidad** se refiere a los beneficios conseguidos o que pueden obtenerse procedentes de una inversión realizada con anterioridad. Este concepto resulta muy importante tanto en el ámbito empresarial como en el de las inversiones, ya que permite conocer la capacidad de una compañía para remunerar los recursos financieros empleados.

Anexo N° 11.

Imágenes del establecimiento – estructura de confort.



Figura N° 7. Sala de pre-ordeño y tambo



Figura N° 8. Ingreso a sala de ordeño



Figura N° 9. Sala de pre-ordeño



Figura N°10. Sistema de efluentes



Figura N°11. Piquete de alimentación

## Anexo N° 12.

### Características de sistemas de aspersión y ventilación

#### Características de los aspersores;

Son los utilizados para riego de jardines, (Económicos). Estos aspersores se encuentran en cualquier ferretería.

- Altura de colocación: 3.5 metros del piso
- Distancia entre aspersores: 4 metros
- Angulo de mojado: regulable de 0 a 360°
- Presión de trabajo: 2.1 bares
- Caudal por pico: (12.7 a 16 litros/ minutos) – 8.5Lts. a 10.6Lts. por cada ciclo
- Tamaño de la gota: 3-5 mm.
- Diámetro de mojado: 4.5 m. a 1.2 m (altura de la vaca).

#### Características de los ventiladores;

Responden a un diseño específico para esta actividad (no son comunes) existen de diferentes marcas comerciales.

- Material: chapa galvanizada
- Alcance: Generan un cono de aire de 14 metros de alcance, situados a una altura de 2.7 metros con una inclinación de 13° en dirección al suelo.
- Flujo o caudal (q) de aire generado: 34.000 m<sup>3</sup>/hora, con una velocidad de 2 m/s
- Diámetro de la hélice: 1.25 metros
- Ubicación: el cono de aire debe tener una dirección contraria al ingreso de las vacas a la instalación de ordeño.

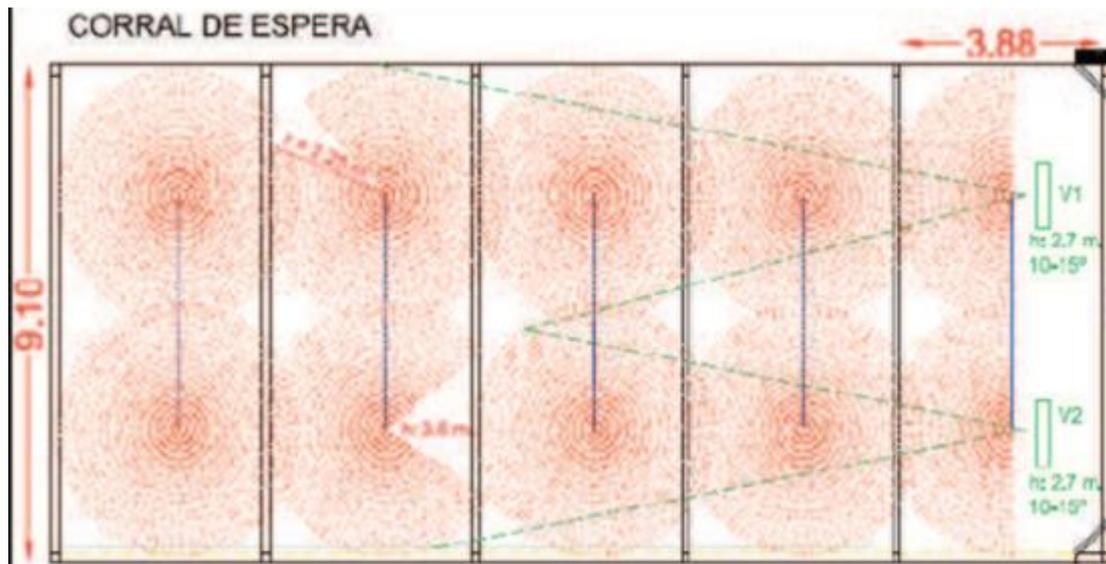
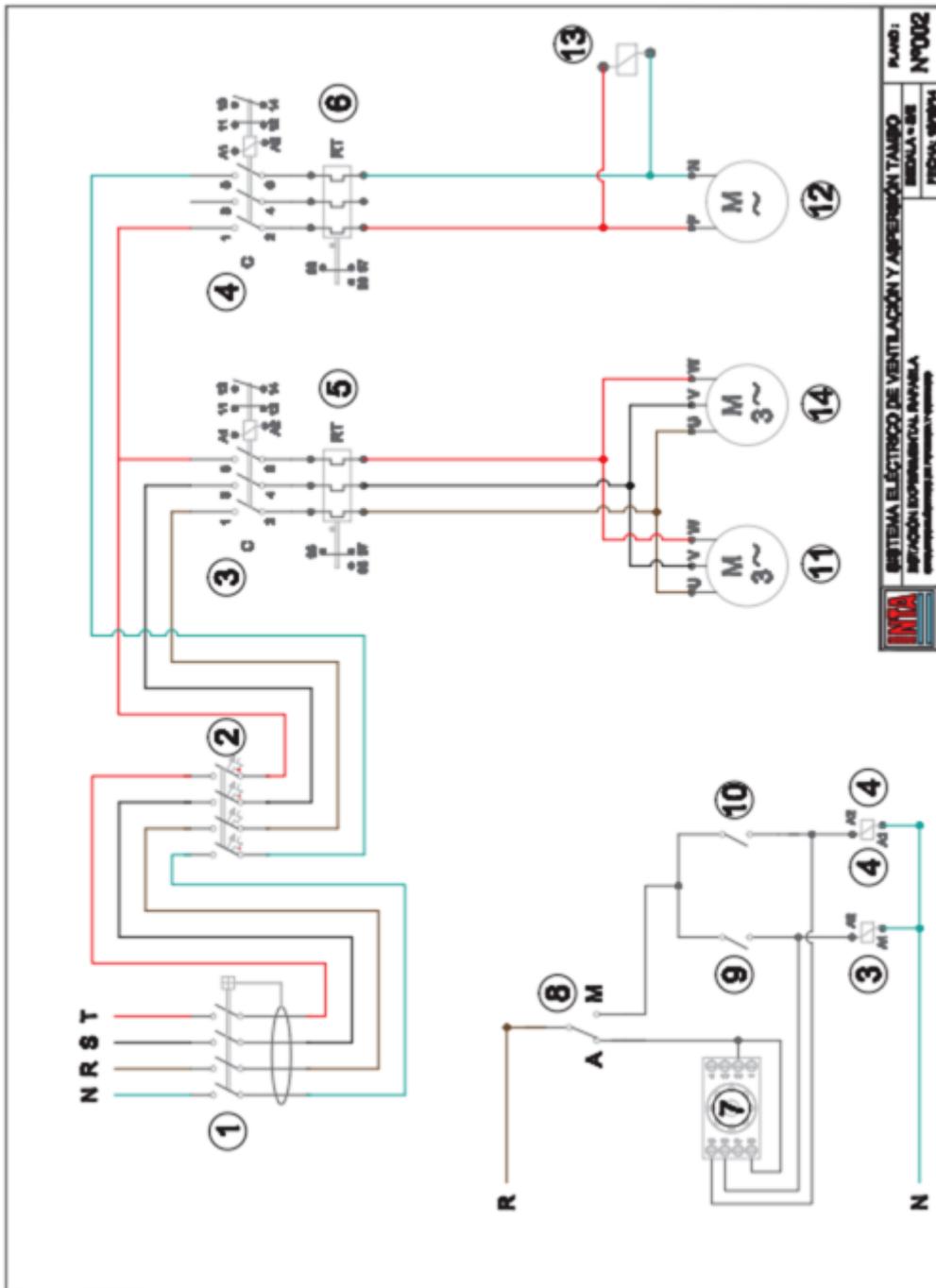


Figura N° 12. Plano de instalación de aspersores y ventiladores de acuerdo a INTA Rafaela.



**INTA**  
**SISTEMA ELÉCTRICO DE VENTILACIÓN Y ASPIRACIÓN TAMBO**  
**SECCIÓN EXPERIMENTAL PARA LA**  
**PROPAGACIÓN DEL SISTEMA "MENOS ESTRÉS, MÁS PLATA"**  
**PLANO: MEDULA 108**  
**Nº002**  
 FEBRERO 1974

Figura N° 13. Plano de instalación eléctrica modelo (INTA; Campaña menos estrés, más plata).

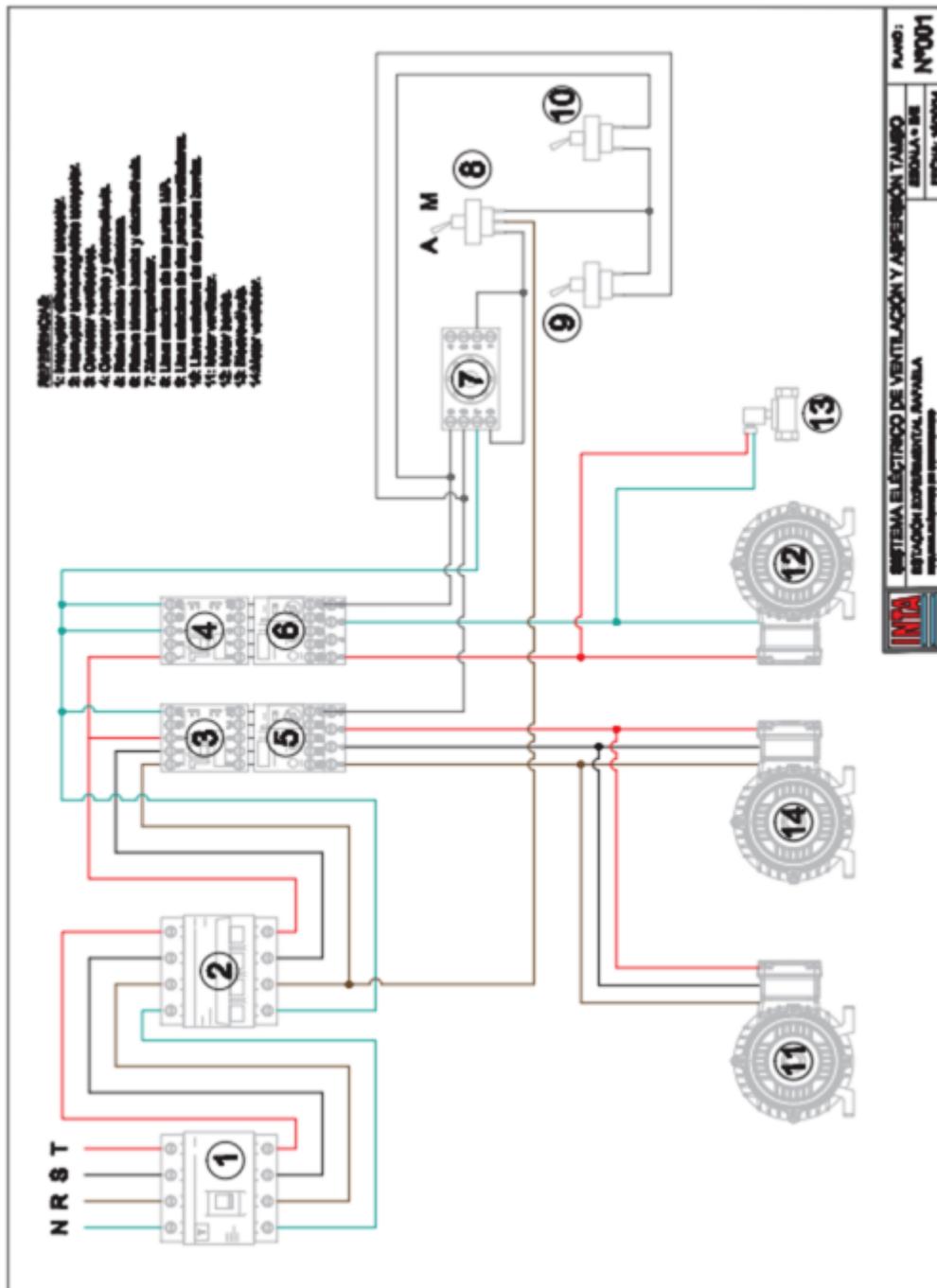


Figura N° 14. Plano de instalación eléctrica modelo (INTA; Campaña menos estrés, más plata).

## Presupuesto de ventilación y aspersión para la sala de pre-ordeño

Análisis de inversión en Ventilación y Aspersión en sala de ordeño pre-existente					
Descripción	Cantidad	Medida	Costo	Costo total (\$)	Costo total (US\$)
Aspersores	6	Un.	\$562,50	\$3.375,00	USD 42,19
Materiales varios aspersión (Manguera, abrazaderas, Etc.)	1	Un.	\$73.125,00	\$73.125,00	USD 914,06
Mano de obra aspersión	20	Hs.	\$731,25	\$14.625,00	USD 182,81
Ventiladores	3	Un.	\$50.625,00	\$151.875,00	USD 1.898,44
Materiales electricos varios para ventilación	1	Un.	\$39.375,00	\$39.375,00	USD 492,19
Mano de obra Instalacion electrica	10	Hs.	\$1.350,00	\$13.500,00	USD 168,75
Viáticos Mano de obra ventilación y aspersión	24	Un.	\$281,25	\$6.750,00	USD 84,38
Gabinete estanco Tableplas 485x470x209mm	1	Un.	\$4.331,25	\$4.331,25	USD 54,14
Interruptor diferencial /disyuntor 4x25 amp.	1	Un.	\$4.239,84	\$4.239,84	USD 53,00
Llave termomagnetica corte general 4x25 amp	1	Un.	\$1.784,25	\$1.784,25	USD 22,30
Llave selectora de 3 puntos Man/Aut.	1	Un.	\$652,50	\$652,50	USD 8,16
Llave selectora de 2 puntos Vent/Bomba	2	Un.	\$625,78	\$1.251,56	USD 15,64
Temporizador multirango doble salida	1	Un.	\$2.777,34	\$2.777,34	USD 34,72
Contacto 9 amp.	3	Un.	\$1.563,75	\$4.691,25	USD 58,64
Relevo termico de 1 a 1,8 amp.	3	Un.	\$2.019,38	\$6.058,13	USD 75,73
Llave termomagnetica 3x10 amp.	3	Un.	\$851,63	\$2.554,88	USD 31,94
Electrovalvula 1' Jefferson bobina 220v	1	Un.	\$7.873,88	\$7.873,88	USD 98,42
Caños plasticos (polipropileno/colorado) 1/2	50	Un.	\$73,13	\$3.656,25	USD 45,70
Caño plastico (polipropileno/colorado) 1'	50	Un.	\$84,38	\$4.218,75	USD 52,73
Accesorios "Tee" 1/2' plast.	10	Un.	\$60,75	\$607,50	USD 7,59
Filtro bronce "Y" 1'	1	Un.	\$1.223,44	\$1.223,44	USD 15,29
Reduccion plastica de 1' a 1/2'	10	Un.	\$129,38	\$1.293,75	USD 16,17
Union doble plastica 1/2'	2	Un.	\$168,75	\$337,50	USD 4,22
Union doble plastica 1''	2	Un.	\$101,25	\$202,50	USD 2,53
Valvula antiretorno 1'	1	Un.	\$843,75	\$843,75	USD 10,55
Bomba multietpas o periferica 1 hp x 380 v	1	Un.	\$11.812,50	\$11.812,50	USD 147,66
				<b>\$ 363.035,81</b>	<b>USD 4.537,95</b>

Anexo N° 13.

Bosquejo de la pista de alimentación

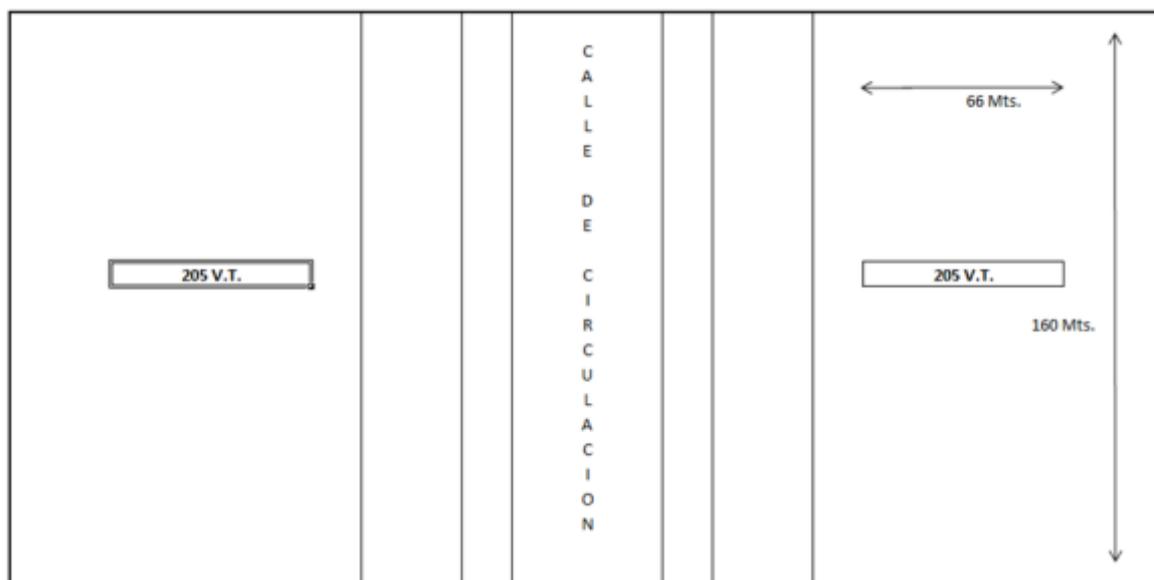


Figura N° 15. Bosquejo de la pista de alimentación para el plantel.

## Presupuesto por pista de alimentación con sombra, ventilación y aspersión

Presupuesto para Sombra, Ventilación y Aspersión para Pista de Alimentación y hormigonado en piso.					
Descripción	Cantidad	Medida	Costo	Costo total (\$)	Costo total (US\$)
Movimiento de tierra y lomadas en pista de alimentación	4480	M3	\$303,75	\$1.360.800,00	USD 17.010,00
Cal Cruda (10 x 320)	24800	Kgs.	\$5,63	\$139.500,00	USD 1.743,75
Flete puesto en Destino Cal Cruda	24800	Kgs.	\$1,46	\$36.270,00	USD 453,38
Hormigon pista vacas	112	M3	\$6.131,25	\$686.700,00	USD 8.583,75
Hormigon en calle de mixer	96	M3	\$6.131,25	\$588.600,00	USD 7.357,50
Hormigón en piso comedero	32	M3	\$6.131,25	\$196.200,00	USD 2.452,50
Hormigón en murete comedero	4,8	M3	\$6.131,25	\$29.430,00	USD 367,88
Otros Flete y Acarreos + Capacidad vacío trompo	60	Hs.	\$6.131,25	\$367.875,00	USD 4.598,44
Mano de obra Hormigonado Pista alimentación	4160	M.	\$270,00	\$1.123.200,00	USD 14.040,00
Baranda de comederos	1120	M	\$142,29	\$159.364,80	USD 1.992,06
Caño estructural redondo 25,4 mm x 0,9 mm	2900	M.	\$191,25	\$554.625,00	USD 6.932,81
Bulonería para el armado de la estructura	1	Un.	\$22.500,00	\$22.500,00	USD 281,25
Materiales varios (Desperdicio)	100	M.	\$73,13	\$7.312,50	USD 91,41
Materiales estructura metálica para sombra	2900	M.	\$50,63	\$146.812,50	USD 1.835,16
Flete puesto en Destino Caños Petroleros	350	Kms.	\$69,19	\$24.215,63	USD 302,70
Mano de obra para estructura metálica	440	Hs.	\$618,75	\$272.250,00	USD 3.403,13
Gastos varios para montaje (Luz eléctrica, gastos varios)	1	Un.	\$56.250,00	\$56.250,00	USD 703,13
Media Sombra 80% ( 100 x 4,20 = 1 Rollo)	1600	M2	\$135,00	\$216.000,00	USD 2.700,00
Mano de obra instalación media sombra	440	Un.	\$281,25	\$123.750,00	USD 1.546,88
Materiales varios para conexión de agua - aspersión	320	Un.	\$337,50	\$108.000,00	USD 1.350,00
Aspersores	68	Un.	\$562,50	\$38.250,00	USD 478,13
Mano de obra aspersión	320	Un.	\$731,25	\$234.000,00	USD 2.925,00
Ventiladores	32	Un.	\$50.625,00	\$1.620.000,00	USD 20.250,00
Materiales electricos varios para ventilación	1	Un.	\$90.000,00	\$90.000,00	USD 1.125,00
Mano de obra Instalacion electrica	32	Un.	\$1.968,75	\$63.000,00	USD 787,50
Bomba centrifuga de dos etapas 3 HP - 380 Volts Czerweny	2	Un.	\$39.375,00	\$78.750,00	USD 984,38
Bebederos	34	M.	\$6.187,50	\$210.375,00	USD 2.629,69
Mano de obra conexión central de agua para bebederos y pista de alimentación	1	M.	\$191.250,00	\$191.250,00	USD 2.390,63
Materiales Varios para instalación de bebederos	1		\$180.000,00	\$180.000,00	USD 2.250,00
Conexión central para electricidad en pista de alimentación	320	M.	\$281,25	\$90.000,00	USD 1.125,00
Hormigón H-21 para depósito de efluentes	30	M3	\$6.187,50	\$185.625,00	USD 2.320,31
Mano de Obra Hormigonado depósito de efluentes	200	M.	\$393,75	\$78.750,00	USD 984,38
Ladrillos Corcblock P-20	1100	Un.	\$45,00	\$49.500,00	USD 618,75
Mano de obra playón depósito de efluentes (UOCRA)	1	Un.	\$78.750,00	\$78.750,00	USD 984,38
Materiales varios playón depósito de efluentes	1	Un.	\$236.250,00	\$236.250,00	USD 2.953,13
Imprevistos por Materiales, Anexos o Mano de Obra + Seguros ART	1	Un.	\$562.500,00	\$562.500,00	USD 7.031,25
Hoja niveladora 3 puntos Agromaq	1	Un.	\$168.750,00	\$168.750,00	USD 2.109,38
<b>Total Costo sistema de Ventilación y aspersión en Pista de alimentación</b>				<b>\$10.375.405,43</b>	<b>USD 129.692,57</b>
<b>Costo por V/O</b>				<b>\$21.615,43</b>	<b>USD 324,23</b>

Presupuesto por pista de alimentación con sombra, ventilación y aspersión –  
CON Hormigón reducido

Presupuesto para Sombra, Ventilación y Aspersión para Pista de Alimentación y hormigonado en piso.					
Descripción	Cantidad	Medida	Costo	Costo total (\$)	Costo total (US\$)
Movimiento de tierra y lomadas en pista de alimentación	4480	M3	\$303,75	\$1.360.800,00	USD 17.010,00
Cal Cruda (10 x 320)	24800	Kgs.	\$5,63	\$139.500,00	USD 1.743,75
Flete puesto en Destino Cal Cruda	24800	Kgs.	\$1,46	\$36.270,00	USD 453,38
Hormigon pista vacas		M3	\$6.131,25	\$0,00	USD 0,00
Hormigon en calle de mixer	60	M3	\$6.131,25	\$367.875,00	USD 4.598,44
Hormigón en piso comedero		M3	\$6.131,25	\$0,00	USD 0,00
Hormigón en murete comedero		M3	\$6.131,25	\$0,00	USD 0,00
Otros Flete y Acarreos + Capacidad vacio trompo	15,5	Hs.	\$6.131,25	\$95.034,38	USD 1.187,93
Mano de obra Hormigonado Pista alimentación	960	M.	\$270,00	\$259.200,00	USD 3.240,00
Baranda de comederos		M	\$142,29	\$0,00	USD 0,00
Caño estructural redondo 25,4 mm x 0,9 mm	2900	M.	\$191,25	\$554.625,00	USD 6.932,81
Bulonería para el armado de la estructura	1	Un.	\$22.500,00	\$22.500,00	USD 281,25
Materiales varios (Desperdicio)	100	M.	\$73,13	\$7.312,50	USD 91,41
Materiales estructura metálica para sombra	2900	M.	\$50,63	\$146.812,50	USD 1.835,16
Flete puesto en Destino Caños Petroleros	350	Kms.	\$69,19	\$24.215,63	USD 302,70
Mano de obra para estructura metalica	440	Hs.	\$618,75	\$272.250,00	USD 3.403,13
Gastos varios para montaje (Luz eléctrica, gastos varios)	1	Un.	\$56.250,00	\$56.250,00	USD 703,13
Media Sombra 80% ( 100 x 4,20 = 1 Rollo)	1600	M2	\$135,00	\$216.000,00	USD 2.700,00
Mano de obra instalación media sombra	440	Un.	\$281,25	\$123.750,00	USD 1.546,88
Materiales varios para conexión de agua - aspersión	320	Un.	\$337,50	\$108.000,00	USD 1.350,00
Aspersores	68	Un.	\$562,50	\$38.250,00	USD 478,13
Mano de obra aspersión	320	Un.	\$731,25	\$234.000,00	USD 2.925,00
Ventiladores	32	Un.	\$50.625,00	\$1.620.000,00	USD 20.250,00
Materiales eléctricos varios para ventilación	1	Un.	\$90.000,00	\$90.000,00	USD 1.125,00
Mano de obra Instalacion electrica	32	Un.	\$1.968,75	\$63.000,00	USD 787,50
Bomba centrifuga de dos etapas 3 HP - 380 Volts Czerweny	2	Un.	\$39.375,00	\$78.750,00	USD 984,38
Bebederos	34	M.	\$6.187,50	\$210.375,00	USD 2.629,69
Mano de obra conexión central de agua para bebederos y pista de alimentación	1	M.	\$191.250,00	\$191.250,00	USD 2.390,63
Materiales Varios para instalación de bebederos	1		\$180.000,00	\$180.000,00	USD 2.250,00
Conexión central para electricidad en pista de alimentación	320	M.	\$281,25	\$90.000,00	USD 1.125,00
Hormigón H-21 para depósito de efluentes	30	M3	\$6.187,50	\$185.625,00	USD 2.320,31
Mano de Obra Hormigonado depósito de efluentes	200	M.	\$393,75	\$78.750,00	USD 984,38
Ladrillos Corcblock P-20	1100	Un.	\$45,00	\$49.500,00	USD 618,75
Mano de obra playón depósito de efluentes (UOCRA)	1	Un.	\$78.750,00	\$78.750,00	USD 981,32
Materiales varios playón deposito de efluentes	1	Un.	\$236.250,00	\$236.250,00	USD 2.953,13
Hoja niveladora 3 puntos Agromaq	1	Un.	\$168.750,00	\$168.750,00	USD 2.109,38
<b>Total Costo sistema de Ventilación y aspersión en Pista de alimentación</b>				<b>\$7.383.645,00</b>	<b>USD 92.292,51</b>
<b>Costo por V/O</b>				<b>\$15.382,59</b>	<b>USD 230,73</b>

Anexo N° 14.

Resultado total y parcial de la inversión

Tipo de cambio dólar Billete vendedor (\$/U\$s):		80
Indicadores Productivos		
Vacas en Ordeño. (V.O.)	349	<   >
Vacas Secas. (V.S.)	61	<   >
Vacas Totales. (V.T.)	410	
VO/VT.	85,12%	
Producción Individual (Lts/VO/Día).	26,50	
Producción Diaria (Lts/Día).	9297	
Producción anual (Lts/Año).	3615259	
Productividad Anual (Lts. Leche/Ha.).	8817,71	
<b>Hectareas Trabajadas.</b>	<b>410</b>	<   >
Inversión Total (\$).	\$ 10.738.400,00	
Inversión Total (U\$s).	USD 134.230,00	
Inversión por vaca (\$/V.T.)		
Inversión por vaca (U\$s/V.T.).	USD 327,39	
	\$ -	
Inversión por vaca (\$/V.T.).	\$ 26.191,22	

<b>Resumen de inversión - Total</b>		
<b>Concepto</b>	<b>Moneda (\$)</b>	<b>Moneda (U\$s)</b>
Sombra, Ventilación y Aspersión en Pista de alimentación CON HORMIGON	\$10.375.405,43	USD 129.692,57
Ventilación y Aspersión en Sala de ordeño	\$363.035,81	USD 4.537,95
<b>Total Inversión</b>	<b>\$10.738.441,24</b>	<b>USD 134.230,52</b>
Vacas en Ordeño	349	
Producción Individual Promedio Año (Lts/V/Día)	26,5	23,08
Producción Diaria Promedio (Lts/día)	9297	8104
Producción Anual Promedio (Litros/Año)	3375702,5	
Precio promedio año	\$ 19,92	
Litros de leche para recuperar la inversión	<b>539.078,38</b>	
Días Netos de producción para recuperar la inversión a (Sin diferencial Productivo) = Días	<b>57,98</b>	

<b>Resumen de inversión - Parcial - C/ Reducción de Hormigon en pista de alimentación</b>		
<b>Concepto</b>	<b>Moneda (\$)</b>	<b>Moneda (U\$s)</b>
Sombra, Ventilación y Aspersión en Pista de alimentación - SIN HORMIGON	\$7.383.400,43	USD 92.292,51
Ventilación y Aspersión en Sala de ordeño	\$363.035,81	USD 4.537,95
<b>Total Inversión</b>	<b>\$7.746.436,24</b>	<b>USD 96.830,45</b>
Vacas en Ordeño	349	
Producción Individual Promedio Año (Lts/V/Día)	26,5	23,08
Producción Diaria Promedio (Lts/día)	9297	8104
Producción Anual Promedio (Litros/Año)	3375702,5	
Precio promedio año	\$ 19,92	
Litros de leche para recuperar la inversión	<b>388.877,32</b>	
Días Netos de producción para recuperar la inversión a (Sin diferencial Productivo) = Días	<b>41,83</b>	

Figura N° 16. Cuadro donde se simula los indicadores productivos y la inversión del proyecto

Anexo N° 15.

Cuadro para estimar diferencial productivo

Cuadro donde se puede adoptar el diferencial productivo a utilizar, desde 0% hasta 21%, De Acuerdo a Bibliografía, la pista de alimentación es una de las inversiones que más litros de leche aporta términos de porcentajes

Diferencial Productivo por adoptar el paquete tecnológico		
Nueva pista de alimentación (Pista Hormigonada + sombra + ventilación + aspersión)	15%	↑ ↓
Sala de pre-ordeño con ventilación y aspersión	0%	↑ ↓

Cuadro donde simula de manera automática el diferencial productivo de acuerdo a la cantidad de animales (rojo), los meses críticos (rojo). Luego en el cuadro inferior detalla el diferencial productivo al haber optado por ese 15% de incremento

Simulación anual de producción de leche (Diferencial Productivo)													
Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Indicadores
V.O.	367	321	349	371	335	272	268	360	398	393	377	375	349
V.S.	81	101	68	30	64	127	118	45	15	26	27	27	61
Lts. V.O/Día/Entrega	23,88	23,54	21,59	21,59	25,14	25,49	26,29	29,05	32,15	32,16	30,31	26,64	26,50
Producción Diaria	8764,0	7554,9	7533,4	8008,0	8422,2	6932,0	7045,1	10456,6	12795,3	12639,0	11427,6	9988,2	9297,2
Producción Mensual	312436	243268	268567	240241	261089	207961	218398	324155	383859	391810	407394	356081	301271,6
	40752,543	31730,5461	35030,4944									46445,35656	153959
Producción Anual	3615259	Lts.											
Diferencial Productivo	153959	Lts.											
Producción Anual (Inicial)	3461300	Lts.											

## Estado de resultados proyectados – Inversión Total

Estado de Resultados proyectado a 7 Años.										
AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7		
<b>INVERSIÓN</b>	<b>\$ 10.738.400</b>									
<b>INGRESOS</b>										
Venta de Leche	\$	3.017.595	\$	3.017.595	\$	3.017.595	\$	3.017.595	\$	3.017.595
Venta de Hacienda			\$	-	\$	-	\$	-	\$	-
Recupero Inversión			\$	-	\$	-	\$	-	\$	-
Crédito tomado	\$	-								3.221.520
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 3.017.595</b>	<b>\$ 3.017.595</b>	<b>\$ 3.017.595</b>	<b>\$ 3.017.595</b>	<b>\$ 3.017.595</b>	<b>\$ 3.017.595</b>	<b>\$ 3.017.595</b>	<b>\$ 3.017.595</b>	<b>6.239.115</b>
<b>EGRESOS</b>										
Electricidad	\$	127.770	\$	127.770	\$	127.770	\$	127.770	\$	127.770
Reparaciones	\$	185.801,19	\$	185.801	\$	185.801	\$	185.801	\$	185.801
Maquinaria	\$	233.689	\$	233.689	\$	233.689	\$	233.689	\$	233.689
Mano de Obra	\$	468.104	\$	468.104	\$	468.104	\$	468.104	\$	468.104
Capital	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-
Intereses	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-
Saldo	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-
<b>TOTAL EGRESOS</b>	<b>\$ 1.015.364</b>	<b>\$ 1.015.364</b>	<b>\$ 1.015.364</b>	<b>\$ 1.015.364</b>	<b>\$ 1.015.364</b>	<b>\$ 1.015.364</b>	<b>\$ 1.015.364</b>	<b>\$ 1.015.364</b>	<b>\$ 1.015.364</b>	<b>1.015.364</b>
<b>RESULTADOS</b>	<b>\$ -10.738.400</b>	<b>\$ 2.002.231</b>	<b>\$ 2.002.231</b>	<b>\$ 2.002.231</b>	<b>\$ 2.002.231</b>	<b>\$ 2.002.231</b>	<b>\$ 2.002.231</b>	<b>\$ 2.002.231</b>	<b>\$ 2.002.231</b>	<b>5.223.751</b>
<b>FLUJO DE FONDOS ACUMULAI</b>	<b>\$ -10.738.400</b>	<b>-\$8.736.168,74</b>	<b>-\$6.733.937,47</b>	<b>-\$4.731.706,21</b>	<b>-\$2.729.474,94</b>	<b>-\$727.243,68</b>	<b>\$1.274.987,59</b>	<b>\$6.498.738,85</b>		
Factor de descuento	1,000	0,870	0,756	0,658	0,572	0,497	0,432	0,376		
Flujo actualizado	-10.738.400,000	1.741.070,665	1.513.974,491	1.316.499,557	1.144.782,224	995.462,803	865.619,829	1.963.801,588		
Flujo acumulado	-10.738.400,000	-8.997.329,335	-7.483.354,844	-6.166.855,287	-5.022.073,063	-4.026.610,260	-3.160.990,431	-1.197.188,843		
		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000		

<b>Período de Repago</b>	<i>7 años y 0 meses</i>
<b>VAN @ 15%</b>	<b>-\$-1.197.188,84</b>
<b>TIR del proyecto</b>	<b>11,63%</b>

## Estado de resultados proyectados – Inversión Parcial

Estado de Resultados proyectado a 7 Años.								
AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7
<b>INVERSIÓN</b>	<b>\$ 7.746.395,20</b>							
<b>INGRESOS</b>								
Venta de Leche	\$	3.017.595	\$	3.017.595	\$	3.017.595	\$	3.017.595
Venta de Hacienda			\$	-	\$	-	\$	-
Recupero Inversión			\$	-	\$	-	\$	-
Crédito tomado	\$	-						
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>\$</b>	<b>-</b>	<b>\$</b>	<b>3.017.595</b>	<b>\$</b>	<b>3.017.595</b>	<b>\$</b>	<b>3.017.595</b>
<b>EGRESOS</b>								
Electricidad	\$	127.770	\$	127.770	\$	127.770	\$	127.770
Reparaciones	\$	185.801	\$	185.801	\$	185.801	\$	185.801
Maquinaria	\$	233.689	\$	233.689	\$	233.689	\$	233.689
Mano de Obra	\$	468.104	\$	468.104	\$	468.104	\$	468.104
Capital	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-
Intereses	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-
Saldo	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-
<b>TOTAL EGRESOS</b>	<b>\$</b>	<b>1.015.364</b>	<b>\$</b>	<b>1.015.364</b>	<b>\$</b>	<b>1.015.364</b>	<b>\$</b>	<b>1.015.364</b>
<b>RESULTADOS</b>	<b>\$ -7.746.395,20</b>	<b>\$ 2.002.231,26</b>	<b>\$ 2.002.231,26</b>	<b>\$ 2.002.231,26</b>	<b>\$ 2.002.231,26</b>	<b>\$ 2.002.231,26</b>	<b>\$ 2.002.231,26</b>	<b>\$ 4.326.149,82</b>
<b>FLUJO DE FONDOS ACUMULA</b>	<b>\$ -7.746.395,20</b>	<b>\$ -5.744.163,94</b>	<b>\$ -3.741.932,67</b>	<b>\$ -1.739.701,41</b>	<b>\$ 262.529,86</b>	<b>\$ 2.264.761,12</b>	<b>\$ 4.266.992,39</b>	<b>\$ 8.593.142,21</b>
Factor de descuento	1,00	0,87	0,76	0,66	0,57	0,50	0,43	0,38
Flujo actualizado	-7746395,20	1741070,66	1513974,49	1316499,56	1144782,22	995462,80	865619,83	1626359,96
Flujo acumulado	-7746395,20	-6005324,54	-4491350,04	-3174850,49	-2030068,26	-1034605,46	-168985,63	1457374,33
		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,10

<b>Período de Repago</b>	<i>6 años y 1 meses</i>
<b>VAN @ 15%</b>	\$1.457.374,33
<b>TIR del proyecto</b>	20,51%

Anexo N° 16.

Condiciones generales del crédito

Condiciones Generales del Credito	
Monto del mismo	40 % Inversión del proyecto
Tasa UVA:	16%
Plazo: 7 Años.	

RESULTADOS	\$	-5.760.000	\$	1.539.934	\$	1.627.706	\$	1.715.477	\$	1.803.249	\$	1.891.020	\$	1.978.792	\$	2.066.563
<b>FLUJO DE FONDOS ACUMULADOS</b>	<b>\$</b>	<b>-5.760.000</b>	<b>-4.220.065,60</b>	<b>-2.592.359,77</b>	<b>-876.882,51</b>	<b>926.366,17</b>	<b>2.817.386,29</b>	<b>4.796.177,83</b>	<b>6.862.740,80</b>							
Factor de descuento		1,000	0,870	0,756	0,658	0,572	0,497	0,432	0,376							
Flujo actualizado		-5.760.000,000	1.339.073,391	1.230.779,454	1.127.954,143	1.031.013,289	940.171,207	855.486,190	776.897,566							
Flujo acumulado		-5.760.000,000	-4.420.926,609	-3.190.147,154	-2.062.193,012	-1.031.179,723	-91.008,516	764.477,674	1.541.375,241							
			1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,106	0,000							

Período de Repago	5 años y 1 meses
VAN @ 15%	\$1.541.375,24
TIR del proyecto	23,04%

Anexo N° 17

Precio pagado al productor – Últimos 4 Años

Periodo	Valor dolar Billete	Precio (\$/Litro)	Precio (U\$/Litro)		Periodo	Valor dolar Billete	Precio (\$/Litro)	Precio (U\$/Litro)
2016-11	\$15,538	\$3,970	U\$0,2555	U\$0,25	2016-11	\$15,538	\$44.151,000	\$3,970
2016-12	\$16,035	\$4,690	U\$0,2925	U\$0,25	2016-12	\$16,035	\$44.181,000	\$4,690
2017-01	\$16,107	\$4,920	U\$0,3055	U\$0,25	2017-01	\$16,107	\$43.847,000	\$4,920
2017-02	\$15,789	\$5,050	U\$0,3198	U\$0,25	2017-02	\$15,789	\$43.878,000	\$5,050
2017-03	\$15,716	\$5,180	U\$0,3296	U\$0,25	2017-03	\$15,716	\$43.907,000	\$5,180
2017-04	\$15,553	\$5,260	U\$0,3382	U\$0,25	2017-04	\$15,553	\$43.938,000	\$5,260
2017-05	\$15,913	\$5,450	U\$0,3425	U\$0,25	2017-05	\$15,913	\$43.968,000	\$5,450
2017-06	\$16,319	\$5,530	U\$0,3389	U\$0,25	2017-06	\$16,319	\$43.999,000	\$5,530
2017-07	\$17,388	\$5,590	U\$0,3215	U\$0,25	2017-07	\$17,388	\$44.029,000	\$5,590
2017-08	\$17,619	\$5,670	U\$0,3218	U\$0,25	2017-08	\$17,619	\$44.060,000	\$5,670
2017-09	\$17,443	\$5,690	U\$0,3262	U\$0,25	2017-09	\$17,443	\$44.091,000	\$5,690
2017-10	\$17,669	\$5,690	U\$0,3220	U\$0,25	2017-10	\$17,669	\$44.121,000	\$5,690
2017-11	\$17,683	\$5,710	U\$0,3229	U\$0,25	2017-11	\$17,683	\$44.152,000	\$5,710
2017-12	\$17,950	\$5,710	U\$0,3181	U\$0,25	2017-12	\$17,950	\$44.182,000	\$5,710
2018-01	\$19,282	\$5,720	U\$0,2967	U\$0,25	2018-01	\$19,282	\$43.848,000	\$5,720
2018-02	\$20,083	\$5,750	U\$0,2863	U\$0,25	2018-02	\$20,083	\$43.879,000	\$5,750
2018-03	\$20,495	\$5,930	U\$0,2893	U\$0,25	2018-03	\$20,495	\$43.908,000	\$5,930
2018-04	\$20,487	\$6,140	U\$0,2997	U\$0,25	2018-04	\$20,487	\$43.939,000	\$6,140
2018-05	\$24,160	\$6,330	U\$0,2620	U\$0,25	2018-05	\$24,160	\$43.969,000	\$6,330
2018-06	\$27,095	\$6,820	U\$0,2517	U\$0,25	2018-06	\$27,095	\$44.000,000	\$6,820
2018-07	\$28,067	\$7,220	U\$0,2572	U\$0,25	2018-07	\$28,067	\$44.030,000	\$7,220
2018-08	\$30,668	\$7,520	U\$0,2452	U\$0,25	2018-08	\$30,668	\$44.061,000	\$7,520
2018-09	\$39,165	\$8,020	U\$0,2048	U\$0,25	2018-09	\$39,165	\$44.092,000	\$8,020
2018-10	\$37,955	\$8,530	U\$0,2247	U\$0,25	2018-10	\$37,955	\$44.122,000	\$8,530
2018-11	\$37,335	\$9,040	U\$0,2421	U\$0,25	2018-11	\$37,335	\$44.153,000	\$9,040
2018-12	\$38,744	\$9,360	U\$0,2416	U\$0,25	2018-12	\$38,744	\$44.183,000	\$9,360
2019-01	\$38,295	\$9,660	U\$0,2522	U\$0,25	2019-01	\$38,295	\$43.849,000	\$9,660
2019-02	\$39,300	\$10,660	U\$0,2712	U\$0,25	2019-02	\$39,300	\$43.880,000	\$10,660
2019-03	\$42,484	\$12,120	U\$0,2853	U\$0,25	2019-03	\$42,484	\$43.909,000	\$12,120
2019-04	\$44,263	\$13,650	U\$0,3084	U\$0,25	2019-04	\$44,263	\$43.940,000	\$13,650
2019-05	\$45,877	\$14,610	U\$0,3185	U\$0,25	2019-05	\$45,877	\$43.970,000	\$14,610
2019-06	\$44,750	\$15,120	U\$0,3379	U\$0,25	2019-06	\$44,750	\$44.001,000	\$15,120
2019-07	\$43,571	\$15,180	U\$0,3484	U\$0,25	2019-07	\$43,571	\$44.031,000	\$15,180
2019-08	\$54,229	\$15,250	U\$0,2812	U\$0,25	2019-08	\$54,229	\$44.062,000	\$15,250
2019-09	\$57,836	\$15,440	U\$0,2670	U\$0,25	2019-09	\$57,836	\$44.093,000	\$15,440
2019-10	\$60,669	\$16,090	U\$0,2652	U\$0,25	2019-10	\$60,669	\$44.123,000	\$16,090
2019-11	\$62,852	\$16,500	U\$0,2625	U\$0,25	2019-11	\$62,852	\$44.154,000	\$16,500
2019-12	\$62,763	\$16,840	U\$0,2683	U\$0,25	2019-12	\$62,763	\$44.184,000	\$16,840
2020-01	\$63,000	\$17,380	U\$0,2759	U\$0,25	2020-01	\$63,000	\$43.850,000	\$17,380
2020-02	\$63,292	\$17,960	U\$0,2838	U\$0,25	2020-02	\$63,292	\$43.881,000	\$17,960
2020-03	\$64,625	\$18,120	U\$0,2804	U\$0,25	2020-03	\$64,625	\$43.910,000	\$18,120
2020-04	\$67,117	\$18,200	U\$0,2712	U\$0,25	2020-04	\$67,117	\$43.941,000	\$18,200
2020-05	\$69,711	\$18,200	U\$0,2611	U\$0,25	2020-05	\$69,711	\$43.971,000	\$18,200
2020-06	\$71,917	\$18,250	U\$0,2538	U\$0,25	2020-06	\$71,917	\$44.002,000	\$18,250
2020-07	\$75,060	\$18,350	U\$0,2445	U\$0,25	2020-07	\$75,060	\$44.032,000	\$18,350
2020-08	\$77,288	\$18,710	U\$0,2421	U\$0,25	2020-08	\$77,288	\$44.063,000	\$18,710
2020-09	\$79,133	\$19,180	U\$0,2424	U\$0,25	2020-09	\$79,133	\$44.094,000	\$19,180

0.2375 - 0.2625	Mayor o menor de un 5% de 0.25	15	31,91%
0.2625 - 0.275	Mayor a un 10% 0.25	6	12,77%
Mayor a 0.275	Mayor a un 10%	26	55,32%
		47	100,00%

