

**PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE LA GANADERÍA
INTENSIVA BAJO EL SISTEMA DE PASTOREO RACIONAL EN
LA FINCA GUANAYAS EN EL MUNICIPIO DE SAN JUAN DE
ARAMA, META.**

**PROPOSAL OF INTENSIVE CATTLE RAISING IMPLEMENTATION
UNDER THE RATIONAL SHEPHERDING SYSTEM IN GUANAYAS
FARM LOCATED IN THE MUNICIPALITY OF SAN JUAN DE ARAMA,
META**

Laura Gabriela Gonzalez Londoño
Profesional en Finanzas y Relaciones Internacionales
Estudiante Especialización en Gerencia Integral de Proyectos
Bogotá D.C., Colombia
Est.laurag.gonzalez@unimilitar.edu.co

Artículo de Investigación

DIRECTOR
Ing. David Alejandro Rincón Castro, M.Sc.



La U
acreditada
para todos

**ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA INTEGRAL DE PROYECTOS
UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DICIEMBRE DE 2021**

PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE LA GANADERÍA INTENSIVA BAJO EL SISTEMA DE PASTOREO RACIONAL EN LA FINCA GUANAYAS EN EL MUNICIPIO DE SAN JUAN DE ARAMA, META.

PROPOSAL OF INTENSIVE CATTLE RAISING IMPLEMENTATION UNDER THE RATIONAL SHEPHERDING SYSTEM IN GUANAYAS FARM LOCATED IN THE MUNICIPALITY OF SAN JUAN DE ARAMA, META

Laura Gabriela Gonzalez Londoño
Profesional en Finanzas y Relaciones Internacionales
Estudiante Especialización en Gerencia Integral de Proyectos
Bogotá D.C., Colombia
Est.laurag.gonzalez@unimilitar.edu.co

RESUMEN

Se ha identificado que tradicionalmente en el departamento del Meta, se ha practicado la ganadería extensiva, generando un uso ineficiente del suelo, daños ambientales, poca rentabilidad y baja generación de empleo. Por lo tanto, se plantea como solución a la problemática la implementación de la ganadería intensiva bajo el sistema de pastoreo racional, que ofrece grandes beneficios entre los que se encuentran: optimización del uso de los suelos, promoción de la reforestación de los potreros para pastoreo, reducción de la emisión de CO₂ generado por los semovientes, mejora en la salud del animal y menor contaminación de las fuentes hídricas, representa un sistema amigable con el medio ambiente y por último, a pesar de implicar inversiones altas, su evolución hace posible recuperar la inversión en un plazo menor en relación con otro tipo de prácticas ganaderas. Por lo tanto, se llevó a cabo la investigación con el fin de proponer la implementación de dicho sistema, determinando la situación de los suelos, el tipo de pasto, la raza de ganado, la división de la finca y el análisis financiero donde se determinaron indicadores como el VPN, la rentabilidad, el periodo de repago y la TIR, medidas que permitieron concluir que la implementación de este sistema es viable.

Palabras clave: Ganadería Intensiva, Pastoreo Racional, Girolando, Pasto híbrido Cayman.

ABSTRACT

Traditionally, it has been identified that extensive livestock farming has been practiced in the Meta-Colombia area, generating inefficient use of the land, environmental damage, low profitability, and low employment generation. Therefore, the implementation of intensive livestock farming under the rational shepherding system is proposed as a solution to the problem.

This offers great benefits including optimization of land use; promotion of reforestation of pastures for grazing; reduction of the CO2 emission generated by livestock; improvement in animal health; and less contamination of water sources. All of this represents an environmentally friendly system and despite involving investments, its evolution makes it possible to recover them in a shorter period of time in relation to other types of livestock practices. In light of this, an investigation of viability and feasibility of the implementation of the said system was carried out, determining the situation of the soils, the breed of cattle, the division of the farm, and the financial analysis where indicators such as the VPN, profitability, repayment period and TIR were determined. These measures allow us to conclude that the implementation of this system is viable.

Keywords: Intensive Cattle Raising, Rational Shepherding System, Girolando, Cayman Grass

INTRODUCCIÓN

La presente investigación se desarrollará en el municipio de San Juan de Arama del departamento del Meta, el cual se encuentra ubicado en la parte occidental del departamento del Meta, está a 510 metros sobre el nivel del mar, su temperatura promedio es de 29 grados centígrados y su población es de aproximadamente 7.000 habitantes. En el departamento, de acuerdo con las cifras del ICA, actualmente hay 19.523 predios de producción bovina y un total de 2.182.853 animales.

Tradicionalmente en el Departamento del Meta se ha practicado la ganadería extensiva, esto quiere decir que se utilizan grandes extensiones de tierras para el pastoreo de los semovientes; esta práctica con el paso del tiempo se ha convertido en un problema para la región dado que genera un uso ineficiente del suelo lo cual conlleva a daños ambientales, baja rentabilidad en la producción y pocas oportunidades de empleo para la zona donde se encuentre la explotación ganadera.

Es por esto que se plantea buscar un sistema de producción que permita hacer más eficiente el uso de los suelos en la producción ganadera, para lo cual se ha planteado una

alternativa conocida como ganadería intensiva bajo sistemas de pastoreo racional, que ofrece grandes beneficios entre los que se encuentran: optimización del uso de los suelos, promoción de la reforestación de los potreros para pastoreo, reducción de la emisión de CO² generado por los semovientes, mejora en la salud del animal, y menor contaminación de las fuentes hídricas, representa un sistema amigable con el medio ambiente y por último, a pesar de implicar inversiones altas, su evolución hace posible recuperar la inversión en un plazo menor, en relación con otro tipo de prácticas ganaderas.

Por lo tanto, se considera que la aplicación de este sistema se traduce en valor compartido, aumentando los beneficios del productor en términos económicos y generando beneficios sociales, lo que en últimas se convierte en el fomento del desarrollo de la región.

El objetivo de esta investigación es proponer la implementación de la ganadería intensiva bajo el sistema de pastoreo racional en la finca Guanayas en el municipio de San Juan de Arama, Meta. Para lo anterior, es necesario hacer un diagnóstico inicial para conocer el estado del suelo, forraje, fuentes de recursos hídricos e infraestructura, con el fin de determinar el alcance y requerimientos del proyecto, evaluar las mejores alternativas para la implementación del proyecto relacionadas con el tipo de pasto, la raza del ganado, el cercado, el corral y entre otros, para el desarrollo del proyecto y realizar el diseño y planeación de la infraestructura y logística necesaria para la ejecución del proyecto y elaborar el respectivo presupuesto.

El presente artículo, se desarrolla en dos partes: la primera en la que se da explicación a los métodos de investigación y teorías, que corresponden a los insumos de información que fueron utilizados para el desarrollo de la temática (verificación del estado de los suelos, fuentes hídricas, y área, investigación para determinar el tipo de pasto y la raza de las vacas a utilizar, la realización de un análisis financiero para determinar la viabilidad del proyecto) y la segunda

parte, denominada Resultados y Discusión, en la que se exponen los resultados y el análisis realizado a partir de las metodologías planteadas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para la presente investigación se realizó inicialmente una revisión del estado del terreno donde se va a implementar el proyecto, es decir, cuál es el uso actual de los suelos, las fuentes hídricas y los requerimientos para que la tierra sea apta para la cosecha del pasto para el consumo de las vacas de lechería.

Así mismo se tomaron medidas de los terrenos con el fin de determinar: (1) la cantidad de suelo que debe ser sembrado con pasto, (2) la distribución y tamaño de los potreros y, (3) los metros de cerca necesario para separar los potreros.

Dado que es necesario sembrar pasto para el consumo de las vacas, se consultó con empresas proveedoras de semillas sobre recomendaciones de pasturas, y se realizó la respectiva revisión bibliográfica con el fin de encontrar referencias sobre distintos tipos de pasturas que se podrían adaptar al suelo. En el mismo sentido se investigó sobre qué raza de vacas es apta para la zona, dadas las condiciones climáticas y topográficas de la Finca. Estos dos factores, pasto y raza son primordiales para el desarrollo del proyecto ya que de ellos dependerá la producción de leche.

Por último, se realiza un análisis financiero, mediante la proyección de un flujo de caja a 7 años que permita calcular indicadores como la Tasa Interna de Retorno, el Valor presente Neto y el periodo de repago. Este análisis se elabora con precios e información obtenida mediante cotizaciones y precios históricos, con los cuales se realizó una regresión lineal para elaborar las

respectivas proyecciones; este análisis sirve para determinar la viabilidad económica del proyecto.

Para el desarrollo del presente artículo es importante entender que es la Ganadería Intensiva Bajo Sistemas De Pastoreo Racional, para lo cual tenemos que estas son “prácticas de manejo que manipulan al ganado sistemáticamente para controlar los periodos de pastoreo, recuperación o descanso de la vegetación” (Villalobos, 2021) estos sistemas están encaminados a la búsqueda de tres elementos esenciales: “Competitividad, Sostenibilidad, y Equidad”, (Acevedo, 2001) los cuales definirán el desarrollo sectorial de la ganadería, su participación en el aporte al crecimiento económico de la región y el progreso de las unidades productivas reflejado en beneficio económico y social del productor, de sus familias y de los empleados vinculados a dicha actividad.

De acuerdo a la investigación realizada se encontraron diversos sistemas de pastoreo racional (Pastoreo Racional Intensivo, sistema de pastoreo intensivo Voisin, Sistema Silvopastoreo, entre otros), los cuales están encaminados en la búsqueda de una ganadería competitiva que permita una explotación ganadera más eficiente y productiva, logrando una mayor producción por hectárea, la cual puede alcanzar un aumento del “50% en la productividad por área” (Acevedo, 2001), a un menor costo en la producción y una mayor ganancia económica.

Adicionalmente promueven una ganadería sostenible y amigable con el medio ambiente, que lo proteja, que controle o mitigue la erosión y que permita una producción sostenible. Y que finalmente aporte al desarrollo social, que se obtenga un crecimiento importante en la generación de empleo y contribuya al desarrollo socio económico de la región de manera más equitativa y contributiva.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Una vez realizado el análisis con base en la metodología planteada se logró obtener los siguientes resultados:

Respecto al uso de los suelos, estos fueron utilizados para cultivos temporales, específicamente en dos tipos, cultivo de arroz que usualmente se sembraba durante el primer semestre del año dadas las altas precipitaciones de la zona y durante el segundo semestre cultivo de maíz que requiere de un clima más seco. Al momento de iniciar la investigación se encontraban sembradas alrededor de 23 hectáreas en arroz y 2 hectáreas en maíz.

Para determinar el tipo de pasto que se podría sembrar se procedió a consultar con una empresa proveedora de semillas la cual brindó asesoría en terreno y recomendó, de acuerdo con las condiciones del suelo, la siembra de alguna las siguientes clases de pasto: (1) Marandú, (2) Toledo, (3) Piatá y/o (4) Humidicola. Igualmente se realizó una visita a un establecimiento de producción de leche, en donde recomiendan suplementar la alimentación con un pasto de corte denominado Clon 51 y Caña de Azúcar y para el pastoreo sembrar pasto híbrido Cayman.

El pasto Marandu, Toledo, Piatá y Humidicola, son Brachiarias que no exigen una calidad de suelo alta, controla malezas y erosión. Por su parte, los pastos Marandú, Toledo y Piatá tienen un contenido promedio de proteína (CPP) de 10% a 12%, mientras que el humidicola tiene un CPP de 5% a 7% (ARANDU AGRICOLA S.A.S, 2021)

El pasto Cayman, es un híbrido que resulta del cruce “de un clon asexual identificado como SX00NO/1145 con un banco de semillas de *B. Brizantha* 16320 apomíctica” (Castillo & Hidalgo, 2016), este pasto fue desarrollado por el Centro Internacional de Agricultura Tropical, tiene un mayor contenido promedio de proteína y tiene una alta resistencia a la humedad, su crecimiento es macollado, sin embargo en condiciones de humedad “desarrolla tallos

decumbentes generando macollas y raíces en sus nódulos” (Castillo & Hidalgo, 2016), su porcentaje de cobertura de suelo es de 83% y el nivel de proteína en la planta completa es del 14.4% y en las láminas del 17.3%. (Pizarro, 2013). De acuerdo con la investigación se evidencia que el pasto Cayman contiene niveles de proteína superiores a los demás pastos que fueron tenidos en cuenta.

Por otra parte, para determinar la raza de ganado a adquirir, teniendo en cuenta que el objetivo es la producción de leche, se debe tomar como primer criterio las condiciones climáticas de la región, ya que, “las altas temperaturas deprimen el metabolismo y bajan considerablemente los niveles de producción” (OSMIN, 2017), por lo anterior es necesario buscar razas mejoradas que permitan ajustarse a las enfermedades que se producen en el trópico, consuman pastos de menor calidad, y que su morfología y fisiología presenten mayor capacidad de termorregulación respecto a las razas europeas como la Holstein (Cerutti, 1997).

De acuerdo con Bernardo Madeira, existen dos tipos de razas bovinas: la primera, la especie *Bos Taurus* que son bovinos de tipo europeo, y la especie *Bos Indicus* o Cebú, originarios de la región tropical de la India. La principal diferencia entre estas dos razas es su adaptación a los climas tropicales, los Cebú tienen un control de temperatura más eficiente y mejor supervivencia a clima cálido, mientras que los *Bos Taurus* provenientes de Holanda, son de alta producción de leche, sin embargo en los climas tropicales, su producción de leche se disminuye al igual que su fertilidad, dándose así una mala conversión alimenticia y mayor tasa de mortalidad, esto porque la temperatura máxima que tolera la raza es de 25° C. (Madeira, 2011)



Figura 1. Raza Bos Indicus y Bos Taurus, (Madeira, 2011)

Madeira afirma que dadas las bondades de cada una de las dos razas es posible cruzarlas con el fin de obtener una vaca productora de leche con mayor resistencia al trópico. Por este motivo en Brasil en los años 80 's se desarrolló una nueva raza en donde se cruza el Bos Indicus (Gyr) con el Bos Taurus (Holstein) conocida como Girolando.

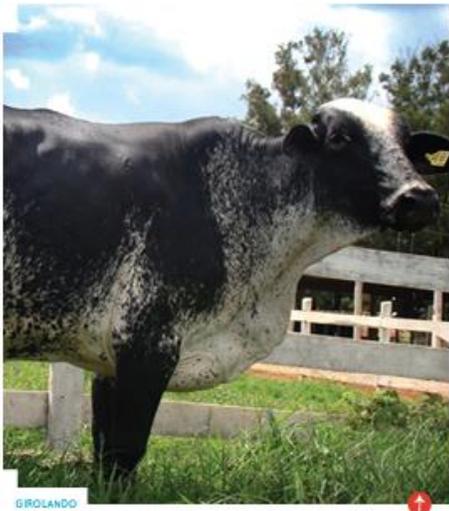


Figura 2. Raza Girolando, (Madeira, 2011)

El Girolando es una vaca proveniente del cruce entre el Gyr y el Holstein, esta raza se adapta al clima tropical, “dan una producción de leche de 3.600 kg en los 305 días, ordeñadas dos veces en el día [...] su lactancia es cerca de 280 días, su máxima producción de leche se da a los 30 y 100 días” (Romero, 2020)

Por otra parte, uno de los aspectos principales del sistema de rotación intensivo es garantizar que el pasto tenga el tiempo suficiente de recuperación, al igual que evitar que el ganado camine y pise grandes extensiones de tierra, dañando así el suelo. Motivo por el cual, se plantea que la finca sea dividida en lotes de 500 mts², de esta manera se busca, como mínimo, una rotación diaria del ganado y garantizar un periodo de descanso para cada uno de los lotes. Teniendo en cuenta el espacio disponible se obtendrá un total de 55 lotes, lo que significa que para realizar las divisiones será necesario aproximadamente 15.481,40 mts de cerca.

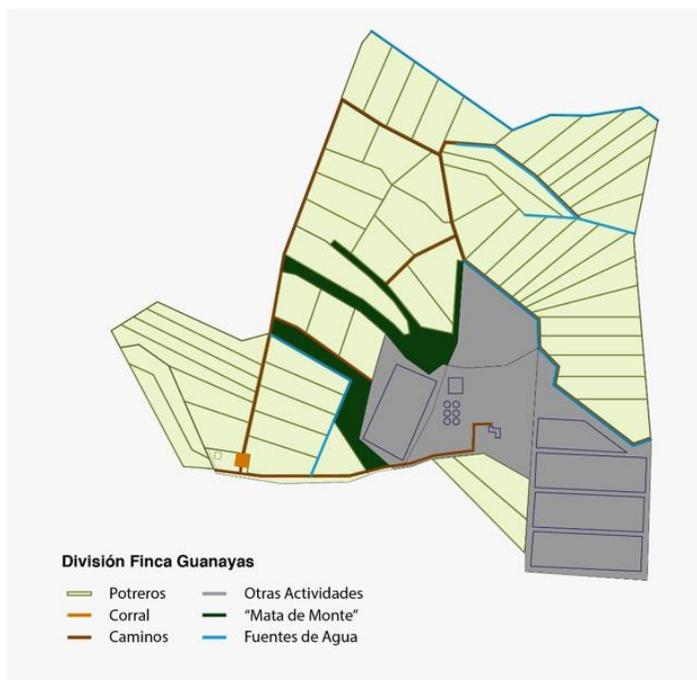


Figura 3. División Potreros Finca Guanayas (elaboración propia)

Una vez definida la raza de los Bovinos a utilizar, y el tipo de pasto, se procedió a determinar la inversión necesaria para iniciar con el proyecto, para lo anterior se realizó un estudio de mercado en el cual se solicitaron cotizaciones de los bienes y servicios requeridos para la inversión inicial, la cual se compone de la preparación del terreno, la compra de la semilla de pasto, la adquisición e instalación de la cerca, la construcción del corral, compra e instalación de bebederos de agua, y la adquisición de las vacas. En la Tabla 1 se desglosan los valores de cada una de las inversiones a realizar para dar inicio al proyecto:

Tabla 1
Inversión Inicial del Proyecto

PREPARACIÓN DEL TERRENO	13.850.000
PASTO	19.000.000
CERCA	45.057.968
CORRAL	35.000.000
BEBEDEROS	5.400.000,0
VACAS	120.000.000
TOTAL INVERSIÓN	238.307.968

Datos obtenidos a partir de valores cotizados (Elaboración Propia)

Una vez determinada la inversión se realizó una proyección de ingresos a 7 años, los cuales para el presente proyecto corresponden principalmente a la venta de leche y la venta de los terneros:

Tabla 2
Proyección de ingresos por venta de leche y terneros

DATOS	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
VACAS EN PROD.	20	14	14	28	38	48	62
PROD DIARIA DE LECHE (LTS)	200	140	140	280	378	476	616
VOLUMEN DE	73.000	51.100	51.100	102.200	137.970	173.740	224.840

VENTAS DE LECHE VALOR LITRO	1.227	1.281	1.335	1.388	1.442	1.495	1.549
VENTAS ANUALES DE LECHE	89.596.097	65.455.308	68.199.600	141.877.781	198.927.712	259.810.900	348.300.753
CANT. TERNEROS	-	-	-	8	38	48	62
PRECIO DE VENTA	700.000	721.000	742.630	764.909	787.856	811.492	835.837
VENTAS ANUALES TERNEROS	-	-	-	6.119.271	29.780.963	38.627.012	51.487.535
VENTAS TOTALES	89.596.097,40	65.455.308,38	68.199.599,81	147.997.051,72	228.708.675,35	298.437.912,40	399.788.288,24

Datos obtenidos a partir de valores cotizados (Elaboración Propia)

La producción implica una serie de costos los cuales fueron proyectados a 7 años y fueron utilizados para la realización del flujo de caja libre. En primer lugar, se realizó el análisis antes de endeudamiento con lo cual se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 3
Flujo de caja libre proyectado a 7 años

	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Ingresos	89.596.097	65.455.308	68.199.600	147.997.052	228.708.675	298.437.912	399.788.288
Ingresos por venta de leche	89.596.097	65.455.308	68.199.600	141.877.781	198.927.712	259.810.900	348.300.753
Ingresos por ventas de ternero	0	0	0	6.119.271	29.780.963	38.627.012	51.487.535
Costos	49.026.783	56.366.644	64.884.053	78.300.078	81.400.960	84.511.080	88.620.838
Materiales directos (MP e insumos)	20.990.551	28.164.029	35.034.981	48.213.273	51.067.522	53.921.770	57.766.068
MOD	2.725.578	2.834.601	4.421.978	4.598.857	4.782.811	4.974.124	5.173.089
CIF	25.310.654	25.368.014	25.427.095	25.487.948	25.550.627	25.615.186	25.681.682
Arriendo licencias y bases de datos	1.912.000	1.969.360	2.028.441	2.089.294	2.151.973	2.216.532	2.283.028
Depreciaciones	6.255.797	6.255.797	6.255.797	6.255.797	6.255.797	6.255.797	6.255.797
Amortización	17.142.857	17.142.857	17.142.857	17.142.857	17.142.857	17.142.857	17.142.857
Gastos admon	6.000.000	6.002.400	6.004.801	6.007.203	6.009.606	6.012.010	6.014.414
Servicios de contabilidad	6.000.000	6.002.400	6.004.801	6.007.203	6.009.606	6.012.010	6.014.414
Gastos de ventas	0	0	0	0	0	0	0
Utilidad operacional	34.569.314	3.086.264	-2.689.254	63.689.771	141.298.110	207.914.823	305.153.036
Impuesto operacional	10.370.794	925.879	-	19.106.931	42.389.433	62.374.447	91.545.911
Utilidad operacional*(1-tx)	24.198.520	2.160.385	-2.689.254	44.582.840	98.908.677	145.540.376	213.607.125
Depreciaciones	6.255.797	6.255.797	6.255.797	6.255.797	6.255.797	6.255.797	6.255.797
Amortizaciones	17.142.857	17.142.857	17.142.857	17.142.857	17.142.857	17.142.857	17.142.857
Variación en el CT neto	5.431.243	-2.093.136	-956.550	6.517.718	6.588.616	5.667.923	8.297.304

Inversión	238.307.968							
Recuperación								89.453.118
FCL	-238.307.968	42.165.931	27.652.175	21.665.950	61.463.776	115.718.715	163.271.107	318.161.593

Datos obtenidos a partir de valores cotizados (Elaboración Propia)

Con este flujo de caja se calculó el VPN, la rentabilidad, la TIR y el periodo de repago, para tal fin se utilizó una tasa de oportunidad equivalente a la tasa de interés de un CDT a 360 días correspondiente a 3.53% EA (BANCO DE LA REPÚBLICA, 2021) con lo cual se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 4

Análisis financiero al flujo de caja

VPN	380.690.128
Rentb	18,66%
TIR	24,65%
PR	5,02

Elaboración Propia

Así mismo, teniendo en cuenta que la estructura de capital está compuesta por deuda y patrimonio, 50.36% y 49.64% respectivamente, se realizó la inclusión de la deuda dentro del flujo de caja con el fin de determinar la viabilidad del proyecto. Para lo anterior se realizó el cálculo del Weighted Average Cost of Capital – WACC y se realizó la amortización del crédito a 7 años:

Tabla 5

Weighted Average Cost of Capital

	MONTO	PARTICIPACIÓN	CF	CF*(1-TX)	PONDERADO
DEUDA N°1	120.000.000,00	50,36%	25,62%	17,93%	9,03%
PATRIMONIO	118.307.967,50	49,64%	3,53%	2,47%	1,23%
	238.307.967,50			WACC	10,26%

Elaboración Propia

El crédito se tomó por un valor de \$120.000.000, a una tasa de 25.62% EA por 7 años y pagos semestrales, con lo cual se realizó la amortización del crédito.

Tabla 6
Amortización crédito

No.	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7
Saldo inicial	120.000.000	108.267.829	95.075.570	80.241.512	63.561.332	44.805.276	23.714.998
Abono a k	11.732.171	13.192.259	14.834.057	16.680.180	18.756.056	21.090.278	23.714.998
Interés	14.152.460	12.692.372	11.050.574	9.204.451	7.128.575	4.794.353	2.169.633
Cuota	25.884.631	25.884.631	25.884.631	25.884.631	25.884.631	25.884.631	25.884.631
Saldo final	108.267.829	95.075.570	80.241.512	63.561.332	44.805.276	23.714.998	-

Datos obtenidos a partir de valores cotizados (Elaboración Propia)

A partir de la información obtenida a partir de la amortización del crédito, se incluyó al flujo de caja los valores correspondientes a los abonos a capital, los intereses y el valor de la cuota, como se observa en la siguiente tabla:

Tabla 7
Flujo de Caja de los Accionistas (incluye deuda)

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
FCL con DEUDA	-238.307.967,50	42.165.930,67	27.652.175,10	21.665.949,99	61.463.775,56	115.718.714,75	163.271.106,84	318.161.592,56
Desembolso								
Abono a k		11.732.171,19	13.192.259,15	14.834.057,46	16.680.180,27	18.756.056,09	21.090.278,06	23.714.997,78
Interés		14.152.459,90	12.692.371,93	11.050.573,62	9.204.450,82	7.128.575,00	4.794.353,03	2.169.633,30
Cuota		25.884.631,09	25.884.631,09	25.884.631,09	25.884.631,09	25.884.631,09	25.884.631,09	25.884.631,09
BF			4.245.737,97	3.807.711,58	3.315.172,09	2.761.335,25	2.138.572,50	1.438.305,91
FCA	-238.307.967,50	16.281.299,58	6.013.281,99	-410.969,52	38.894.316,57	92.595.418,91	139.525.048,26	293.715.267,38

Datos obtenidos a partir de valores cotizados (Elaboración Propia)

De la misma manera, se procedió a realizar el cálculo de VPN, la rentabilidad, la TIR y el periodo de repago, obteniendo como resultado que incluso con un nivel de endeudamiento alto, el proyecto es viable, ya que se obtiene un valor presente neto positivo, el periodo de repago es inferior a los 7 años proyectados y la TIR y la rentabilidad son superiores al costo promedio ponderado del capital (WACC):

Tabla 8*Análisis financiero al flujo de caja con deuda*

VPN	90.181.206
Rentb	15,42%
TIR	16,56%
PR	6,39

Elaboración Propia

Con base en el análisis financiero realizado, se evidencia que el proyecto es viable financieramente, toda vez que el valor presente neto del proyecto es positivo, los flujos de caja anuales son para 6 de los 7 años positivos, y en el año 2024 será necesario mayor capital para poder cubrir la deuda. La rentabilidad del proyecto es del 15.42% superior al costo promedio ponderado del capital (WACC) utilizado para este proyecto.

Cabe resaltar que el proyecto a pesar de implicar una inversión inicial alta es rentable, permite un mejor aprovechamiento de la tierra y además protege la calidad de los suelos, esto en concordancia con lo expuesto por Carlos Reina et al, quien propone la implementación de un sistema similar al planteado en la presente investigación, y evidencian que al desarrollar dicho sistema pudieron incrementar su producción de 21 toneladas de carne a 52 toneladas en el mismo terreno (Carlos, Pachon, & Sanchez, 2012), lo que significa mayor rentabilidad del negocio, dada por la óptima utilización de las praderas.

Así mismo, en la investigación realizada por Sulay Muñoz, en la cual se plantea el uso del “sistema silvopastoril para el mejoramiento de la ganadería extensiva de cría para recuperar la oferta natural” (Muñoz, 2019), evidenciando cómo el sistema permite restaurar los recursos naturales, mejorar la calidad del suelo, incrementar la biodiversidad y, por lo tanto, la rentabilidad del negocio mejoraría, al igual que las condiciones para el ganado, incrementando así la producción.

De acuerdo con lo anterior, el pasar de sistemas de ganadería extensiva a sistemas de rotación intensiva permite incrementar el número de cabezas de ganado por hectárea, mejorando la calidad de los suelos, las pasturas y traduciendo todo lo anterior en una mayor rentabilidad.

CONCLUSIONES

Se realizó el diagnóstico inicial para conocer el estado del suelo, forraje, fuentes de recursos hídricos e infraestructura, con lo cual se determinó que es necesaria una inversión inicial en arado, abonos y fumigación previa a la siembra del pasto, esto con el fin de eliminar las malezas existentes de los cultivos anteriores y el abono con el fin de mejorar la calidad del suelo de forma tal que la semilla de pasto sembrado pueda germinar y obtener una pastura de mejor calidad.

Igualmente, se realizó la respectiva investigación determinando así la mejor alternativa para la implementación del proyecto, como resultado se obtuvo que el tipo de pasto con mayor nivel de proteína y tolerancia a la humedad es el pasto híbrido Cayman la cual tiene un nivel de proteína de 17.3% en sus láminas.

Respecto a la raza de los bovinos, aquella que mejor se adapta a las condiciones climáticas y su propósito es, tanto en la producción de leche como de carne, es el Girolando. Dadas las condiciones climáticas de la zona no es posible tener razas puramente lecheras como la Holstein (Bos Taurus), por lo tanto, se debe recurrir a cruce con razas Bos Indicus, lo que le dará mayor resistencia al ganado.

Mediante un estudio de mercado se determinaron los precios del corral, de las vacas y los demás costos y gastos en los que se incurre dentro del proyecto. A partir de este estudio se

elaboró un análisis financiero en el que se realizó una proyección a 7 años del flujo de caja del proyecto a partir del cual se calculó el valor presente neto, la rentabilidad, la tasa interna de retorno y el periodo de repago. Este análisis se dividió en dos partes: la primera sin tener en cuenta la financiación necesaria para el desarrollo del proyecto, y la segunda en donde se incluye la estructura de capital, para determinar el WACC e incluir la deuda dentro del flujo de caja. A partir de estos indicadores se evidencia que el proyecto es viable y factible, teniendo en cuenta que el valor presente neto es mayor a 1, la TIR y la rentabilidad son superiores a la tasa de oportunidad y el PR es inferior a los años proyectados dentro del proyecto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acevedo, G. (2001). *Ganadería Intensiva*. Angel div. Agro.
- ARANDU AGRICOLA S.A.S. (6 de 10 de 2021). *Brachiaria*. Obtenido de <https://aranduagricola.com/brachiaras>
- BANCO DE LA REPÚBLICA. (11 de 10 de 2021). *Tasas de captación semanales: DTF, CDT 180 días, CDT 360 días y TCC*. Obtenido de <https://www.banrep.gov.co/es/estadisticas/tasas-captacion-semanales-y-mensuales>
- Carlos, R., Pachon, H., & Sanchez, V. (2012). Implementación del sistema de pastoreo racional Voisin en la finca La Gloria del municipio de Puerto López (Meta). *Rev Sist Prod Agroecol.*, 3, 146-169.
- Castillo, A., & Hidalgo, M. (noviembre de 2016). *Caracterización de sistema de pastoreo rotacional intensivo con pasto Mulato II (Brachiaria híbrido CIAT 36087) y Cayman (Brachiaria híbrido CIAT BR02/1752)*. Obtenido de <chrome-extension://efaidnbmnnnibpajpcgclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fbitstream.zamorano.edu%2Fbitstream%2F11036%2F5943%2F1%2FCPA-2016-T023.pdf&clen=796861>
- Cerutti, F. (1997). *Un Programa De Mejoramiento Genético Para La Producción De Leche En Ambiente Tropical: Resultados De Los Primeros Cuatro Años*. ALPA, 5, 37-53.
- FEDEGAN. (noviembre 10 de 2021). *Precio Concentrado Vacas Lecheras*. Obtenido de <https://www.fedegan.org.co/estadisticas/precios>

FEDEGAN. (noviembre 10 de 2021). *Precio Del Litro De Leche Pagado Al Productor*. Obtenido de <https://www.fedegan.org.co/estadisticas/precios>

Madeira, B. (2011). *GIROLANDO Uma Raça Leiteira Preparada Para Os Trópicos*. AGROTEC, 59-71.

Muñoz, S. (junio de 2019). *Uso Del Sistema Silvopastoril En El Mejoramiento De La Ganadería Extensiva De Cria Para Recuperar La Oferta Natural De La Finca Portugal, Villavicencio-Meta. Villavicencio*. Obtenido de <chrome-extension://efaidnbmnnnibpajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fpositorio.unillanos.edu.co%2Fbitstream%2F001%2F1511%2F1%2FUSO%2520DEL%2520SISTEMA%2520SILVOPASTORIL%2520EN%2520EL%2520MEJORAMIENTO%2520DE%2520LA%2520GANADERIA%2520EXTEN>

OSMIN, P. (2017). *La Raza Girolando, Una Alternativa Para Producir Leche En Clima Tropical*. Recuperado el octubre 5 de 2021, de <https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/raza-girolando-alternativa-producir-t40132.htm>

Pizarro, E. (junio de 2013). *Un Nuevo Híbrido Para El Mundo Tropical - Brachiaria Híbrida Cv. CIAT BR02/1752 "Cayman"*. Obtenido de <http://www.pasturasdeamerica.com/articulos-interes/notas-tecnicas/brachiaria-hibrida-cayman/>

Romero, E. (2020). *Crianza De La Hembra Bovina Lechera. Sistema, Ventajas Y Desventajas. Garantía De La Producción Futura De Leche*. Obtenido de <chrome-extension://efaidnbmnnnibpajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=http%3A%2F%2Fpositorio.utmachala.edu.ec%2Fbitstream%2F48000%2F16119%2F1%2FECUACA-2020-MV-DE00009.pdf&cLen=1155822>

Villalobos, C. (2021). *Componentes Básicos Para Establecer Un Sistema De Pastoreo*. Obtenido de <http://fz.uach.mx/noticias/2017/10/23/Chihuahua-sistemas%20de%20pastoreo.pdf>

Vergara, W. V. (2010). *La Ganadería Extensiva Y El Problema Agrario. El Reto De Un Modelo De Desarrollo Rural Sustentable Para Colombia*. Revista Ciencia Animal No. 3, 45-53