GOBERNACIÓN DEL
CESAR

SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO EMPRESARIAL – SADE

MEJORAMIENTO GENÉTICO DE HATOS GANADEROS A TRAVÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS BIOTECNOLOGÍAS FERTILIZACIÓN IN-VITRO Y TRANSFERENCIA DE EMBRIONES EN HEMBRAS BOVINAS EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR.

Proyecto presentado por:
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO EMPRESARIAL

Valledupar – Cesar
2025

1. DIAGNÓSTICO Y ANTECEDENTES

Colombia tiene como objetivo para 2025, ubicarse entre los tres líderes del sector biotecnológico en América Latina, para tal fin requiere alinearse con las tendencias mundiales enmarcadas en el desarrollo de actividades de biotecnología que actúen en armonía con el entorno ambiental garantizando la seguridad alimentaria (Gómez & Ossa, 2015)[1].

Las políticas encaminadas al sector agropecuario en Colombia han tenido gran influencia, y el sector ganadero no escapa a estas circunstancias, donde las innovaciones tecnológicas han conducido a cambios sociales, económicos y han desempeñado una función fundamental en el aumento de la calidad de vida y de la seguridad de animales y de seres humanos. En las cuatro décadas pasadas ha habido una oleada sin precedente en el desarrollo de la biotecnología en la producción animal. Gran parte de estas tecnologías se han desarrollado y utilizado en países desarrollados, sin embargo, tienen el potencial para aliviar la pobreza, hambre y asegurar continuidad ambiental en países en vías de desarrollo. Sin embargo, los campesinos que no cuentan con recursos económicos y/o apoyo suficiente no pueden acceder a ciertas tecnologías y procesos que pueden hacerlos más eficientes, además son los más afectados en el conflicto armado que se presenta en el país (Uffo, 2011)[2].

La biotecnología reproductiva comprende una serie de biotécnicas que están permitiendo aumentar la eficiencia reproductiva, la tasa de mejoramiento genético de animales y hatos ganaderos de manera efectiva y sostenible para afrontar los retos del cambio climático y sobrepoblación, sin embargo, para conseguir objetivos concretos a mediano plazo se necesita, además, promover programas nacionales y departamentales de producción animal (Rivero[3], 2021; Gonzáles & Molfino[4], 2005).

Por la complejidad y altos requerimientos de infraestructura y equipo, así como de personal capacitado en esta biotecnología, su implementación ha sido baja en

---

[1]Gómez, S. P. M., & Ossa, Y. K. H. (2015). Biotecnología aplicada al desarrollo agropecuario colombiano. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, *6*(2), 97-108.

[2] Uffo, O. (2011). Producción animal y biotecnologías pecuarias: nuevos retos. *Revista de Salud Animal*, *33*(1), 08-14.

[3] Rivero, M. V. (2021). Evaluación de la tasa de concepción en hembras receptoras bovinas, en las subregiones Sinú Medio, Sabanas y San Jorge del departamento de Córdoba. Biotecnología y reproducción: Ciencias Animales. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 34(Supl), 46

[4] Gonzáles-Figueroa, H., & Molfino, H. M. G. (2005). Biotecnología reproductiva: Una alternativa para mejorar la producción animal. *Biotempo*, *5*, 5-11.

pequeños y medianos ganaderos, sumado a esto, el paquete tecnológico es costoso, de ahí la importancia de abordar esta situación mediante la implementación de programas y/proyectos de transferencias de embriones, con la finalidad de mejorar el progreso genético (Rosete et al., 2021)[5].

Las dos principales estrategias de mejoramiento genético son la selección y el cruzamiento, siendo esta última la estrategia que permite lograr resultados a mayor velocidad cuando se desea mejorar características de baja heredabilidad. El cruzamiento es un sistema de apareamiento que involucra dos o más grupos genéticos buscando una alternativa de mejora para algunas de las características de importancia económica, a través de la heterosis o vigor híbrido (Echeverri et al., 2011)[6].

El éxito de los programas de manejo reproductivo puede variar incluso entre subregiones del mismo departamento, datos de algunas investigaciones indican que la tasa de concepción en hembras receptoras bovinas es de un 42,42% ± 13,34, influenciadas en gran manera por las condiciones de manejo animal y variables climáticas (Rivero, 2021).

El Gobierno del Cesar por medio del proyecto de transferencia de embriones ejecutado en la vigencia 2020 a través del Centro de Desarrollo Tecnológico del Cesar, CDT Ganadero, logró llegar a 24 municipios del departamento, donde se seleccionaron 8.487 vacas receptoras, de las cuales 7.922 fueron sincronizadas y el 67.4% de estos animales recibieron la transferencia del embrión, es decir 5.343 vacas, de las transferidas, 2.060 de las receptoras fueron diagnosticadas y 2.000 entregadas.

Para el 2021 se seleccionaron 10.163 vacas receptoras, de las cuales 9.935 fueron sincronizadas y el 64.8% de estos animales recibieron la transferencia del embrión, es decir 6.442 vacas, de las transferidas, 2.161 de las receptoras fueron diagnosticadas y 2.033 entregadas. Las transferencias de embriones fueron productos de un cruce de vacas Gyr con toros Holstein para producir una hembra F1 y lograr obtener en promedio hasta 15 litros de leche diario.

---

[5] Rosete Fernández, J. V., Álvarez Gallardo, H., Urbán Duarte, D., Fragoso Islas, A., Asprón Pelayo, M. A., Ríos Utrera, Á., ... & Torre Sánchez, J. F. D. L. (2021). Biotecnologías reproductivas en el ganado bovino: cinco décadas de investigación en México. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, *12*, 39-78.

[6] Echeverri, J., Salazar, V., & Parra, J. (2011). Análisis comparativo de los grupos genéticos Holstein, Jersey y algunos de sus cruces en un hato lechero del Norte de Antioquia en Colombia. *Zootecnia Tropical*, *29*(1), 49-59.

En el 2023 fueron seleccionadas 7217 receptoras, de ese total fueron sincronizadas 7180, de las cuales fueron transferidas 4030, obteniéndose 1614 preñeces certificadas.

La utilización de nuevas tecnologías reproductivas por parte de los ganaderos es baja, ya que han tenido malas experiencias con el uso inadecuado de estas. Con la implementación de un protocolo adecuado para las novillas con estado ovárico regular se incrementará la manifestación de celo y tasa de preñez.

La utilización de hormonas como la gonadotropina coriónica equina ayudan a mejorar la respuesta ovárica en aquellas novillas con estado ovárico regular, presentando celo y aumentando la tasa de preñez en estos animales con deficiencias reproductivas.

Para el departamento del Cesar, es fundamental la adopción de estrategias que apunten a la Política Pública Nacional de Ganadería Bovina que lleve al subsector al desarrollo sostenible para aumentarla eficiencia productiva, disminuir las pérdidas en la cadena de valor, mantener el flujo armónico de bienes y servicios ecosistémicos, conservar, respetar las construcciones sociales y culturales en torno a la tradición ganadera y promover el crecimiento verde y el consumo responsable.

La transformación de este sector, en uno más productivo y sostenible permitiría el acceso a nuevos mercados de exportación y la reconversión de áreas ganaderas extensivas en paisajes más diversos (Palacios *et al.*, 2019)[7].

NORMATIVOS Y LEGALES

Lo previsto en el Plan de Desarrollo para el Departamento del Cesar 2024-2027 "GOBERNANDO EL CESAR IMPARABLE" en el PILAR 2: Cesar innovador, cumpliendo sueños. En el Programa 5: Turismo, energías limpias, producción agropecuaria y agroindustrias, motores del crecimiento inclusivo del Cesar; en el subprograma 1: Cultivando el futuro: fortalecimiento y desarrollo del sector agropecuario.

2. JUSTIFICACIÓN Y ALCANCES

[7] Palacios-Lozano, M. T., Camacho Rojas, A., Pinto, A., & Rojas, L. (2019). Bases técnicas para la formulación de la política nacional de ganadería bovina sostenible-Colombia (BT-PNGBS).

En condiciones de trópico bajo colombiano se desarrolla el sistema doble propósito, producción de carne y leche, con una notable participación de bovinos cebú, por su gran capacidad de adaptación a los modelos de producción en el trópico, manejados bajo pastoreo, con uso limitado de tecnologías de producción animal y reducida disponibilidad de información productiva, en algunos casos. Los niveles de producción de leche se encuentran por debajo de 3,8 L/vaca/día, con una ganancia de peso en terneros en periodo de predestete por debajo de <350 g/día y una reducida tasa de natalidad de 0,53 terneros/vaca/año, acompañado de altos costos de producción por mano de obra y una rentabilidad por debajo del 14%, la cual es atribuida a la baja eficiencia reproductiva (Ortiz et al., 2023)[8].

La producción y rentabilidad de la explotación de leche y carne bovina depende en gran medida del rendimiento reproductivo, para el caso de los sistemas de producción de trópico, la baja fertilidad del ganado vacuno alcanza una incidencia entre 30 y 40 %, sigue siendo un fenómeno de preocupación para el ganadero por ocasionar grandes pérdidas económicas, razón por la cual Zambrano (2006)[9] considera dar lugar a nuevas tecnologías, diferentes a las tradicionales, dirigidas a mejorar la eficiencia reproductiva.

Debido a la problemática técnica y económica que afronta el sistema doble propósito, es necesario desarrollar nuevas alternativas de producción y manejo que integren tecnologías sencillas, asequibles y apropiadas para fortalecer los indicadores productivos y reproductivos, reducir los costos de producción y mejorar la rentabilidad (Ortiz *et al.*, 2023).

El mejoramiento genético animal es una herramienta que permite a criadores y productores, diseñar estrategias para mejorar, mantener y optimizar el recurso genético animal disponible en los hatos. La fertilización in-vitro y transferencia de embriones permiten disminuir el tiempo generacional, Rojas y Vargas (2014)[10] reportan valores de preñadas transferidas de un 50% en Colombia, Argentina 51.45%, Brasil 39.4 y Bolivia 49.8%.

La transferencia de embriones ha sido una práctica común durante más de 40 años y ha contribuido al mejoramiento genético y reproductivo del ganado vacuno, ofreciendo una serie de beneficios significativos que favorecen la dinámica del sector ganadero, dentro de los beneficios clave se destacan el aumento la cantidad

---

[8] Ortiz-Valdes, C., Barajas-Pardo, D. P., Velásquez-Penagos, J. H., Rangel-García, W. D., Neira-Rivera, E., & Velásquez-Penagos, J. G. (2023). Estudio técnico-económico de tres alternativas de producción del sistema doble propósito bovino en Meta, Colombia1.

[9] Zambrano, A. C. (2006). Principales factores que afectan la prolificidad del ganado vacuno en Latinoamérica. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, *7*(10), 1-11.

[10] Rojas, O. O. F., & Vargas, J. L. P. (2014). Evaluación de la tasa de concepción de tres razas bovinas receptoras de embriones en el Trópico Alto. *Ciencia y Agricultura*, *11*(1), 77-83.

de crías de hembras genéticamente superiores, aumentar líneas genéticas de interés , optimizar el uso de semen de alto valor genético, multiplicar y difundir material genético de alto potencial productivo en zonas alejadas, controlar la transmisión de enfermedades, facilitar la comercialización de material genético, auxiliar en pruebas de progenie. Estos beneficios permiten mejorar la productividad y calidad genética del ganado vacuno, así como facilitar la reproducción en condiciones específicas, como en animales con limitaciones reproductivas físicas. A pesar de sus ventajas, es importante considerar que la transferencia de embriones también tiene limitaciones para pequeños y medianos productores, como su costo relativamente alto y requerimientos de tiempo (García, 1993[11]; García *et al.*, 2018[12]; García, 2021[13]).

La principal aplicación de la transferencia de embriones es incrementar la intensidad del progreso del mejoramiento genético, al permitir obtener un elevado número de descendientes por unidad de tiempo a partir de hembras de mayor potencial productivo asociado a variables de interés a mejorar y al sistema de producción, que, al ser combinada con la técnica de semen sexado, facilita la obtención de individuos del sexo deseado para la selección, con una eficacia cercana al 90 %. Sin embargo, no debemos olvidar que también puede utilizarse con fines sanitarios, por ejemplo, para evitar la transmisión vertical de *Neospora caninum* transfiriendo los embriones obtenidos en donantes seropositivas a receptoras seronegativas (García *et al.*, 2018).

La transferencia de embriones tiene como objetivo obtener la producción y multiplicación de animales genéticamente superiores, al transferir embriones in vitro (producidos en laboratorio (in vitro) o de lavado uterino por superovulación (in vivo) en receptoras previamente sincronizadas para su posterior nacimiento (Durand et al., 2022)[14]. En el caso de la producción in vitro de embriones, esta es posible de ser realizada gracias a la aspiración transvaginal guiada por ultrasonografía de los ovocitos de las hembras donantes (Heng, Clement y Cao, 2007)[15].

---

[11] García, S. R. (1993). Biotecnología reproductiva: Avances en ganado bovino. Veterinaria México, 24(3), 177-184.

[12] García, P., Quintela, L., Becerra, J., & Peña, A. (2018). La transferencia de embriones en bovinos. *Departamento de Patología Animal–Universidad de Santiago de Compostela. Portal Veterinaria.*

[13] García Gascón, F. V. (2021). Biotecnología embrionaria: Transferencia de embriones en ganado vacuno. Trabajo de grado.

[14] Durand, Manuel Guido Pérez, Huaylla, Teófilo Béjar, Barriga, Yesenia María Quispe, Ruelas, Eliseo Pelagio Fernández, Guillen, María Antonieta Flores, Castro, Alfredo Delgado, & Guerra, Uri Harold Pérez. (2022). Factores que afectan la tasa de preñez en receptoras de embriones producidos in vitro bajo condiciones de altura. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú, 33(3), e22897. Epub 01 de junio de 2022.

[15] Heng, B. C., Clement, M. V., & Cao, T. (2007). Caspase inhibitor Z-VAD-FMK enhances the freeze-thaw survival rate of human embryonic stem cells. Bioscience reports, 27(4-5), 257–264.

Dadas las condiciones ambientales donde se desarrolla la ganadería en el Cesar, los bovinos tipo cebú son un excelente recurso genético por su grado de adaptación a los sistemas productivos en el trópico (leche o carne). Sin embargo, los *Bos Indicus* no superan en producción de leche a los *Bos Taurus*. Sumado a esto, la tasa de concepción en hembras receptoras bovinas depende de las condiciones de manejo animal y variables climáticas, por lo que el éxito de los programas de manejo de la reproducción puede variar incluso entre subregiones del mismo departamento según Rivero (2021), en el departamento de Córdoba, en la subregión San Jorge encontró un 52,98% ± 8,72 de preñez post-transferencia, ya en la subregión Sabanas el porcentaje fue de 35,89% ± 6,52, no obstante, la subregión Sinú Medio tuvo una tasa de preñez de 32,86% ± 18,67)

Como fue mencionado anteriormente la producción in vitro y transferencia de embriones es una alternativa que ha obtenido significativos resultados desde que surgió hace más de 40 años. Dicha técnica viabiliza la producción comercial a larga escala, con la finalidad de mejorar la rentabilidad de las producciones pecuarias (Sirard, 2018)[16].

Esta técnica de reproducción ha permitido masificar el material genético y su multiplicación, toda vez que la fisiología normal del bovino, solo permite obtener una cría por vaca al año, lo cual limita la eficiencia reproductiva de los animales seleccionados genéticamente por su destacada desempeño productivo (Plourde et al., 2012)[17]. Debido a la adopción de esta biotecnología se ha incrementado exponencialmente la cantidad de embriones producidos in vitro, en comparación con los embriones in vivo, logrando que dicha técnica sea la elegida como la mejor opción para los productores pecuarios en el mundo (Sanches et al., 2019)[18].

La producción in vitro de embriones ha permitido dar la importancia a las hembras donantes en los programas de mejoramiento genético, debido a que anteriormente gracias al congelamiento del semen, solo los toros tenían dicha relevancia (Guerreiro et al., 2014)[19]. A su vez, la implementación de estos programas de

---

[16] Sirard M. A. (2018). 40 years of bovine IVF in the new genomic selection context. Reproduction (Cambridge, England), 156(1), R1–R7.

[17] Plourde, D., Vigneault, C., Lemay, A., Breton, L., Gagné, D., Laflamme, I., Blondin, P., & Robert, C. (2012). Contribution of oocyte source and culture conditions to phenotypic and transcriptomic variation in commercially produced bovine blastocysts. Theriogenology, 78(1), 116–31.e313.

[18] Sanches, B. V., Zangirolamo, A. F., & Seneda, M. M. (2019). Intensive use of IVF by large-scale dairy programs. Animal reproduction, 16(3), 394–401.

[19] Guerreiro, B. M., Batista, E. O., Vieira, L. M., Sá Filho, M. F., Rodrigues, C. A., Castro Netto, A., Silveira, C. R., Bayeux, B. M., Dias, E. A., Monteiro, F. M., Accorsi, M., Lopes, R. N., & Baruselli, P. S. (2014). Plasma anti-mullerian hormone: an endocrine marker for in vitro embryo production from Bos taurus and Bos indicus donors. Domestic animal endocrinology, 49, 96–104.

transferencia de embriones, conducen a la mejora de la precisión e intensidad de la selección de rasgos cuantitativos en vacas de producción láctea.

Para mejorar la eficiencia reproductiva en las cuatro subregiones del departamento, expresada en una mayor tasa de preñez, es viable implementar la aplicación de fertilización in vitro y transferencia de embriones acompañada por parte del productor con estrategias de suplementación.

DESTINACIÓN DE LOS RECURSOS: Los recursos apropiados por la entidad (Departamento del Cesar), tendrán como objeto, la implementación de las técnicas de fertilización in-vitro y transferencia de embriones bovinos, para el mejoramiento genético y productivo de pequeños y medianos productores localizados en las cuatro subregiones del departamento.

3. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto denominado "***MEJORAMIENTO GENÉTICO DE HATOS GANADEROS EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR A TRAVÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA FERTILIZACIÓN IN-VITRO Y TRANSFERENCIA DE EMBRIONES EN HEMBRAS BOVINAS.***" Se ejecutará en los 25 municipios del departamento del Cesar así: La Paz, Manaure, San Diego, Agustín Codazzi, Becerril, La Jagua de Ibirico, Chiriguaná, Pueblo Bello, Bosconia, El Copey, El Paso, Astrea, Chimichagua, Curumaní, Pailitas, Tamalameque, Pelaya, La Gloria, Aguachica, Gamarra, Rio de Oro, González, San Martin, San Alberto y Valledupar.

4. CONTRIBUCIÓN A LA POLÍTICA PÚBLICA

PLAN DE DESARROLLO DEPARTAMENTAL 2024 - 2027 GOBERNANDO EL CESAR IMPARABLE.
PILAR 2. CESAR INNOVADOR, CUMPLIENDO SUEÑOS
PROGRAMA 5. TURISMO, ENERGÍAS LIMPIAS, PRODUCCIÓN AGROPECUARIA Y AGROINDUSTRIA, MOTORES DEL CRECIMIENTO INCLUSIVO DEL CESAR.
SUBPROGRAMA 1. CULTIVANDO EL FUTURO: FORTALECIMIENTO Y DESARROLLO DEL SECTOR AGROPECUARIO.
META: 8.000 ANIMALES MEJORADOS GENÉTICAMENTE
DESCRIPCIÓN: IMPULSAR EL MEJORAMIENTO GENÉTICO EN ESPECIES ANIMALES
INDICADOR PRODUCTO: ANIMALES MEJORADOS GENÉTICAMENTE

5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

a. PROBLEMA CENTRAL

BAJOS ÍNDICES REPRODUCTIVOS DE VACAS DE PEQUEÑOS Y MEDIANOS GANADEROS DEL DEPARTAMENTO DEL CESAR.

Causas directas	Causas indirectas
Escasa disponibilidad de programas para el mejoramiento de los hatos ganaderos.	Desinterés del gobierno nacional en los programas de mejoramiento pecuario.
Bajos recursos económicos de los productores para implementación de protocolos de mejoramiento genético bovina.	Deficiente acceso de los productores a las nuevas tecnologías.
	Desconocimiento técnico por parte de los productores.

Efectos directos	Efectos indirectos
Baja rentabilidad ganadera.	Baja demanda de personal calificado.
Disminución del inventario ganadero departamental.	Disminución de ingresos del sector ganadero.

b. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN EXISTENTE

El Departamento del Cesar se distingue por su vocación ganadera, agrícola y minera, con orientación productiva centrada en doble propósito que corresponde al 40% del hato, seguido de un 28% a la ceba, 28% a la cría y un 3% a la leche. Cuenta con un inventario de aproximadamente 1.716.069 cabezas de ganado bovino, ubicándose en el sexto lugar en el país, con un incremento del 1.93% con respecto al año 2023 (ICA 2025)[21].

La Universidad Nacional de Colombia[20], en el año 2023, en virtud del macroproyecto ante el Ocad realizó un diagnóstico de la situación actual en la que se encuentran los sistemas productivos del Departamento del Cesar, la información obtenida indica que el 66.05 % de los hatos hace manejo reproductivo, y la monta natural libre es la más frecuente (89.95 %), la raza predominante usada como reproductores en las ganaderías es el Brahman (aproximadamente 50 %), seguida de la Gyr (11.7 %), donde el sistema de manejo predominante es el pastoreo (98.50 %) dentro del cual el sistema rotacional representa el 86.25% y el pastoreo continuo un 8.86%, seguido por el semiestabulado (1.11 %) y el estabulado (0.29 %), con una carga animal aproximada de 0.51 ugg/ha. El 95.99 % de los bovinos del Cesar son mestizos o cruzados con predominancia del fenotipo *indicus*

[20] Camargo Rodríguez, D. O. (2023). Caracterización de pequeña y mediana ganadería bovina del departamento del Cesar.

(77.09 %), sobre el *taurus* (22.91 %), y el 83 % de los sistemas ganaderos medianos y pequeños del Cesar se dedica exclusivamente a la ganadería. El tipo de explotación predominante es el doble propósito (57.41 %).

El inventario bovino del departamento que mostró crecimiento en la primera década del nuevo milenio se derrumbó en la segunda, aunque a partir de 2016 ha venido mostrando signos de recuperación. Este comportamiento, junto con las mejores tasas de crecimiento registradas por otros departamentos, le ha valido al Cesar pasar del cuarto lugar en el escalafón nacional por departamentos del que gozaba a comienzos de milenio, al sexto lugar hoy ostentado (ICA, 2025)[21].

Según el reporte del ICA para el año 2025[21], la población bovina en el país está distribuida en 629.592 predios y totaliza 30.344.182, lo cual representa un aumento del 3,94%, respecto a 2024. La mayor concentración de animales se encuentra en los departamentos de Antioquia (10.62%), Córdoba (9.33%), Meta (7,93%), Casanare (7,86%), Caquetá (7,75%), Cesar (5,65%), Magdalena (5,43%), Santander (5,28%), Cundinamarca (4.96%) y Bolívar (4.84%).

El inventario ganadero del Departamento del Cesar corresponde al 5,65% del hato nacional, es regionalmente el segundo más grande de la Costa Caribe, después de Córdoba (9.33 % del hato nacional), lo que evidencia un incremento comparado con el reporte del ICA del año 2023, producto de la dinámica del sector y la implementación de estrategias de transferencias de embriones en los diferentes municipios del Departamento del Cesar (ICA, 2025)[21].

Variables como el tipo de sistema de producción, el año y época del año, repercuten sobre los parámetros reproductivos, de igual forma, las variables de raza y clima pueden mostrar contrastes significativos en el desempeño del animal (Silva, 2021)[22].

c. MAGNITUD DEL PROBLEMA E INDICADORES DE REFERENCIA

Actualmente la ganadería del Departamento del Cesar ha venido presentando una serie de afectaciones e impactos por el fenómeno de "El niño" según lo reportado por la Federación Colombiana de Ganaderos, la cifra de predios afectados es de 1.481, aproximadamente, alrededor de 34.207 hectáreas afectadas, lo que ha repercutido en la muerte registrada de 72 animales hasta el mes de febrero del

[21] https://www.ica.gov.co/areas/pecuaria/servicios/epidemiologia-veterinaria/censos-2016/censo-2018

[22] Silva Bermeo, J. L. (2021). Evaluación de la actitud y aptitud reproductiva de sementales de diferentes razas en la parroquia Yanayacu del Cantón Quero.

2024, generando daños económicos de $135.000.000 de pesos, con un número de 6.403 animales desplazados por baja disponibilidad de alimento, provocando una caída diaria de 91.955 litros de leche/día en el departamento y daños económicos diarios por reducción en la producción de leche de 116.300.000 de pesos diarios.

Los ingresos, costos de producción y, en consecuencia, la rentabilidad guarda una estrecha relación con la eficiencia productiva y reproductiva en los sistemas de producción ganadera. Por lo tanto, para aprovechar sus ventajas adaptativas de las razas y cruces empleados en los modelos doble propósito, los productores deben implementar el uso de programas y estrategias que permitan incrementar la eficiencia reproductiva y productiva, ya que afectan de forma directa la rentabilidad de la unidad de producción (Torres *et al.,* 2022)[23].

Por tal motivo es necesario establecer estrategias que permitan aumentar la eficiencia de la producción ganadera, como es la tasa de nacimiento, la cual no supera el 50% en lugares con suelos pobres y praderas poco mejoradas, lo que incrementa los costos productivos y representa pérdidas económicas importantes para los pequeños productores debido a que se mantienen en los hatos mayor número de vientres para obtener una cantidad determinada de terneros que serán destinados al engorde o a reposición (Acosta *et al.,* 2020)[24].

La producción in vitro de embriones (PIVE) ha abierto las puertas a la posibilidad de obtener un alto número de embriones bovinos aprovechando de manera más eficiente la genética del macho y la hembra en comparación con otras técnicas, ofrece, además, la posibilidad de obtener embriones pre-implantados a bajo costo para ser utilizados con fines productivos y comerciales (Ramírez, 2020)[25].

No obstante, este ritmo de producción no es suficiente frente a los retos apremiantes de la globalización y, por lo tanto, es necesario acelerar el proceso de modernización de la ganadería utilizando herramientas biotecnológicas y de manejo zootécnico.
El Departamento del Cesar, en convenio con el CDT-Ganadero, ha desarrollado proyectos como:

---

[23] Torres Aburto, V. F., López Reyes, L. Y., Perezgrovas Garza, R. A., Espinosa Ortiz, V. E., Peralta Torres, J. A., & Severino Lendechy, V. H. (2022). Evaluación económica de la eficiencia reproductiva y productiva en sistemas productivos con ganado criollo en Campeche, México. *Acta universitaria*, *32*.

[24] Acosta Ayala, T. J., Román Álvarez, R. D., Giménez Ferreira, F. D., Domínguez, R. A., & Britos, A. (2020). Manual de transferencia de embriones. https://repositorio.conacyt.gov.py/handle/20.500.14066/2454

[25] Ramirez, J. A. (2020). Formación en producción in vitro de embriones y biotecnologías reproductivas aplicadas al mejoramiento genético de los hatos ganaderos en Antioquia.

MEJORA DE LA BASE GENÉTICA DEL HATO GANADERO DEL DEPARTAMENTO DEL CESAR A TRAVÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS TÉCNICAS DE BIOTECNOLOGÍA REPRODUCTIVA IN VITRO Y CLONACIÓN, el cual se desarrolló en el año 2013 y benefició a 168 ganaderos, entregando 2.004 preñeces confirmadas.

MEJORA DE LA BASE GENÉTICA DEL HATO GANADERO DEL DEPARTAMENTO DEL CESAR A TRAVÉS DE LA SEGUNDA ETAPA DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA TRANSFERENCIA DE EMBRIONES MEDIANTE TÉCNICAS DE FECUNDACIÓN IN-VITRO (FIV), el cual se desarrolló en el año 2015 y beneficio a 310 ganaderos, entregando 3.157 preñeces confirmadas.

IMPLEMENTACIÓN DE LAS TÉCNICAS DE FERTILIZACIÓN IN-VITRO Y TRANSFERENCIA DE EMBRIONES BOVINOS, PARA EL MEJORAMIENTO GENÉTICO Y PRODUCTIVO DE LOS HATOS DE LOS GANADEROS DEL DEPARTAMENTO DEL CESAR, el cual se desarrolló en el año 2020 y beneficio a 220 ganaderos, entregando 2.040 preñeces confirmadas.

Durante la vigencia del año 2021 se ejecutó el proyecto "**MEJORAMIENTO GENÉTICO Y PRODUCTIVO DE LOS HATOS GANADEROS A TRAVÉS DE LA BIOTECNOLOGÍA FERTILIZACIÓN IN-VITRO Y TRANSFERENCIA DE EMBRIONES BOVINOS DEL DEPARTAMENTO DEL CESAR**", se seleccionaron 10.163 vacas receptoras, de estas 2.161 fueron diagnosticadas y 2.033 entregadas, al comparar este resultado obtenido con el proyecto de la vigencia 2020 "***IMPLEMENTACIÓN DE LAS TÉCNICAS DE FERTILIZACIÓN IN-VITRO Y TRANSFERENCIA DE EMBRIONES BOVINOS, PARA EL MEJORAMIENTO GENÉTICO Y PRODUCTIVO DE LOS HATOS DE LOS GANADEROS DEL DEPARTAMENTO DEL CESAR***" se evidencia un incremento de un 2.6% de vacas que recibieron de manera satisfactoria la transferencia embrionaria, esto ratifica la importancia de realizar periódicamente programas de biotecnología reproductiva.

Las mejoras en la eficiencia productiva y la multiplicación de genotipos más productivos están directamente ligadas a incrementos en la productividad, los cuales son factores decisivos para la sustentabilidad de la actividad pecuaria; por esta razón, las investigaciones en este campo proponen la transferencia de embriones como una de las herramientas biotecnológicas básicas para aumentar la cantidad y la calidad de los bovinos producidos (Mogollón y Burla, 2013)[26].

[26] Mogollón-Waltero, É. M., & Burla-Dias, A. J. (s/f). Superovulación de hembras bovinas: alternativas para reducir el número de inyecciones de fsh. Edu.co. Recuperado el 12 de enero de 2023, de https://revistas.ucc.edu.co/index.php/sp/article/download/545/518/1121

En estas condiciones, las pérdidas en la productividad podrían ser minimizadas a través de la implementación de fertilidad in vitro y transferencia de embriones (Martínez, 2014)[27].

6. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

El proyecto va dirigido a beneficiar los hatos de los pequeños y medianos productores bovinos del departamento. El proyecto beneficiará a 450 productores bovinos aproximadamente.

Las inscripciones de los ganaderos se realizarán en cada socialización y en los lugares que la Gobernación del Cesar destine para tal fin. Los ganaderos podrán inscribirse hasta el mes 20, contados a partir del inicio de la ejecución del proyecto.

Estas serán presididas por personal técnico de la entidad encargada de la ejecución del contrato. Supervisadas por personal de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Empresarial de la Gobernación del Cesar.

Se hará publicación en la página web de la gobernación del Cesar, en prensa escrita con circulación regional, y en emisoras locales, donde no existan estos recursos se utilizará como medio informativo el perifoneo, con personal de la región, en donde se convocará a los ganaderos interesados a una reunión, indicando fecha, hora, sitio y los objetivos de la misma. Así mismo podrán acercarse a las Instalaciones de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Empresarial, para inscribirse y despejar cualquier duda.

A los ganaderos que resulten elegidos como beneficiarios se les realizarán 6 visitas de Apoyo durante el desarrollo del proceso de transferencia de embriones, con lo cual, en los 450 beneficiarios se harán un aproximado de 2.500 visitas, para llevar a cabo la entrega de preñeces.

a. Características de los Beneficiarios

Para poder participar y ser beneficiario del proyecto, se deben cumplir las características de **pequeño y mediano productor** según el Art. 4 de la Resolución 101 de 2022 y modificado con el Art. 2 de la Resolución 284 de 2024, ***Por medio de la cual se reglamenta parcialmente el artículo 19 de la Ley 2183 de 2022, relacionado con las operaciones autorizadas al Fondo para el Acceso a los***

[27] Martínez. D. B (2014). Situación actual de la transferencia embrionaria. Revisión y actualización. (164): 74-81

Insumos Agropecuarios (FAIA), se establece la condición de la categorización de pequeño o mediano productor en donde se determina de acuerdo con la clasificación de grupos de productos.

Clasificación de grupo de productores pecuarios

Grupo de Productores	Pequeño Productor Máximo de animales en inventario	Mediano Productor Máximo de animales en inventario
Avícola (Pollo)	177.970 aves /año	1.656.488 aves / año
Avícola (Huevo)	21.015	195.597
Bovino (Carne-Leche)	50	200
Porcícola	100	2200
Acuícola	22 toneladas / año	240 toneladas / año
Ovino Caprina (CarneLeche)	500	1000

EN NINGÚN CASO SE BENEFICIARÁN ASOCIACIONES, SOLO ESTÁ DIRIGIDO A PRODUCTORES.

En ninguno de los casos se podrá incentivar el mejoramiento genético de ganaderos por encima de 120 receptoras seleccionadas.

Para el caso, en que algún productor supere el número máximo de preñeces a entregar; estará obligado a asumir el pago de las adicionales al valor establecido en el proyecto.

b. REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR PARA SER BENEFICIARIOS

a) Inscripción ante el CDT Cesar como aspirante a beneficiario del proyecto
b) Presentar copia del último Registro Único de Vacunación (RUV) expedido por el Instituto Colombiano Agropecuario (para bovinos).
c) Presentar constancia de registro del predio pecuario, expedido por el ICA.
d) Poner a disposición del CDT hembras vacías no expuestas a toro en los últimos 30 días previos a la visita.
e) Firma del consentimiento informado.
f) Firma del acta de compromiso con el CDT.

g) Firma del formato de autorización de tratamiento de datos personales.
h) Presentar documentos que avalen la titularidad o tenencia del predio.

c. INSTALACIONES DE LA FINCA

✓ El lugar donde se realizarán todos los procedimientos de manejo debe cumplir con condiciones mínimas de seguridad y confort para los técnicos, trabajadores, animales y equipos. Las instalaciones destinadas al manejo de las donadoras y receptoras deben ser adecuadas y acondicionadas para tal fin.

✓ El corral debe estar en buen estado y dentro de lo posible, contar con un diseño que permita el manejo de un buen número de animales, con divisiones y puertas que permitan separar grupos de individuos por categorías según el procedimiento a realizar.

✓ Un embudo o manga de buen tamaño, de ser posible cubierto del sol y el agua. Este debe brindar a las receptoras y donadoras que están esperando pasar por el palpadero o brete un mínimo de confort.

✓ Palpadero o Brete en buen estado, de ser posible. Debe tener condiciones mínimas de seguridad para realizar la evaluación reproductiva de las receptoras y todos los demás procedimientos que impliquen un manejo individualizado de los animales (aplicación de dispositivos vaginales o auriculares, transferencia de embriones, evaluaciones ultrasonográficas, etc.).

✓ Mesa de trabajo, debe ser de tamaño y altura apropiada. Será utilizada para colocar los equipos y material de los procedimientos (ecógrafo, bomba de vacío, fundas, embriones etc.) debe tener una superficie que se pueda limpiar fácilmente.

✓ Agua, todos los procedimientos deben realizarse en las mejores condiciones de aseo posible, es necesario contar con agua limpia en el área del corral. Es ideal el uso de una manguera que permita disponer del flujo de agua donde sea necesaria.

d. PERSONAL DE LA FINCA

✓ Es necesario contar con un mínimo de personal capacitado en el manejo del ganado para cada procedimiento. La cantidad de personas varía dependiendo del volumen de trabajo a realizar y de cada proceso, pero es importante que estén familiarizados con el manejo de los animales y el trabajo diario de la finca (mínimo 2 personas).

- ✓ EL BENEFICIARIO debe designar un trabajador de la finca con el cual los técnicos de la empresa que realiza la ejecución y puedan tener contacto comunicación, esto con el fin de coordinar eficientemente cada procedimiento a realizar en las instalaciones de la finca en cuestión. Confirmar horas de llegada, estado de los procedimientos, entre otros.

e. CONDICIONES DE LAS RECEPTORAS

- ✓ Presentar buen estado de salud (apariencia física normal).
- ✓ Estar vacías (estado reproductivo 0), es muy importante que los toros hayan sido retirados del lote de posibles receptoras por lo menos 40 días antes del día designado para la selección. Este tiempo mínimo requerido aplica también para los animales que hayan estado en programas de inseminación artificial.
- ✓ Condición corporal en las Receptoras Bovinas de un rango de 3.0 a 3.5 (escala de 1 a 5).
- ✓ Vacas paridas con un mínimo de 45 días post parto que presenten condición corporal adecuada según los parámetros mencionados y que hayan mostrado por lo menos un celo en este periodo.
- ✓ Las novillas bovinas deben tener un peso igual o superior a los 330 kg. Debe mostrar un desarrollo corporal mínimo que permita llevar a término la preñez facilitando el nacimiento de su cría, acorde a la raza del embrión que va a recibir.
- ✓ Una vez inscrito el ganadero deberá firmar un acta de compromiso en la que acepta cumplir las condiciones mínimas requeridas para participar del proyecto.

NOTA: Los productores seleccionados como beneficiarios del proyecto, deberán hacer llegar los documentos que le sean solicitados a la oficina del CDT CESAR, ubicado en la calle 65 número 18G- 49 avenida aeropuerto, Valledupar.

7. ANÁLISIS DE PARTICIPANTES

Actor	Entidad	Posición	Tipo De Contribución	Intereses

Departamental	Gobernación del Departamento del Cesar	Cooperante	Financiación y operacional	Fortalecer la economía del departamento
Otro	CDT Ganadero	Cooperante	Operacional	Incrementar la productividad y economía del departamento.
Otro	Pequeños y medianos Productores,	Beneficiarios	Locativa, Experiencia Productiva Y Veeduría	Mejorar ingresos, productividad y ampliar fuentes de empleo

Actores Directos

Proponente: Gobernación del Cesar.

El Departamento de Cesar: Aportará recursos para la ejecución del proyecto enmarcado dentro de las metas del Plan de Desarrollo "Gobernando el Cesar imparable, 2024-2027".

El Departamento de Cesar actúa como líder del proyecto, al aportar recursos económicos para financiación de las actividades y supervisa la correcta ejecución del proyecto.

CDT Ganadero: Llevará a cabo la aplicación de fertilización in vitro y transferencias de embriones en hatos de pequeños y medianos ganaderos que muestren interés.

Actores Indirectos con presencia en el territorio:

Beneficiarios: Pequeños y medianos productores bovinos del departamento, que cuenten con predios en buen estado y animales aptos para realizar el mejoramiento genético.

a. CONCORDANCIA ENTRE LOS PARTICIPANTES

El trabajo conjunto entre La Gobernación del Cesar, el CDT Ganadero, los pequeños y medianos productores bovinos de los municipios pertenecientes a las cuatro subregiones del departamento, está orientado a contribuir al fortalecimiento de la ganadería. En este sentido, la Gobernación del Cesar dentro de la ejecución de su PDD tiene como meta **Realizar programas de mejoramiento genético que permitan aumentar la productividad de la ganadería en el departamento, implementando biotecnologías reproductivas**, el cual, en cumplimiento de lo establecido por la Gobernación del Cesar desarrolla actividades orientadas a apoyar y fortalecer por medio de un acompañamiento técnico a los pequeños y medianos productores bovinos del departamento.

Así las cosas, se realizará un trabajo mancomunado entre la Gobernación, CDT Ganadero, pequeños y medianos productores bovinos para garantizar la identificación de hembras con potencial reproductivo en los hatos del departamento del Cesar, que permita mejorar la productividad y la dinámica económica de los productores.

8. CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS DE LA POBLACIÓN OBJETIVO

a. POBLACIÓN AFECTADA

Población	Cantidad	Localización	Fuente
Población afectada	19.497 Hatos ganaderos	25 municipios	ICA 2025
Personas objetivo	450 Hatos ganaderos	25 municipios	Secretaría de Agricultura y Desarrollo Empresarial – SADE 2024

b. POBLACIÓN OBJETIVO

Con este proyecto se espera atender a 450 productores en total, residentes en las cuatro subregiones del departamento del Cesar, con un número máximo de 60 transferencias por productor, para un total de 5000 preñeces, planteado de la siguiente manera.

ANIMALES	TRANSFERENCIAS DE EMBRIONES	CANTIDAD DE PREÑECES A OBTENER	GANADEROS A BENEFICIAR
BOVINOS	16.250	5.000	450

9. OBJETIVOS

a. OBJETIVO GENERAL

Implementar programa de difusión de genética mejorada bovina por medio de transferencia de embriones en hatos de pequeños y medianos productores ganaderos del departamento del Cesar.

b. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Sincronizar vacas receptoras aptas para la fertilización in vitro pertenecientes a pequeños y medianos ganaderos del departamento del Cesar.

- Transferir embriones de cruces Girolando, Brahmolando, Guzolando F1 utilizando semen sexado, en vacas pertenecientes a pequeños y medianos ganaderos del departamento del Cesar.

- Confirmar preñez de vacas pequeños y medianos productores a 70 días de gestación.

- Realizar análisis de predicción genómica con el uso de marcadores moleculares relacionados con calidad de leche, calidad de carne, susceptibilidad a enfermedades genéticas y adaptación al ambiente a 250 terneras nacidas del presente proyecto y a sus progenitores (padre y madre).

INDICADORES

- Adquisición de unidades de genética bovina: meta 5.000
- Efectuar protocolos hormonales de sincronización: meta 25.000
- Certificación de preñeces: meta 5.000 aproximadamente.

10. ALCANCE DEL PROYECTO

El proyecto pretende contribuir al mejoramiento genético de los pequeños y medianos ganaderos mediante la implementación de programas de biotecnología reproductiva con la aplicación de técnicas de fertilización in vitro y transferencia de embriones, elevando así el inventario general del Departamento con animales de genética superior.

11. ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN

Alternativa seleccionada: Como alternativa de solución se estableció la transferencia de embriones a través de la fertilización in-vitro, teniendo en cuenta la vocación productiva del departamento.

El objetivo de la alternativa es generar mejoramiento genético entregando 5.000 preñeces bovinas, para el aumento en la productividad de carne y leche en bovinos del sector ganadero del departamento.

La selección de los productores ganaderos que harán parte del ***MEJORAMIENTO GENÉTICO DE HATOS GANADEROS A TRAVÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS BIOTECNOLOGÍAS FERTILIZACIÓN IN-VITRO Y TRANSFERENCIA DE EMBRIONES EN HEMBRAS BOVINAS EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR.***, se tomará con base en las cartas de intención que los productores de los 25 municipios (La Paz, Manaure, San Diego, Agustín Codazzi, Becerril, La Jagua de Ibirico, Chiriguaná, Pueblo Bello, Bosconia, El Copey, El Paso, Astrea, Chimichagua, Curumaní, Pailitas, Tamalameque, Pelaya, La Gloria, Aguachica, Gamarra, Rio de Oro, Gonzalez, San Martin, San Alberto y Valledupar) enviaran, donde manifestarán su interés en participar en el programa de fertilización in vitro y transferencia de embriones.

Para realizar el seguimiento se contratará un **Coordinador**, con el siguiente perfil: Microbiólogo, Médico Veterinario o áreas afines, con cuatro (4) años de experiencia como mínimo en cargos de coordinación de proyectos de ganadería, para asegurar el cumplimiento de los objetivos, tiempos y costos del mismo.

Entre las funciones que deberá realizar se encuentran:

- Direccionar estratégicamente las actividades del proyecto.
- Coordinar las rutas de trabajo y ejecución del proyecto.
- Verificar el cumplimiento de las actividades relacionadas con el objeto del convenio a través de visitas de campo.
- Supervisar la entrega de insumos.
- Realizar la gestión interinstitucional.
- Participar en las reuniones a las que sea invitado en favor del desarrollo del objeto de su contrato.
- Realizar reuniones de seguimiento con las partes implicadas en la ejecución del proyecto.
- Aprobar los informes de actividades del personal vinculado al proyecto.
- Verificar los procesos de inscripción y selección de los beneficiarios.
- Organizar los eventos de socialización.
- Realizar acciones de divulgación de la ejecución del proyecto ante las entidades afines con la producción ganadera.
- Recaudar evidencias para ser presentadas en los informes.
- Acatar cada una de las normas y disposiciones en materia de seguridad, salud ocupacional y ambiental.
- Cumplimiento con las políticas de SSOA y SGC de la empresa.

- Coordinar las acciones inherentes a los requerimientos.
- Cumplir con el cronograma de actividades establecidas en el convenio.
- Entregar informes mensuales al Centro de desarrollo Tecnológico del Cesar.
- Mantener bajo la confidencialidad los registros detallados de los resultados arrojados por parte de los veterinarios.
- Las demás actividades inherentes al objeto del contrato que le sean asignadas por el director ejecutivo del CDT- CESAR.

Para realizar el apoyo al programa de Mejoramiento Genético se contratará un **Investigador en Ciencias Veterinarias**, con el siguiente perfil: profesional con posgrado en Ciencias Veterinarias o áreas afines con experiencia mínima de ocho (8) años certificada en proyectos relacionados con ganadería, para asegurar el cumplimiento de los objetivos y tiempos.

A continuación, se listan las actividades del **Investigador en Ciencias Veterinarias** base para el cronograma:

- Identificar y seleccionar las hembras receptoras preñadas con las crías que entrarán al programa de Mejoramiento Genético del Cesar.
- Realizar visitas de caracterización, seguimiento y control de las hembras receptoras identificadas y seleccionadas.
- Planear y programar las actividades de toma y envío de las muestras de pelo al laboratorio de análisis moleculares seleccionado de las crías nacidas del programa de mejoramiento genético.
- Validar el trabajo en campo con las crías nacidas, gestión de genealogías y confirmación con asociaciones de razas pecuarias.
- Recibir y organizar los resultados de los marcadores moleculares analizados en el programa de Mejoramiento Genético del Cesar.
- Realizar los análisis y evaluación genética en conjunto con el laboratorio de análisis molecular seleccionado.
- Indicar los futuros cruces (inseminación artificial) que deben se realizados cuando las crías nacidas lleguen a la edad reproductiva con los toros seleccionados, permitiendo de esta manera continuar a la siguiente generación del Programa de Mejoramiento Genético.
- Presentar informes mensuales con evidencia de la ejecución de las actividades asignadas y aquellas que el jefe inmediato delegue.
- Participar en las reuniones a las que sea invitado en favor del desarrollo del objeto de su contrato.
- Mantener bajo la confidencialidad los registros detallados de los resultados arrojados por parte de los veterinarios.

- Presentar un informe técnico al CDT Cesar con el análisis de los resultados obtenidos en el Programa de Mejoramiento Genético del Cesar.
- Difundir en cooperación entre la Secretaría de Agricultura y el CDT Cesar los resultados obtenidos de los marcadores moleculares de interés de las crías seleccionadas en un boletín informativo.

Dos **auxiliares** con el siguiente perfil: Técnico o tecnólogo en reproducción bovina, áreas agropecuarias y/o afines, con experiencia mínima de dos (2) años en proyectos relacionados con ganadería, para asegurar el cumplimiento de los objetivos y tiempos.

Entre las funciones que deberá realizar se encuentran:

- Verificar el cumplimiento de las actividades de campo del proyecto.
- Asistir a la coordinación del proyecto en actividades inherentes a la ejecución del convenio.
- Apoyar en la revisión de la documentación de la lista de elegibles de los ganaderos que se escriban en la convocatoria.
- Cumplir con el cronograma de actividades establecidos en el convenio.
- Apoyar en la recolección y organización de la información de los resultados que entreguen los ganaderos y veterinarios sobre la ejecución del convenio.
- Entregar informes mensuales al Centro de desarrollo Tecnológico del Cesar.
- Apoyar en la organización los expedientes requeridos en el proyecto en medio físico y virtual.
- Apoyar en la presentación de los informes mensuales que el Centro de Desarrollo Tecnológico del Cesar debe presentar ante el Departamento del Cesar.
- Participar en las reuniones a las que sea invitado en favor del desarrollo del objeto de su contrato.
- Mantener bajo la confidencialidad los registros detallados de los resultados arrojados por parte de los veterinarios.
- Apoyar en el recaudo de evidencias en campo para ser presentadas en los informes.
- Acatar cada una de las normas, medidas y disposiciones realizadas en materia de seguridad, salud ocupacional y ambiental.
- Cumplimiento de las políticas de SSOA y SGC de la empresa.
- Apoyar en la actividad de identificación de animales seleccionados.
- Asistir a los médicos veterinarios en el proceso de toma de información durante las diferentes visitas programadas.
- Acompañar en la supervisión durante la entrega y recepción de insumos.

- Participar en los eventos de socialización del proyecto.
- Las demás actividades inherentes al objeto del contrato que le sean asignadas por el director ejecutivo del CDT- CESAR.

A continuación, se listan las actividades base para el cronograma:

• LEGALIZACIÓN DEL CONTRATO: Se adelantará el proceso de contratación para el operador del proyecto de acuerdo con los términos de ley y los establecidos por la Gobernación del Cesar).

• SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO: Se realizará en un auditorio o recinto completamente acondicionado (sillas, mesa, refrigerios, papelería, pendones y volantes), se realizarán diez (10) en total, una en un municipio priorizado de cada subregión del departamento (zona norte, centro, noroccidental y sur del Cesar) con los productores y responsables de las decisiones técnicas y administrativas de las explotaciones ganaderas, autoridades y agremiaciones locales de las zonas seleccionadas.

• INSCRIPCIÓN Y SELECCIÓN DE GANADEROS: Una vez perfeccionado el contrato se podrán inscribir ganaderos que quieran ser beneficiarios del mismo, siempre que cumplan con los requisitos establecidos. Para la selección de los beneficiarios, de acuerdo con el cronograma del proyecto, se establecerá un comité evaluador de pequeños y medianos productores conformado por personal del operador, donde se tendrá en cuenta lo siguiente:

- ✓ Tener tradición en el diligenciamiento de registros técnicos adecuados relacionados con el desempeño productivo, reproductivo y sanitario de su hato.
- ✓ Poseer servicios de asistencia técnica.
- ✓ Facilidad de acceso.
- ✓ Corresponsabilidad: El propietario debe asumir compromisos y responsabilidades.
- ✓ Instalaciones: Estructura y funcionalidad de corrales, brete.
- ✓ Escolaridad y capacitación de los operarios.
- ✓ Manejo nutricional: Pasturas: cantidad y calidad; suplementos: tipo, cantidad y calidad; agua: cantidad y calidad.
- ✓ Manejo sanitario: Planes vacunales, antiparasitarios, planes preventivos y bioseguridad.
- ✓ Demostrar compromiso y sentido de pertenencia con el programa de mejoramiento genético.
- ✓ Nivel de producción.

• FIRMA DE ACUERDOS Y PROGRAMACIÓN DE VISITA: Luego de estar inscritos, los ganaderos firmaran actas de compromisos que soportan su responsabilidad de cumplir a cabalidad con las obligaciones establecidas para el uso de instalaciones, personal de apoyo, suministro de información y autorización para el ingreso del personal que ejecutará la sincronización y transferencia de embriones en las explotaciones ganaderas. Las visitas se realizarán para confirmar que cada persona inscrita cumple con las condiciones mínimas establecidas.

• CHEQUEO REPRODUCTIVOS A PREDIOS GANADEROS INSCRITOS: El procedimiento de evaluación es realizado por medio de palpación rectal y/o ultrasonografía donde se evalúa el estatus reproductivo del animal, aunque es de vital importancia considerar previamente varios aspectos como: Elección de hembras vacías, en buen estado de salud (apariencia normal), condición corporal entre 3.0 y 3.5 (escala de 1 – 5), plan sanitario contra enfermedades reproductivas completo y algunos aspectos funcionales del sistema reproductivo de acuerdo a su categoría (novilla o vaca).

• SINCRONIZACIÓN DE RECEPTORAS EN PREDIOS: Una vez cumplidos los requisitos antes mencionados, se Inicia el procedimiento de sincronización de las receptoras, que consiste en la implantación de un dispositivo impregnado de progesterona en la oreja o en la vagina de las hembras aptas y una primera inyección de benzoato de estradiol.

• ASPIRACIONES FOLICULARES Y PROCEDIMIENTOS DE FIV: La aspiración folicular es conocida por la sigla OPU (ovum pick up). Los Oocitos son las células reproductivas femeninas, son como los óvulos, pero por ser retirados directamente de los ovarios aún son la forma inmadura, recibiendo una denominación diferente. En cada sección de aspiración folicular, la donadora es colocada en un brete y anestesiada, el médico veterinario introduce una de sus manos en el recto del animal, para palpar la posición de los ovarios, facilitando la colecta del mayor número de Oocitos de la superficie de cada ovario, con la ayuda de una sonda transvaginal con un transductor y un sistema de succión conectados a un monitor que traduce la imagen del folículo (sitio donde se encuentra el Oocitos), cuyo líquido es succionado y recuperado en un tubo de colecta.

• CHAPETEADO Y NUMERACIÓN DE RECEPTORAS SINCRONIZADAS: El Chapetiado y numeración de receptoras sincronizadas, consiste en identificar mediante una orejera con el logo de la Gobernación del Cesar y un número consecutivo las receptoras que han sido sincronizadas para el proceso de FIV.

• TRANSFERENCIA DE EMBRIONES: La transferencia de los embriones es realizada de manera no quirúrgica. Los embriones salen del laboratorio empacado e identificados, individualmente en pajillas. Una vez en la finca, las pajillas que contienen el embrión son cargadas en una pistola de transferencia. La receptora es ubicada en un brete, en este momento el profesional inicia el procedimiento de

palpación en busca de un cuerpo lúteo de buena calidad, si la respuesta es satisfactoria la receptora es anestesiada con una inyección epidural y se continúa con el procedimiento de transferencia. Posteriormente se toman los datos de la receptora y el embrión que fue transferido y finalmente la receptora es liberada y el proceso inicia nuevamente con otro animal.

• CONFIRMACIÓN DE PREÑEZ: Entre 30 y 40 días después de la aspiración folicular (OPU), la empresa confirma la preñez de las receptoras utilizadas en el procedimiento y entrega por escrito un informe con los resultados. Los animales que resultaron vacíos en el primer diagnóstico podrán ser sincronizados y utilizados para la siguiente transferencia, siempre y cuando el personal enviado por la empresa considere que se encuentra en condiciones óptimas para tal fin. Se debe tener en cuenta que cada vez que se realice un nuevo trabajo de sincronización se debe realizar palpación y selección de las receptoras por el personal de la empresa. Setenta (70) días después del procedimiento de aspiración folicular (OPU), se confirmarán las receptoras detectadas con preñez en el primer diagnóstico y se hará la entrega FORMAL una vez cumplidos los 70 días de preñez.

• COMPONENTE EVALUACIÓN DEL MÉRITO GENÉTICO EN LAS CRÍAS NACIDAS: Se realizará en un primer momento toma de muestra de pelo de las hembras bovinas donadoras (150 donadoras) que sean seleccionadas para la evaluación genética de sus crías, no obstante, los análisis de dichas donadoras solo se realizaran cuando sus crías nazcan. Una vez las terneras nazcan se les tomará una muestra de pelo (250 crías recién nacidas) y se enviarán dichas muestras junto con la de su madre (donadora) y padre (40 pajillas) para la confirmación de parentesco genético de las donadoras con los toros utilizados para la fertilización in vitro, a su vez se realizará el análisis de predicción genómica enfocados en los genes relacionados con características de **producción de leche y su composición** tales como porcentaje de grasa en la leche (DGAT1, MGST1 región), rendimiento y composición de la leche (ABCG2, GHR), perfil de ácidos grasos (SCD1), Beta-caseína A1/A2 (CSN2), Kappa-caseína tecnología quesera (CSN3), alfa globulina (CSN-), Beta globulina (CSN-); **Carne/Canal** tales como terneza de la carne (CAPN1, CAST), Crecimiento/estatura (PLAG1), Crecimiento/canal (NCAPG/LCORL), Marbling/grasas (TG-Thyroglobulin), depósito de grasa (LEP); **Reproducción** tales como Haplotipo letal-fertilidad (Holstein HH1), Haplotipo letal (Holstein HH6); **Ambiente/Termotolerancia** tales como Pelo 'slick'-termotolerancia (PRLR), Termotolerancia (HSF1) y **Enfermedades** debido a factores de riesgo genéticos relevantes en ganado Holstein, teniendo en cuenta que los embriones producidos son de cruces de Holstein por las razas cebuinas que se manejarán en el presente proyecto (Gyr, Brahman y Guzerat). Los marcadores moleculares de enfermedades relacionadas con el ganado Holstein que serán objeto de análisis en las terneras muestreadas son Deficiencia hereditaria de adhesión leucocitaria bovina-BLAD (ITGB2 (CD18)), Complejo de malformación vertebral-CVM (SLC35A3), Brachyspina (FANCI), Citrulinemia (ASS1), Deficiencia

de uridina monofosfato sintasa-DUMPS (UMPS), Deficiencia de Factor XI (F11), Déficit de colesterol-HCD (APOB), Manosidiosis (MAN2B1), Mastitis/resistencia a patógenos (BoLA-DRB3).

Las pruebas genómicas son predicciones confiables del mérito genético del animal para un conjunto de rasgos importantes y también para obtener las predicciones de los principales índices de selección para la industria del ganado lechero.

Se obtendrán 31 rasgos de producción, salud y tipo, índices bioeconómicos, condiciones genéticas y haplotipos que afectan la reproducción, lo cual nos permitirá tomar decisiones de selección más confiables para ayudar a que nuestros beneficiarios logren construir rebaños lecheros más rentables.

Por otra parte, la selección genómica ayuda a identificar hembras con alto potencial genético para que los productores puedan utilizar semen sexado para programas de inseminación artificial, una vez estas terneras lleguen a su edad reproductiva y así acelerar el progreso genético de tu rebaño. Estas pruebas proporcionan información que puede utilizarse durante toda la vida del animal.

• INFORMES DE AVANCE: Cada mes, el Contratista entregará a la Gobernación del Cesar y a la Interventoría un informe de avance del proceso.

NOTAS: No se realizará la sincronización y transferencia de embriones en fincas que no posean la infraestructura necesaria. Al menos que los animales sean trasladados a predios aledaños donde se pueda realizar la labor de manejo, en condiciones que no represente riesgo para los operarios y los semovientes a tratar.

• VISITAS DE SEGUIMIENTO: se realizarán 20 visitas al azar, según, por parte del coordinador y/o los auxiliares en los hatos ganaderos donde se estén realizando procedimientos de sincronización y transferencia de embriones con la finalidad de asegurar la ejecución eficiente y eficaz del proyecto.

• PROCESAMIENTO, ORGANIZACIÓN, PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS Y ELABORACIÓN DE INFORME: se realizará un informe bimestral de avance de actividades donde se detalle cómo se encuentra la ejecución del convenio

• **ENTREGA PERSONALIZADA Y CONFIDENCIAL DE LOS RESULTADOS Y ASESORÍA:** Se hará entrega de un acta de confirmación de preñez en donde se informa y deja constancia de cuantas preñeces obtiene cada ganadero en el transcurso del proyecto, además se dejará informe detallado en cada visita que se realice en el predio informando el número de animales que quede en cada proceso, con las respectivas recomendaciones técnicas según sea el caso.

GOBERNACIÓN DEL
CESAR

SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO EMPRESARIAL – SADE

Nota: Las actividades que están asociadas a temas de transporte se describen a continuación:

- SOCIALIZACIÓN Y PUESTA EN MARCHA: en esta fase del convenio se estará necesitando un vehículo, se realizarán reuniones de socialización en diferentes municipios del Departamento, dando a conocer el proyecto, entregando folletos informativos del mismo y recibiendo preinscripciones de ganaderos interesados en participar.

- SOCIALIZACIÓN, PUESTA EN MARCHA Y SELECCIÓN: en esta fase del convenio se estarán necesitando tres vehículos, se realizarán reuniones de socialización en diferentes municipios del Departamento, dando a conocer el proyecto, recibiendo documentación de ganaderos interesados en ser beneficiarios y realizando las primeras visitas de selección de animales.

- SOCIALIZACIÓN, SELECCIÓN, SINCRONIZACIÓN, RETIRO, ASPIRACIONES, TRANSFERENCIAS: en esta etapa del proyecto se necesitarán 5 vehículos, continuarán las jornadas de socialización, realizaremos visitas de selección de animales, comenzaremos protocolos de sincronización de animales, que incluye el retiro de los dispositivos implantados a los animales, las aspiraciones de la genética a utilizar y se realizarán las primeras transferencias de embriones del convenio.

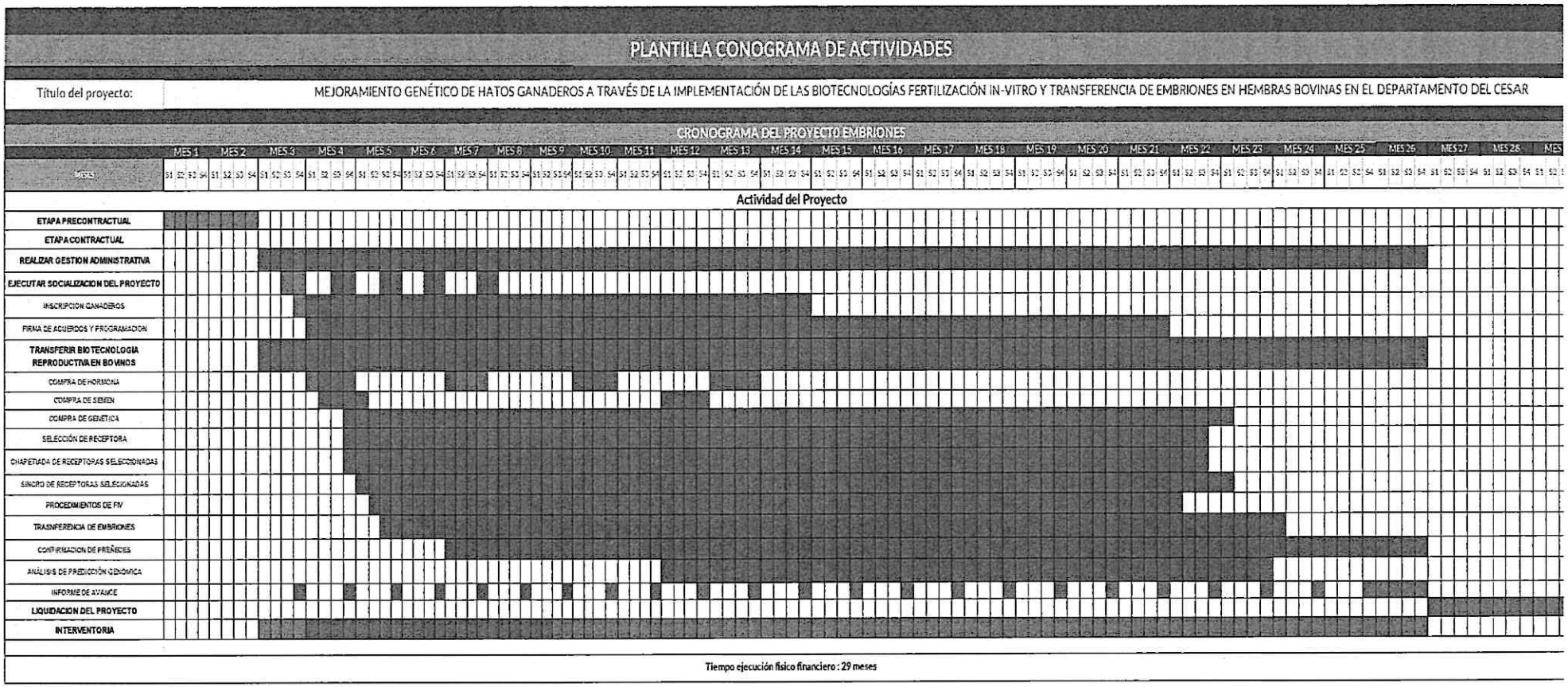
- SOCIALIZACIÓN SELECCIÓN, SINCRONIZACIÓN, RETIRO, ASPIRACIONES, TRANSFERENCIAS, DX Y DX3: en esta fase del convenio necesitaríamos utilizar 7 vehículos, este es el punto del convenio donde encontramos el pico más alto de trabajo, es este momento se realizarán todas las fases del convenio, realizaremos visitas de selección de animales, sincronización de animales, retiro de los dispositivos implantados a los animales, las aspiraciones de la genética a utilizar, transferencias de embriones, y estaremos realizando los primeros diagnósticos de preñez.

- DX3 (ENTREGA DE PREÑEZ): esta sería la etapa final del convenio, donde estaremos necesitando utilizar dos vehículos, para realizar la entrega de preñez confirmada a satisfacción a los pequeños y medianos ganaderos del Departamento del Cesar.

- DX1: Diagnóstico de preñez a los 30 días.

- DX3: Diagnóstico de preñez a los 70 días, ésta se tendrá en cuenta para la certificar la entrega de la preñez.

12. CRONOGRAMA GENERAL DEL PROYECTO



El proyecto tendrá una duración de **venticuatro (24) meses**; contados a partir de la legalización del contrato y la firma del acta de inicio; tiempo en el cual habrá de ejecutar las metas programadas en el mismo.

13. PRESUPUESTO GENERAL

El proyecto tiene un valor total de **ONCE MIL QUINIENTOS TREINTA Y DOS MILLONES SETECIENTOS SETENTA Y SIETE MIL NOVECIENTOS CUARENTA PESOS MCTE ($11.532.777.940)** que serán aportados en su totalidad por La Gobernación del Cesar.

A continuación, se presentan las actividades e inversiones requeridas para el desarrollo del proyecto.

PRESUPUESTO OFICIAL				
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	VALOR TOTAL	VALOR 1ER AÑO DE VIGENCIA	VALOR 2DO AÑO DE VIGENCIA
1	EJECUTAR SOCIALIZACION DEL PROYECTO	$ 20.361.140	$15.386.140	$4.975.000
2	REALIZAR GESTION ADMINISTRATIVA	$ 367.200.000	$141.600.000	$225.600.000
3	TRANSFERIR BIOTECNOLOGÍA REPRODUCTIVA EN BOVINOS	$8.780.736.000	$2.641.100.000	$6.139.636.000
4	ALQUILER DE TRANSPORTE	$ 1.610.000.000	$644.000.000	$966.000.000
5	**TOTAL, COSTOS DIRECTOS**	**$ 10.778.297.140**		
6	**INTERVENTORIA TECNICA, ADIMINISTRATIVA Y FINANCIERA (7%)**	**$ 754.480.800**		
	SUMATORIA TOTAL GLOBAL	**$ 11.532.777.940**		

EJECUTAR SOCIALIZACION DEL PROYECTO

EJECUTAR SOCIALIZACION DEL PROYECTO						
DESCRPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	TIEMPO EN MESES	TOTAL	1ER AÑO DE VIGENCIA	2DO AÑO DE VIGENCIA
Comprar REFRIGERIOS (sándwich gratinado de pollo o pastelito de pollo horneado o mix de fritos (empanada, quibbe, dedito) o arepas rellenas con proteínas asadas al carbón, todas las opciones vienen con su bebida y empaques individuales.	NÚMERO	1,000	NA	$ 9.000.000	$4.500.000	$4.500.000
Comprar FOLLETOS (volantes full color por ambas caras, en material propalcote, mil folletos para difundir publicidad que contienen información relevante sobre el proyecto).	NÚMERO	1000	NA	$ 250.000	$ 250.000	

Comprar PENDONES (6 pendones con información del proyecto que estarán presentes en las jornadas de socialización y las diferentes actividades realizadas en campo, 2 de ellos con medidas de 2 metros de alto por 1 metro ancho y 4 con medidas de 1 metro de alto por 70 cm de ancho).	NÚMERO	6	NA	$ 480.000	$ 480.000	
Comprar FORMULARIOS EN PAPEL QUIMICO (talonario tamaño carta, original más dos copias, utilizado en campo para anotar los datos de los animales que ingresaran al proyecto).	NÚMERO	30	NA	$ 630.000	$630.000	
Comprar CHALECO (utilizados en campo por el personal del proyecto para su respectiva identificación como miembros del mismo, contienen logos distintivos y numero de convenio).	NÚMERO	10	NA	$ 1.309.000	$1.309.000	
Adquirir GORRAS (utilizadas en campo por personal del proyecto para su identificación, contienen logos distintivos y numero de convenio).	NÚMERO	100	NA	$ 2.380.000	$2.380.000	
Alquilar SILLAS (sillas plásticas sin brazos utilizadas en las diferentes jornadas de socializaciones).	NÚMERO	500	NA	$ 500.000	$250.000	$250.000
Alquilar MESAS (mesas plásticas, utilizadas en las diferentes jornadas de socializaciones).	NÚMERO	30	NA	$ 450.000	$225.000	$225.000
Comprar KIT DE PAPELERIA (resmas, sharpie, marcadores, lapiceros, cinta correctora, resaltadores, saca grapas, perforadora grande, USB 16gb, sobre de manila, ganchos legajadores).	KIT	1	NA	$ 5.362.140	$5.362.140	
TOTAL.				**$ 20,361,140**	$15.386.140	$4.975.000

REALIZAR GESTION ADMINISTRATIVA

REALIZAR GESTION ADMINISTRATIVA							
DESCRPCION	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**VALOR UNITARIO**	**TIEMPO EN MESES**	**TOTAL**	**1ER AÑO DE VIGENCIA**	**2DO AÑO DE VIGENCIA**
Contratar Coordinador del Proyecto (Profesional en microbiología, medicina veterinaria o áreas afines, Especializado, con cuatro años de	NÚMERO	1	$ 5.700.000	24	$ 136.800.000	$68.400.000	$68.400.000

experiencia en coordinación de proyectos de ganadería).							
Contratar Auxiliar Técnico (técnico o tecnólogo en reproducción bovina, áreas agropecuarias y/o afines, dos años de experiencia).	NÚMERO	2	$ 3.000.000	24	$ 144.000.000	$72.000.000	$72.000.000
Realizar Visitas de seguimiento (serán realizadas 20 visitas de seguimiento por parte del coordinador del programa en las diferencies actividades que este incluya).	NÚMERO	20	$ 120.000	N. A	$ 2.400.000	$1.200.000	1.200.000
Vincular Profesional con posgrado en Ciencias Veterinarias o afines, experiencia de ocho años en proyectos relacionados con ganadería.	NÚMERO	1	$ 7.000.000	12	$ 84.000.000	0	$84.000.000
TOTAL, PERSONAL.					**$367.200.000**	**$141.600.000**	**$225.600.000**

TRANSFERIR DE BIOTECNOLOGÍA REPRODUCTIVA EN BOVINOS

TRANSFERIR BIOTECNOLOGÍA REPRODUCTIVA EN BOVINOS							
DESCRPCION	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**TIEMPO EN MESES**	**Valor Unitario**	**TOTAL**	**1ER AÑO DE VIGENCIA**	**2DO AÑO DE VIGENCIA**
Adquirir Protocolos Hormonales para el proceso de Sincronización de vacas Receptoras Bovinas	NÚMERO	25000	NA	$ 45.000	$ 1.125.000.000	$562.500.000	$562.500.000
Comprar Semen Sexado (pajillas de semen sexado hembra, provenientes de toros Holstein, con un alto valor genético).	NÚMERO	660	NA	$ 370.000	$ 244.200.000	$122.100.000	$122.100.000
Adquirir orejeras (chapetas con numeración, logos distintivos y número del convenio para las receptoras seleccionadas).	NÚMERO	25000	NA	$ 4.360	$ 109.000.000	$ 109.000.000	0
Adquirir de Genética Bovina (aspiración folicular de las razas GYR, BRAHAMAN o GUZERAT, pago a proveedores de genética por preñez confirmada).	NÚMERO	5000	NA	$ 650.000	$ 3.250.000.000	$1.625.000.000	$1.625.000.000
Contratar servicio de preñez certificada (producción in vitro de embriones, trasferencia de embriones y diagnóstico de preñez certificada mediante acta).	NÚMERO	5000	NA	$ 750.000	$ 3.750.000.000	0	$3.750.000.000
Adquirir vacunas reproductivas (Vacuna Bovilis Vista 5L 5SQ x 50 dosis, las receptoras seleccionadas serán vacunas contra	NÚMERO	25000	NA	$ 8.900	$ 222.500.000	$ 222.500.000	0

enfermedades reproductivas, tratando con esto prevenir perdidas en el % de preñeces obtenidas).							
Adquirir pruebas de selección genómica (determinar factores de riesgos genéticos para enfermedades y más de 31 rasgos de producción, salud y reproducción)	NÚMERO	440	NA	$ 181.900	$ 80.036.000	0	$ 80.036.000
TOTAL, COMPONENTE TÉCNICO EJECUCIÓN TRANSFERENCIA.					**$8.780.736.000**	$2.641.100.000	$6.139.636.000

ALQUILER DE TRANSPORTE

ALQUILER DE TRANSPORTE							
DESCRPCION	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**VALOR UNITARIO**	**TIEMPO EN MESES**	**TOTAL**	**1ER AÑO DE VIGENCIA**	**2DO AÑO DE VIGENCIA**
Contratar transporte para actividades de Socialización del proyecto en los veinte cinco municipios del Departamento del Cesar.	NÚMERO	1	$ 14.000.000	2	$ 28.000.000	$ 28.000.000	0
Contratar transporte para actividades de Socialización, puesta en marcha y selección marcha de selección de beneficiarios.	NÚMERO	3	$ 14.000.000	3	$ 126.000.000	$ 126.000.000	0
Vincular transporte para rutas de selección, sincronización, retiro, aspiraciones y transferencias de embriones.	NÚMERO	5	$ 14.000.000	7	$ 490.000.000	$ 490.000.000	0
Vincular transporte para rutas de selección, sincronización, retiro, aspiraciones, transferencias, dx y dx3.	NÚMERO	7	$ 14.000.000	9	$ 882.000.000	0	$ 882.000.000
Contratar transporte para actividad de Dx3 (entrega de preñez Certificada).	NÚMERO	2	$ 14.000.000	3	$ 84.000.000	0	$ 84.000.000
TOTAL					**$ 1.610.000.000**	$644.000.000	$966.000.000

14. REQUISITO DEL ACUERDO: ANEXO 7.1 Agricultura y desarrollo rural

El número de los potenciales beneficiarios son alrededor de 450 pequeños y medianos productores ganaderos entregando 5.000 preñeces bovinas, para el

aumento en la productividad de carne y leche en bovinos del sector ganadero distribuidos en las cuatro subregiones del Departamento del Cesar.

a. El tipo de actividad productiva que se implementará: Corresponde a la actividad agropecuaria, en el sector ganadero.

b. Las áreas de producción, la producción estimada y la caracterización del producto: No aplica

c. Las organizaciones de productores beneficiarias del proyecto, cuando aplique: No aplica

d. Los volúmenes que se manejarán, los compromisos de oferta y de compra, los periodos de suministro y los esquemas de comercialización: No aplica.

JOSÉ FRANCISCO SEQUEDA DAZA
Secretario de Agricultura y Desarrollo Empresarial