

AER  
0406

**EVALUACION DEL ESTADO DE LA MAQUINARIA AGRICOLA (COMBINADAS,  
TRACTORES E IMPLEMENTOS) EN EL NUCLEO VEREDAL NUMERO 3 DEL  
MUNICIPIO DE VILLANUEVA (CASANARE), EN EL PERIODO 2003 – 2004**

**NELSON DIAZ LARA  
FREDY SALAMANCA CRUZ**

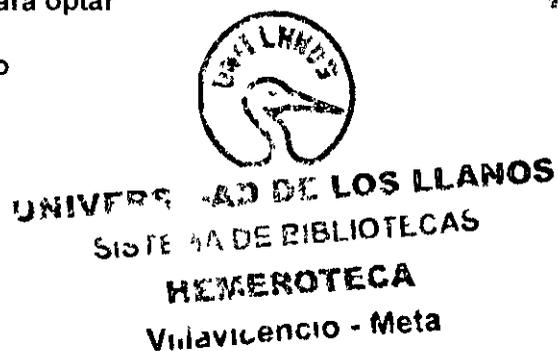
**UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES  
ESCUELA DE CIENCIAS AGRICOLAS  
VILLAVICENCIO  
2005**

027628

**EVALUACION DEL ESTADO DE LA MAQUINARIA AGRICOLA (COMBINADAS,  
TRACTORES E IMPLEMENTOS) EN EL NUCLEO VEREDAL NUMERO 3 DEL  
MUNICIPIO DE VILLANUEVA (CASANARE), EN EL PERIODO 2003 – 2004**

**Proyecto presentado como requisito para optar  
el titulo de Ingeniero Agronomo**

**NELSON DIAZ LARA  
FREDY SALAMANCA CRUZ**



**DIRECTOR  
RAFAEL ENRIQUE CARPINTERO BECERRA  
Ingeniero Agricola**

**UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES  
ESCUELA DE CIENCIAS AGRICOLAS  
VILLAVICENCIO**

**2005**

Nota de aceptacion

---

---

---

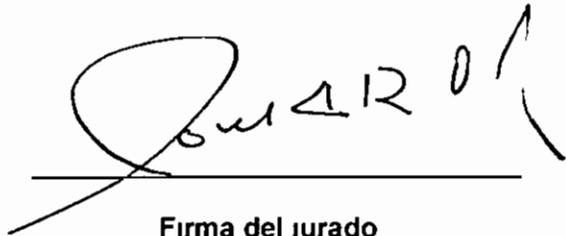
---

---

---

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'LAPINERO', written over a horizontal line.

Director de tesis

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Quirón', written over a horizontal line.

Firma del jurado

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Julio D. Lusa', written over a horizontal line.

Firma del jurado

Villavicencio, Febrero 2005

**PERSONAL DIRECTIVO**

**Rector**

**CARLOS ENRIQUE GARZON GONZALES**

**Vice-Rector Academico**

**ESPERANZA DUQUE MASSO**

**Secretaria General**

**HELENA MARIA FLORES**

**Decano de la Facultad de ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**

**HERNAN GIRALDO VIATELA**

**Directora de Escuela de Ciencias Agricolas**

**MIRIAN CONSTANZA YUNDA**

**El director de la tesis y los jurados examinadores no seran responsables de las ideas emitidas por los autores de las mismas**

**Articulo 24 resolución 04 de 1994**

A Dios,

por darme la oportunidad de culminar mis estudios

A mi madre,

Mana Cristina Lara

Con su amor y anhelo de superacion

A mi mujer,

Alieth Vargas Ramirez

Con su amor, apoyo y motivación para ser una mejor persona

Y a todos mis maestros que me brindaron su conocimiento

Y a todos aquellos que en una u otra me colaboraron para estar donde estoy

Nelson

En primer lugar dedico esta nueva etapa de mi vida a Dios, pieza fundamental de mi existencia quien con su continua bendicion apoya mis pasos hacia un futuro lleno de anhelos y triunfos

A mis padres Policarpa Cruz y Rosendo Salamanca quien junto a mis hermanos Omaira y Rusvel (Q E P D) me enseñaron el significado de las palabras respeto, perseverancia, amor y honestidad

A mi esposa Lina Quintero que con su amor, dedicacion y sacrificio me lleno de fortaleza y me acompaño en la realizacion de un sueño que hoy es de todos

A mi hija Camila quien es el motivo de mi constante lucha

A Jorge Quintero y su esposa Mireya, quienes siempre me han guiado y he encontrado concejo y apoyo

Fredy

## **AGRADECIMIENTOS**

Los autores expresan sus agradecimientos a

Rafael Carpintero Becerra, Ingeniero Agrícola director de la presente investigación, por sus oportunos y siempre acertadas orientaciones para lograr alcanzar objetivos planteados en el estudio

A los jurados de tesis, Eudoro Alvarez Cohecha, Ingeniero Agronomo, quien apporto en forma incondicional su conocimiento y esfuerzo para lograr un documento confiable, y a Gabriel Romero, Ingeniero Agrícola, quien nos facilito su valiosa información y colaboracion en la interpretacion de los resultados

A Juan Andrés Castelblanco por sus comentarios y sugerencias y aportes

A los habitantes de la zona de estudio del nucleo veredal numero tres del municipio de Villanueva Casanare, cuya colaboracion fue de gran importancia para la elaboracion y terminacion de esta tesis

A todos aquellos que de una u otra manera participaron y ayudaron en la investigacion

## TABLA DE CONTENIDO

	PAG
INTRODUCCION	
1 HIPOTESIS	23
2 JUSTIFICACION	25
3 OBJETIVOS	27
4 REVISION LITERARIA.	28
4 1 MECANIZACION AGRICOLA EN COLOMBIA	28
4 1 1 Plan 1950 – 1960	28
4 1 2 Plan decenal de desarrollo economico y social 1960-1970	28
4 1 3 Plan de las cuatro estrategias 1971-1974	29
4 1 4 Plan como cerrar la brecha 1974-1978	30
4 1 5 Plan de integracion nacional 1979-1982	30
4 1 6 Plan cambio de equidad 1983-1986	31
4 1 7 Plan de desarrollo social y crecimiento economico 1986-1990	32
4 1 8 Plan Nacional de Desarrollo 1998 – 2002	32
4 1 9 Manejo social del campo 2002- 2004	33
4 1 10 La propuesta agraria del gobierno de Unbe	33
4 2 EXISTENCIA DE TRACTORES EN COLOMBIA	33
4 3 RED DE DISTRIBUCION DE MAQUINARIA AGRICOLA	37
4 3 1 Producción Nacional de implementos agricolas para la operacion con tractor	38
4 4 OBSOLENCIA DE TRACTORES EN COLOMBIA.	38

4 5	MANTENIMIENTO DE LA COMBINADA	39
4 5 1	Componentes que necesitan mantenimiento	39
4 5 1 1	Sistema de alimentacion	39
4 5 1.2	Trilla y separacion	40
4 5 1 3	Limpieza y almacenamiento de granos	40
4 5 1 4	Transmision y direccion	40
4 5 1 5	Sistema hidraulica	41
4 5 1 6	Sistema electrico	41
4 6	MANTENIMIENTO DEL TRACTOR	43
4 6 1	Componentes que necesitan mantenimiento	43
4 6 2	Principales operaciones de mantenimiento	43
4 6 2 1	Mantenimiento diario	44
4 6 2 2	Mantenimiento cada 50 – 60 horas	44
4 6 2 3	Mantenimiento cada 100 - 200 horas	45
4 6 2 4	Mantenimiento cada 250 - 300 - 400 horas	45
4 6 2 5	Mantenimiento cada 500 - 800 horas	45
4 6 2 6	Mantenimiento cada 600- 1000 horas	46
4 7 3	Llantas agricolas	46
4 7 3 1	Ventajas	47
4 7 3 2	Desventajas	47
4 7 3 3	Nomenclaturas de las llantas	47
4 7 3 4	Componentes de las llantas	47



UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS  
SISTEMA DE BIBLIOTECAS

PERMEROTECA

Villavicencio - Meta

4 7 3 5	Tipos de llantas agricolas	48
4 7 3 5 1	Llantas delanteras-direccionales del tractor	48
4 7 3 5 2	Llantas traseras del tractor	48
4 7 3 5 3	Llantas de implementos agricolas	48
4 7 3 5 4	Caracteristicas de las llantas agricolas traseras	49
4 8	IMPLEMENTOS AGRICOLAS	49
4 8 1	Categoria de los implementos agricolas de acuerdo a la potencia requerida	49
4 8 2	Clasificación de los implementos agricolas de acuerdo a su enganche al tractor	49
4 8 3	Clasificación de los implementos agricolas de acuerdo a su trabajo y diseño	50
4 8 3	Clasificación de los implementos agricolas de acuerdo a su trabajo y diseño	50
4 8 3 1	Roturadores	50
4 8 3 2	Pulidores	50
4 8 3 3	Equipos de siembra	50
4 8 3 4	Equipos para labores culturales	51
4 8 3 5	Equipos de aspersion	51
4 8 4	Implementos agricolas en la preparacion de los suelos	51
4 8 4 1	Implementos tradicionales	52
4 8 4 1 1	Arado de disco	52
4 8 4 1 2	Arado de vertedera	52

4 8 4 1 3	Rastras pesadas tipo rome	52
4 8 4 1 4	Rastrillo de disco	52
4 8 4.2	Implementos para preparaciones profundas	53
4 8 4 2 1	Arado subsolador	53
4 8 4 2 2	Arado de cincel	53
4 8 5	Principales empresas dedicadas a la produccion de implementos para tractores agricolas en Colombia	53
4 8 5 1	Agroequipos Rios	53
4 8 5 2	Colinagro	53
4 8 5 3	Fumigadoras Trunfo	54
4 8 5 4	Metalagro S A	54
4 8 5 5	Industrias Penagos	54
4 8 5 6	Agrotec	54
4 8 5 7	Intall- interagro Ingenieria y talleres Ltda	54
4 8 5 8	Industrias Bufalo	55
4 8 5 9	Industrias Palomino	55
4 8 5 10	Bonem S A	55
4 8 5 11	Inamec	55
4 9	PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS SUELOS	58
4 9 1	Estructura del suelo	58
4 9 1 1	Formacion de los agregados	58
4 9 1.2	Clasificación de los agregados	58
4 9 1 3	Estructura y otras caracteristicas	60

4 9 2	Densidad del suelo	62
4 9 2 1	Porosidad	62
4 9 3	Labranza de conservación * Siembra sin arado*	64
4 9 3 1	Control de la maleza	65
4 9 3 2	La agncultura de conservacion beneficia a todos	66
4 9 3 2 1	Para el agncultor	66
4 9 3 2 2	En los aspectos ambientales y de la comunidad	66
4 9 3 2 3	La agncultura de conservacion tambien produce considerables beneficios mundiales	67
5	MATERIALES Y METODOS	68
5 1	LOCALIZACION	68
5 2	METODOS PARA OBTENER INFORMACION	68
5 2 1	Diseño de la evaluacion para productores y/u operanos	68
5 2 1 1	Seccion 1	69
5 2 1.2	Seccion 2	69
5 2 1 3	Sección 3	70
5 2 2	Diseño de la evaluacion para combinadas, tractores e implementos	70
5 3	SELECCION DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA	72
5 4	MATERIALES	72
5 5	TRABAJO DE OFICINA	73
5 6	MÉTODO DE ANALISIS	73
6	RESULTADOS	74

6 1	CARACTERISTICAS GENERALES EN LA ZONA.	74
6 1 1	Localización y tenencia de la explotación	74
6 2	RESULTADOS COMBINADAS	74
6 2 1	Mecanismo de corte y alimentación	76
6 2 2	Mecanismo de trilla	76
6 2 3	Mecanismo de separación	77
6 2 4	Mecanismo de limpieza	77
6 2 5	Mecanismo de manejo de granos	78
6 2 6	Sistema hidráulico	78
6 2 7	Sistema eléctrico	78
6 2 8	Transmisión y dirección	79
6 2 9	sistema de refrigeración	80
6 2 10	Pintura y latonería	80
6 3	RESULTADOS TRACTORES	81
6 3 1	CARACTERISTICAS DE LA CAMPAÑA DE TRABAJO EN LA EXPLOTACION	82
6 3 2	Conocimientos de la campaña de trabajo	82
6 3 3	Uso de los tractores por productor	83
6 3 3 1	Llantas delanteras	85
6 3 3 2	Llantas traseras	86
6 3 3 3	Rines	86
6 3 3 4	Cabina	86
6 3 3 5	Pesas frontales	87

6 3 3 6	Válvula de seguridad del alce hidráulico	87
6 3 3 7	Barra de tiro	87
6 3 3 8	Eje de toma de fuerza	88
6 3 3 9	Lámparas de trabajo nocturno	88
6 3 3 10	Asiento del operador	89
6 3 3 11	Tablero indicador	89
6 3 3 12	Luces frontales	89
6 3 3 13	Persianas	90
6 3 3 14	Tapa combustible	90
6 3 3 15	Tubo de escape	90
6 3 3 16	Batería	91
6 3 3 17	Arranque	91
6 3 3 18	Filtro primario	92
6 3 3 19	Filtro combustible	92
6 3 3 20	Bomba de inyección	93
6 3 3 21	Palanca y mandos	93
6 3 3 22	Pito	94
6 3 3 23	Latón	94
6 3 3 24	Pintura	95
6 3 3 25	Stop	95
6 3 3 26	Direccionales	96
6 3 3 27	Normas de seguridad	96

6 3 3 28	Partes de engrase	96
6 3 3 29	Ajuste de la trocha	97
6 3 3 30	Sistema de refrigeración	97
6 3 3 31	Sistema de admisión	98
6 3 3 32	Sistema de lubricación	98
6 3 3 33	Unidad de potencia	98
6 3 3 34	Selección de grupos y marchas	99
6 4	RESULTADOS DE LOS IMPLEMENTOS AGRICOLAS	100
6 4 1	Implementos roturados	101
6 4 1 1	Rastrillo pulidor	101
6 4 1 2	Rastra	104
6 4 1 3	Arado de disco	105
6 4 1 4	Cinzel	106
6 4 2	Implementos de labores culturales	107
6 4 2 1	Equipos de aspersión	107
6 4 2 2	Zanjadora	109
6 4 2 3	Encaladora	109
6 4 2 4	Cultivadora	110
6 5	Implementos para transporte	110
6 5 2 1	Remolque de dos ruedas	111
6 5 2 2	Remolque de 4 ruedas	112
6 5 3	Equipos de siembra	113

6 5 3 1	Voleadoras	114
6 5 3 1 1	voleadoras de 400kg	114
6 5 3 1 2	Voleadoras de 150 Kg	115
6 5 3 2	Sembradora de surco estrecho	116
6 5 3 3	Sembradoras de surco ancho	118
7	FUENTES DE FINANCIACION	120
8	PRESUPUESTO	121
9	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	122
10	CONCLUSIONES	123
11	RECOMENDACIONES	127
12	BIBLIOGRAFIA	129

## LISTA DE TABLAS

	PAG
TABLA 1 POBLACION ESTIMADA TRACTORES EN CASANARE	39
TABLA 2 POTENCIA PROMEDIA Y EDAD TRACTORES	39
TABLA 3 OBSOLENCIA TRACTORES	39
TABLA 4 INVENTARIO APROXIMADO DE MAQUINARIA DE ALGUNAS FINCAS DEL NUCLEO VEREDAL NUMERO 3	40
TABLA 5 POBLACION ESTIMADA DE COMBINADAS	46
TABLA 6 POTENCIA PROMEDIA Y EDAD COMBINADAS	46
TABLA 7 HECTAREAJE PARA CORTAR CADA COMBINADA	46
TABLA 8 OBSOLENCIA COMBINADAS	47
TABLA 9 VENTAS MAQUINARIA AGRICOLA 2000 – 2002 CASANARE	59
TABLA 10 COMPONENTES DE COMBINADAS CON SU RESPECTIVA CALIFICACION	79
TABLA 11 NUMERO DE TRACTORES UTILIZADOS POR EXPLOTACION	87
TABLA 12 COMPONENTES TRACTOR CON SU RESPECTIVA CALIFICACIÓN	88
TABLA 13 PORCENTAJE Y CALIFICACIÓN DEL ESTADO DE LAS PARTES DEL RASTRILLO PULIDOR EN EL NUCLEO VEREDAL NUMERO 3 EN	107

VILLANUEVA (CASANARE) 2003 – 2004

TABLA 14 PORCENTAJE Y CALIFICACIÓN DEL ESTADO DE LAS PARTES DE 109  
LA RASTRA EN EL NUCLEO VEREDAL NUMERO 3 EN VILLANUEVA  
(CASANARE) 2003 - 2004

TABLA 15 PORCENTAJE Y CALIFICACION DEL ESTADO DE LAS PARTES 110  
DEL ARADO DE DISCO EN EL NUCLEO VEREDAL NUMERO 3 EN  
VILLANUEVA (CASANARE) 2003 -2004

TABLA 16 PORCENTAJE Y CALIFICACION DEL ESTADO DE LAS PARTES 112  
DEL EQUIPO DE ASPERSION EN EL NUCLEO VEREDAL NUMERO 3 EN  
VILLANUEVA (CASANARE) 2003 - 2004

TABLA 17 PORCENTAJE Y CALIFICACION DEL ESTADO DE LOS 115  
REMOLQUES DE 2 RUEDAS DE 6000KG EN EL NUCLEO VEREDAL NUMERO  
TRES DEL MUNICIPIO DE VILLANUEVA (CASANARE) 2003 - 2004

TABLA 18 PORCENTAJE Y CALIFICACION DEL ESTADO DE LOS 116  
REMOLQUES DE CUATRO RUEDAS EN EL NUCLEO VEREDAL NUMERO  
TRES DEL MUNICIPIO DE VILLANUEVA CASANARE 2003 - 2004

TABLA 19 PORCENTAJE Y CALIFICACIÓN DEL ESTADO DE LAS 119  
VOLEADORAS DE 400 KG EN EL NUCLEO VEREDAL NUMERO TRES DEL  
MUNICIPIO DE VILLANUEVA CASANARE 2003 - 2004

TABLA 20 PORCENTAJE Y CALIFICACIÓN DEL ESTADO DE LAS 120  
VOLEADORAS DE150 KG EN EL NUCLEO VEREDAL NUMERO TRES DEL  
MUNICIPIO DE VILLANUEVA CASANARE

TABLA 21 PORCENTAJE Y CALIFICACIÓN DEL ESTADO DE LAS 121

SEBRADORAS DE SURCO ESTRECHO EN EL NUCLEO VEREDAL NUMERO  
TRES DEL MUNICIPIO DE VILLANUEVA CASANARE 2003 - 2004

TABLA 22 PORCENTAJE Y CALIFICACIÓN DEL ESTADO DE LAS 122  
SEBRADORAS DE SURCO ANCHO EN EL NUCLEO VEREDAL NUMERO  
TRES DEL MUNICIPIO DE VILLANUEVA CASANARE 2003 – 2004

## LISTA DE FIGURAS

	PAG
FIGURA 1 VENTAS TRACTORES 2000 – 2002	60
FIGURA 2 VENTAS COMBINADAS 2000 – 2002	61
FIGURA 3 VENTAS DE EQUIPOS SIEMBRA DIRECTA (SEMBRADORAS)	61
FIGURA 4 PARTICIPACIÓN DE LAMARCA EN TRACTORES DEL NUCLEO 86 VEREDAL NUMERO 3	86

## LISTA DE CUADROS

PAG

CUADRO 1 PARTICIPACION DE LA MARCA EN COMBINADAS EN EL 79  
NUCLEO VEREDAL NUMERO 3

CUADRO 2 PARTICIPACION DE LA MARCA EN TRACTORES EN EL 85  
NUCLEO VEREDAL NUMERO 3

CUADRO 3 IMPLEMENTOS AGRICOLAS UTILIZADOS POR LOS 105  
AGRICULTORES EN EL NUCLEO VEREDAL NUMERO TRES DEL MUNICIPIO  
DE VILLANUEVA CASANARE 2003 – 2004

CUADRO 4 PORCENTAJE Y CALIFICACIÓN DEL ESTADO DE LOS 111  
EQUIPOS DE LABRANZA EN EL NUCLEO VEREDAL NUMERO 3 EN  
VILLANUEVA (CASANARE) 2003 - 2004

CUADRO 5 PORCENTAJE Y CALIFICACIÓN DEL ESTADO DE LOS 114  
IMPLEMENTOS PARA LABORES CULTURALES EN EL NUCLEO VEREDAL  
NUMERO 3 EN VILLANUEVA (CASANARE) 2003 - 2004

CUADRO 6 EQUIPOS DE TRANSPORTE EN EL NUCLEO VEREDAL 117  
NUMERO TRES DEL MUNICIPIO DE VILLANUEVA CASANARE 2003 – 2004

CUADRO 7 IMPLEMENTOS DE CARGA EN EL NUCLEO VEREDAL 123  
NUMERO TRES DEL MUNICIPIO DE VILLANUEVA CASANARE 2003 – 2004



UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS

SISTEMA DE BIBLIOTECAS

MEMOROTECA

Villavicencio - Meta

### RESUMEN

Para los agricultores de sector veredal numero tres en el municipio de Villanueva, Casanare (Colombia), La maquinaria agricola de la zona posee un alto grado de obsolescencia, la cual crea problemas en el rendimiento de los cultivos, aumentando los costos de produccion, reflejando el estado actual de la situación agricola del pais

La obsolescencia prematura se presenta en algunos tractores por la eliminacion de marcas del mercado internacional, la desaparición de una adecuada representación y suministro de repuestos en forma constante

Una de las situaciones más graves y que merece especial atención es la situación general del mantenimiento de los tractores, implementos y combinadas, al existir fallas en la capacitación del operador y la falta de instalaciones que eviten la incidencia sobre la maquinaria, de las duras condiciones ambientales durante el desmonte y almacenamiento de la misma

La capacitación y elaboración de un programa de mantenimiento preventivo, es necesario para darle fiel cumplimiento y prolongar la vida útil de la maquinaria agrícola (Combinadas, tractores e implementos)

Logrando así que los agricultores tengan su propio beneficio, obteniendo un mejor rendimiento en las cosechas y reducción en el deterioro de la maquinaria agrícola

### SUMMARY

For the farmers of the number three path sector in the Villanueva municipality, Casanare Colombia The agricultural machinery of the zone has a high level of obsolescence therefore it creates problems in the efficiency of the crops increasing the cost of production, reflecting the current state of the agricultural situation of the country

The premature obsolescence it's showed in some tractors by the elimination of trade marks in the world, disappearance of a appropriate performance and supply of stocks in constant form

One of the most critic situations and is worth special attention is the general situation of maintenance of tractors, tools and harvester machines, existing wrongs in the training of the operator and the missing of installations that save the incidence over the machinery, of the hard environmental conditions during the disassembly and storing of the itself

The training and processing of the preventive maintenance program, is necessary for to give it faith fulfilment and to extend the useful life of the agricultural machinery (harvester machines, tractors and stocks)

Getting such that the farmers has his own benefit getting a better efficiency in the harvests and reduction in the spinning of the agricultural machinery

## INTRODUCCION

En aras de mejorar la utilización de maquinaria agrícola y tener al alcance de la mano las herramientas necesarias para mejorar su nivel de cultivar la tierra y hacerla más productiva se propone la evaluación del estado de maquinaria agrícola existente en el núcleo veredal productivo número 3 que lo conforman las veredas de Buenos Aires Alto, Buenos Aires Bajo y Santa Helena de Upiá en las cuales ejerce influencia la granja de la Universidad de los Llanos denominada el Morro en el municipio de Villanueva

Este trabajo se desarrolló en el municipio de Villanueva Casanare, esta localizada al sur del departamento del Casanare a unos 120 kilómetros del casco urbano de la ciudad de Villavicencio (Meta), sobre la parte baja del piedemonte, a 4 grados, 57 minutos de latitud norte de paralelo del Ecuador, a 73 grados, 94 minutos de longitud occidental (w) del meridiano 0. Limita al oriente con el municipio de Monterrey y Tauramena que corresponde al mismo límite entre Sabanalarga con Monterrey y Tauramena aprobados con el decreto 870 de 1974. Por el norte lo hace con el corregimiento de Aguaclara, municipio de Sabanalarga. Por el sur con el departamento del Meta. Por el occidente con el departamento del Meta.

## 1 HIPOTESIS

El sector agrícola del país está en desventaja ante la competencia de productos agrícolas provenientes del exterior, por los elevados costos causados en el manejo inadecuado de los sistemas en las diferentes labores agrícolas, como son preparación y siembra, incorporación de socas, control de malezas aplicación de agroquímicos y labores de cosecha dando como resultado una baja rentabilidad en la producción agrícola, directamente relacionado con los problemas de política agraria. Igualmente, los procesos subsiguientes a la labranza son ineficientes la siembra y la cosecha adolecen de tecnología, la aplicación de fertilizantes, correctivos y plaguicidas en general son incorrectos con altos niveles de pérdida, debido a que se realiza con un parque de maquinaria muy viejo por una parte y, los sistemas no son los más adecuados en un proceso de producción y comercialización competitiva.

La maquinaria agrícola en el núcleo veredal tiene un alto grado de obsolescencia, la cual crea problema en el rendimiento de los cultivos, suelos mal drenados con pérdidas por erosión y aumento en los costos de producción reflejando el estado actual de la situación agrícola del país. Esta obsolescencia está determinada por el estado de combinadas, tractores e implementos. Así una mala situación de estos elementos puede ser causal de múltiples problemas. Esto incide directamente en el medio o entorno, especialmente en el núcleo veredal 3, ya que las faenas de preparación se aumentarían en el año, causando

un deterioro de suelos cultivados, convirtiendo las zonas agrícolas en tierras improductivas y disminuyendo aun más la franja agrícola del país. Este problema tiene mayor incidencia en el pequeño y mediano productor los cuales al no tener la capacidad económica para la renovación de la maquinaria agrícola, son obligados a continuar laborando con un parque de máquinas e implementos obsoletos aumentando los problemas, al no poder controlar el estado de combinadas, tractores e implementos. Los pequeños productores, además, tienen la desventaja de no contar con máquina propia y tener que contratar el uso de maquinaria e implementos al final de la faena de preparación del mediano y gran productor, teniendo problemas con la calibración, desgaste y mantenimiento de los mismos.

Acorde con lo anterior, el problema de la agricultura mecanizable repercute de manera importante en la seguridad alimentaria del país y en el estancamiento del desarrollo de este sector.

## 2 JUSTIFICACION

Como es casi imposible cubrir con un proyecto de esta magnitud un area muy amplia, se opto por seleccionar un nucleo veredal de pequeña y mediana mecanizacion, que presente alternativas de desarrollo a corto y mediano plazo en la parte agropecuana y, ademas, necesita del estudio del estado de la maquinaria agricola

Se decidio por el nucleo veredal 3 que lo conforman las veredas de Buenos Aires Alto, Buenos Aires Bajo y Santa Helena de Uquia en las cuales se llevan programas de cadenas productivas con el Fondo Municipal para la Reactivación Agropecuario (FONAGRO) y el municipio de Villanueva, especificamente este nucleo donde se encuentra ubicada la granja El Morro de la Universidad de los Llanos

Mediante consultas previas realizadas en el Ministerio de Agricultura, el instituto colombiano agropecuario ICA, el departamento nacional de estadísticas DANE IDEAM, UMATA, FONAGRO y con diferentes distribuidores de maquinaria agrícola, se pudo establecer que no existe en la zona de análisis ni en otra zona del departamento del Casanare un estudio que nos indique en que estado se encuentra la maquinaria agrícola combinadas, tractores e implementos

En el medio agrícola de la región, faltan más estudios sobre el estado actual de la maquinaria y su carencia lleva a dar un manejo inadecuado del suelo, de los implementos, de la unidad básica de potencia (tractor) y de las cosechadoras. Todo esto buscando un beneficio social, donde el principal elemento es el humano, al buscar la correcta capacitación del operario y productor y, lograr así un servicio eficiente en la utilización de maquinaria agrícola con un mínimo deterioro ambiental y una disminución en los costos de producción.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3 1 GENERALES**

- Evaluar el estado de la maquinaria agrícola combinadas, tractores e implementos, en las labores de preparación, siembra, cosecha, y de orden cultural en el núcleo veredal 3 del municipio de Villanueva, Departamento de Casanare
- Conocer el paquete tecnológico que utilizan los agricultores

#### **3 2 ESPECIFICOS**

- Conocer las principales deficiencias que se presentan en el mantenimiento de la maquinaria agrícola
- Precisar el grado de capacitación del personal que maneja la maquinaria agrícola
- Evaluar el estado de la maquinaria agrícola y la correcta utilización por unidad de producción (finca)
- Establecer un censo de los equipos con que se cuenta en la zona

## 4 REVISIÓN LITERARIA

### 4.1 MECANIZACIÓN AGRÍCOLA EN COLOMBIA

Los diferentes planes de desarrollo estructurados en el país, enmarcan al proceso de mecanización de la agricultura dentro de las políticas agropecuarias que son ajustadas en cada gobierno, estos planes comienzan en forma consecutiva a partir del inicio de la década de los años cincuenta

**4.1.1 Plan 1950-1960** "Los planes de desarrollo tenían como objetivo básico para el sector agropecuario incrementar el ingreso e igualmente la productividad per/capita, a fin de aumentar las exportaciones y liberar mano de obra para el sector industrial" (FAO, 1997,1) Se incentiva la migración hacia las ciudades y se estimuló la mecanización y conformación de cooperativas agrícolas. En este periodo las importaciones de maquinaria crecen con el impulso del crédito de la Caja Agraria, esta entidad también era la importadora. Durante este periodo se importaron al país 17 991 unidades de tractores agrícolas, con una potencia promedio de 42 Hp. Al motor

**4.1.2 Plan decenal de desarrollo económico y social 1960-1970** Se trazó como objetivo fundamental el incremento de la producción de alimentos, y se puso como meta alcanzar en 1964 una reducción en la importación de 50 mil toneladas (FAO, 1997,1) Al inicio de esta década se estimuló el sector privado mediante políticas estatales para impulsar la producción industrial de maquinaria agrícola. Medidas como excepciones aduaneras y tributarias, certificado de abono tributario CAT, y el Plan Vallejo entre otros,

contribuyeron a la creación de varias de las fábricas más importantes de implementos agrícolas que hoy existen en el país, llegando a un abastecimiento local de alrededor del 80% de los implementos de labranza

Al finalizar esta década se integra el Grupo Sub-regional Andino constituido inicialmente por Bolivia, Chile, Colombia Ecuador y Venezuela, firmándose el Acuerdo de Cartagena, que ha tenido alguna influencia en el desarrollo de la industria de maquinaria agrícola Dentro del Programa Sectorial de Desarrollo Industrial del Sector Metal-Mecánico del acuerdo, se incluyeron las asignaciones de producción de diferentes máquinas agrícolas para los países miembros El sector privado comienza a participar en la importación y comercialización de la maquinaria agrícola (Tractores y Combinadas) "También en este decenio la reforma agraria fue considerada prioritaria y el instituto de Reforma Agraria INCORA, importó a través de la central de cooperativas de la reforma agraria CECORA, maquinaria (Tractores combinadas, sembradoras, cultivadoras, arados de vertedera, etc ) para algunos de sus proyectos" (FAO, 1997,2) Durante este periodo se importaron al país 19 000 unidades de tractores agrícolas, con potencia promedio de 49 19 Hp Al motor

**4 1 3 Plan de las cuatro estrategias 1971-1974** Se buscó estimular la producción agropecuana mediante el crédito, pero, no hubo un programa dirigido a la mecanización agrícola Su principal estrategia era impulsar el sector de la construcción urbana debido al aumento de la migración hacia las ciudades Los aumentos de la productividad agropecuaria estaban orientados en atender la creciente demanda de alimentos, generado por el aumento de los ingresos y de la población Hacia 1973 el sector privado

asume casi la totalidad de la importación y comercialización de equipos agrícolas el Estado participa en la financiación al productor a través del Fondo Financiero Agropecuario FFAP. El sector privado actúa congregado alrededor de la asociación de distribuidores, importadores y fabricantes de maquinaria agrícola ADIMAGRO, entidad fundada en 1965, la cual sirve de vocero. Durante este periodo se importaron al país 6 431 unidades de tractores agrícolas, con potencia promedio de 58 88 Hp al motor.

**4.1.4 Plan como cerrar la brecha 1974-1978** El objetivo principal de este plan era la generación de empleo para compensar el desmonte de la ayuda alimentaria externa. Se fortaleció el Plan Nacional de Alimentación y Nutrición PAN, y se implementó su componente productivo el Programa de Desarrollo Integrado DRI, para atender al pequeño productor. En 'el sector moderno o agricultura de gran empresa se contemplaron instrumentos como investigación, crédito no subsidiado, adecuación de tierras y precios de sustentación. En este sector el proceso de mecanización se vio favorecido por el crédito y algunas medidas de política exterior que facilitaron la importación de equipos' (FAO, 1997,3). Sin embargo, el proceso no fue específicamente estimulado y orientado. Durante este periodo se importaron al país 8 243 unidades de tractores agrícolas, con potencia promedio de 72 15 HP Al motor.

**4.1.5 Plan de integración nacional 1979-1982** Principal atención la construcción de infraestructura vial, de comunicación e hidroenergética. El sector agropecuario fue relegado a un segundo plano, y se le asignó como objetivo prioritario aumentar la

productividad sectorial para garantizar el crecimiento de la producción de alimentos y materias primas. Para el sector agropecuario los instrumentos de política fueron investigación, adecuación de tierras, comercialización, red de frío para perecederos, liberación de precios, protección al productor nacional y crédito sin subsidio ligado a la asistencia técnica. No hubo un programa definido de mecanización, ni estímulo a la industria nacional de maquinaria agrícola, a pesar que la ocasión era propicia por el crecimiento registrado en las divisas externas. Durante este periodo se importaron al país 5 304 unidades de tractores agrícolas, con potencia promedio de 73 66 Hp. Al motor

**4.1.6 Plan cambio de equidad 1983-1986** En el sector agropecuario su objetivo prioritario era la producción de alimentos para atender la demanda interna y sustituir importaciones, sus estrategias fueron a corto plazo, reducir costos de insumos, intensificar la transferencia de tecnología, aumentar el crédito de fomento, rehabilitar y complementar los proyectos de adecuación de tierras. A largo plazo incrementar el área en explotación, mejorar la comercialización y fomentar la agroindustria. Durante este lapso de tiempo, la economía sufrió una recesión ocasionada por factores coyunturales tanto nacionales como internacionales. Las importaciones se priorizaron y se registraron las de tractores, combinadas y otras máquinas que se vieron afectadas. Los precios de la maquinaria subieron rápidamente y el proceso de mecanización sufrió un estancamiento. Hasta 1983 de acuerdo con el INCOMEX las importaciones de tractores y combinadas estuvieron bajo el régimen de libre importación. A partir del mes de febrero de 1984, estas máquinas pasan al régimen de licencia previa y en abril de este mismo año fueron sometidas a sistema especial de intercambio comercial SETC. En el mes de mayo de 1986 se

volvieron a ubicar en el régimen de libre importación. Durante este periodo se importaron al país 4 012 unidades de tractores agrícolas, con potencia promedio de 72 24 Hp. Al motor.

**4.1.7 Plan de desarrollo social y crecimiento económico 1986-1990** En este plan "los incrementos de la producción y la productividad deben atender la demanda de bienes y servicios. Con remuneración adecuada de los factores productivos, especialmente del trabajo" (FAO 1997,5). Tópicos de la política agropecuaria son: Planes de oferta selectiva, financiamiento de la inversión, promoción de exportaciones, crédito, política de costos y precios, política de asistencia técnica, comercialización, concertación y reestructuración del sector. Durante este periodo se importaron al país 5 491 unidades de tractores agrícolas con potencia promedio de 89 20 HP. Al motor.

**4.1.8 Plan Nacional de Desarrollo 1998 – 2002** se buscaba la generación de nuevos proyectos y modelos en cadenas integradas de gran impacto regional que fomenten la inversión y que permitan la reconversión y modernización de la producción agropecuaria, elevando de manera significativa la competitividad, el volumen de producción y las exportaciones con impactos positivos sobre la generación del empleo y riqueza en el contexto rural. Este plan tiene tres componentes de la política agropecuaria: cadenas productivas, desarrollo rural y cambio institucional. En la planificación agropecuaria no se ha considerado de manera adecuada la potencialidad de los suelos, de acuerdo con sus condiciones agro-ecológicas, para promover de manera sostenible y competitiva el desarrollo de las actividades agropecuarias.

#### **4 1 9 manejo social del campo**

**4 1 10 La propuesta agraria del gobierno de Uribe** La agricultura, instrumento para lograr la paz son 15 iniciativas integrales (1 plan de crecimiento de maíz tecnificado 2 bancos de maquinaria, 3 reactivación del algodón, 4 cultivos de tardío rendimiento, 5 acuicultura, 6 repoblamiento bovino en zonas especiales, 7 café, 8 centros provinciales de gestión agro empresarial, 9 organismos genéticamente modificados, 10 vivienda rural, 11 proyectos empresariales sociales, 12 adecuación de tierras, 13 financiamiento rural, 14 empresa demostrativa silvopastoral en el Cesar, 15 institucionalidad agraria) enmarcadas en seis campos de trabajo, las que constituyen la dinámica gubernamental que reactivará el sector agropecuario en todo el país

#### **4 2 EXISTENCIA DE TRACTORES EN COLOMBIA**

Una vez descartada las unidades que salen del servicio, de un parque de 16 416 unidades en 1960 se ha pasado de 29 575 en 1986, lo que da un crecimiento promedio de 2 2% anual en la siguiente década del 70 al 80 y de 0 4% anual, es decir casi nula hasta el año 1986

Las importaciones que la década del 60 al 70 sumaron en promedio 1673 unidades anuales y en la siguiente década 2 289 unidades pasaron a 1 163 unidades por año en el transcurso de los años 80, con la consecuente repercusión sobre la grave declinación y obsolescencia del parque actual de tractores. Por esto, mientras que la edad promedio del parque en 1970 era de 8 años y en 1975 de 7 años en 1986 sufre un enorme deterioro al pasar a contabilizar 10 años de edad promedio para tractores en servicio. En 1975 se tenía que el 39% del parque de tractores correspondía a máquinas nuevas (menores de 5

años) en 1986 dicho porcentaje se redujo al 16%. Por otro lado en 1975 se contabilizaba el 25% del parque como tractores entre 10 y 17 años, mientras que en 1986 las máquinas de esta edad sumaban el 44% del parque. Así, no solo se presenta una declinación preocupante de las unidades en servicio, sino que además se agrava su eficiencia al aumentar su obsolescencia. En materia de potencia promedio del parque, no se observa una evolución favorable, existiendo un estancamiento alrededor de los 66 Hp al motor en promedio.

**TABLA 1 POBLACION ESTIMADA TRACTORES EN CASANARE**

departamento	Cultivos semestrales	Ganadería	Palma africana	▪ Otros	Totales
Casanare	340	140	90	15	585

▪ Otros cítricos, piscicultura, bancos de maquinaria

▪ Fuente **ESTADO, PERSPECTIVAS Y PROYECCIONES DE LA MAQUINARIA AGRICOLA EN LA ORINOQUIA**

**TABLA 2 POTENCIA PROMEDIA Y EDAD TRACTORES**

Departamento	Potencia –HP	Edad / años
Casanare	95	12

▪ Fuente **ESTADO, PERSPECTIVAS Y PROYECCIONES DE LA MAQUINARIA AGRICOLA EN LA ORINOQUIA**

**TABLA 3 OBSOLENCIA TRACTORES**

Departamento	Unidades	Porcentaje
Casanare	351	60

▪ Fuente **ESTADO, PERSPECTIVAS Y PROYECCIONES DE LA MAQUINARIA AGRICOLA EN LA ORINOQUIA**

**TABLA 4 INVENTARIO APROXIMADO DE MAQUINARIA DE ALGUNAS FINCAS DEL  
NUCLEO VEREDAL NUMERO 3**

<b>AGRICULTOR</b>	<b>EQUIPOS</b>	<b>VEREDA</b>
<b>Edgar Puentes</b>	1 tractor Jhon D 2850 1 tractor M F 175 1 Zanjadora 1 rastrillo 1 pulidor 2 cultivadoras 1 sembradora Apolo de 4 lineas	<b>Buenos aires alto</b>
<b>Gervasio Sanchez</b>	1 tractor kubota 9000 1 zanjadora 2 pulidores 1 rastra	<b>Buenos aires bajo</b>
<b>Rodolfo Sanchez</b>	1 tractor David Brown 65 HP 1 tractor Kubota 8030 de doble tracción 1 tractor wrthe 120 HP 1 rastra tipo rome 1 pulidor 1 fumigadora Jacto 800 lt de alce	<b>Buenos aires bajo</b>
<b>Juan Andres Castebianco</b>	1 pulidor 1 cultivadora 1 arado de disco 1 sembradora de dos líneas 1 tractor MF 290	<b>Buenos aires alto</b>
<b>Pedro Torres</b>	1 tractor MF 296 de doble traccion 1 tractor MF 290 sencillo 2 rastras de 26" 1 cultivadora	<b>Buenos aires bajo</b>
<b>Mauro Pinilla</b>	1 tractor Fiat 70 HP 1 tractor Fiat 80 HP 2 tractor Fiat 115 HP 1 tractor cameco articulado 3 combinadas arroceras 1 sembradora JD de chornillo 2 voleadoras 1 cincel rígido liviano de 5 brazos 1 fumigadora de alce Jacto de 600 lt. 1 pulidor de cinceles JD	<b>Buenos aires bajo</b>

<b>Mario Robles</b>	<b>1 tractor Ford 6600 1 rastrillo 1 sembradora Apolo de 4 lineas 1 cultivadora</b>	<b>Buenos aires bajo</b>
<b>Fernando Castañeda</b>	<b>1 MF 165 1 cultivadora 1 rastra 1 aspersora 1 pulidor de alce 1 sembradora Apolo de 4 lineas</b>	<b>Buenos aires bajo</b>
<b>Hernando Camacho</b>	<b>1 tractor MF 165 1 cultivadora 1 rastra 1 rastrillo 1 aspersora 1 sembradora Apolo de 2 lineas</b>	<b>Buenos aires bajo</b>
<b>Simón Medina</b>	<b>1 tractor Kubota 8030 1 tractor David Brown 1 voleadora 1 aspersora 1 rastra 1 pulidor</b>	<b>Buenos aires alto</b>
<b>Finca El Morro UNILLANOS</b>	<b>1 sembradora de siembra directa TATU modelo PST de 4 lineas 1 sembradora SEMEATO de 3 lineas</b>	

▫ **Fuente INGENIERA Edna Liliana Alfonso de CORPOICA**

#### **4.3 RED DE DISTRIBUCIÓN DE MAQUINARIA AGRÍCOLA**

Distribución de tractores por marca "La dependencia tecnológica de Colombia en materia de tractores agrícolas es del 100%, con una alta concentración de la procedencia de Estados Unidos, y principalmente de Gran Bretaña durante los primeros años y con incremento realmente importante de otros países europeos además de Japón y Brasil" (FAO, 1997,14)

### **4.3.1 Producción Nacional de implementos agrícolas para la operación con tractor**

La producción nacional de maquinaria agrícola se concentra en la producción de implementos para operación con tractor agrícola. La industria nacional de implementos agrícolas ha logrado un nivel de desarrollo importante el cual se manifiesta en su capacidad para atender la demanda del sector agropecuario colombiano, así como también la de algunos países vecinos (Ecuador, Venezuela y Centro América). Además, mantener su oferta en el mercado en una economía de fronteras abiertas. El mercado de implementos agrícolas es muy pequeño, produce las necesidades de equipamiento de tan solo 900 tractores/año importados al país en 1990, incluyendo restitución de implementos. La producción de implementos nacionales ha permitido la sustitución de cerca de treinta productos o implementos agrícolas los cuales constituyen el mayor volumen de la demanda en el país. Algunas empresas tienen líneas de producción que se pueden clasificar como nacionales, es decir, abastecen a través de los distribuidores la demanda nacional. Otras empresas, especialmente ubicadas en el Departamento del Valle del Cauca orientan su producción a satisfacer los requerimientos de equipos para el cultivo de la caña de azúcar.

### **4.4 OBSOLESCENCIA DE TRACTORES EN COLOMBIA**

La obsolescencia prematura se presenta en algunos tractores por la eliminación de marcas del mercado internacional, la desaparición de una adecuada representación y suministros de repuestos en forma constante. Tal es el caso de las marcas DEUTZ INTERNACIONAL, NUFFIELD, EBRO entre otras importantes al país entre 1976 y 1980. La suma de estas marcas importadas en los últimos 16 años ascienden a la cifra de 1.369

unidades representadas en Tractores Ford County 53, David Brown 88, Ebro 478, Fendt 41, Internacional 221 Leyland 93 y Volvo 483 La anterior información no quiere decir que los tractores de las anteriores marcas se encuentren en su totalidad inservibles (FAO,1997,10) La falta de personal tecnico ha impedido el uso eficiente de la maquinaria y el desarrollo de la mecanización La gran diversidad de marcas y modelos se vislumbra como uno de los factores que afectan el buen mantenimiento de la maquinaria agricola y el causal de la obsolescencia de la maquinaria

#### **4 5 MANTENIMIENTO DE LA COMBINADA**

**4 5 1 Componentes que necesitan mantenimiento** Cada uno de estos componentes necesita de mantenimiento regular

##### **4 5 1 1 Sistema de alimentación que consta de**

- Acoplamiento y desacoplamiento de la plataforma
- Barra de corte
- Mecanismo de acción de las cuchillas
- Molinete
- Varador de la velocidad del molinete
- Sin-fín de alimentacion
- Embragues de seguridad
- Sistema neumático del CAAP
- Elevador de paja



- Reversor

#### **4 5 1.2 Trilla y separacion**

- Cilindro de barras
- Cóncavo de barras
- Cilindro de dientes
- Cóncavo de dientes
- Batidor
- Cortina retardadora
- Saca-pajas

#### **4 5 1.3 Limpieza y almacenamiento de granos**

- Bandeja
- Caja de zarandas
- Ventilador
- Elevador de granos y retrilla
- Tanque granelero

#### **4 5 1.4 Transmisión y dirección**

- Motor
- Almacenamiento del combustible
- Filtro de aire
- Pre-filtro de combustible y decantador de impurezas
- Filtro de combustible

- Aceres y lubricantes
- Filtro de aceite del lubricante
- Nivel de aceite
- Aceites lubricantes recomendados
- Bomba inyectora
- Refrigeración
- Turboalimentador
- Tela rotativa
- Ajuste tracción
- Embrague
- Caja de cambios y transmisión
- Frenos hidráulicos
- Frenos de estacionamiento
- Convergencia de las ruedas traseras

#### **4 5 1 5 Sistema hidráulico**

- Accionamiento de la bomba
- Tanque de aceite
- Filtro de aceite
- Compensador hidroneumático

#### **4 5 1 6 Sistema eléctrico**

- Baterías

- Fusibles
- alternador
- Esquema eléctrico

**TABLA 5 POBLACION ESTIMADA DE COMBINADAS**

Departamento	Numero de combinadas
Casanare	81

- Poblacion flotante combinada zona estimada 25%± 80 combinadas
- **Fuente ESTADO, PERSPECTIVAS Y PROYECCIONES DE LA MAQUINARIA AGRICOLA EN LA ORINOQUIA.**

**TABLA 6 POTENCIA PROMEDIA Y EDAD COMBINADAS**

Departamento	Potencia –HP	Edad / años
Casanare	114	15

- **Fuente ESTADO, PERSPECTIVAS Y PROYECCIONES DE LA MAQUINARIA AGRICOLA EN LA ORINOQUIA**

**TABLA 7 HECTAREAJE PARA CORTAR CADA COMBINADA**

Departamento	Hectáreas sembradas	Numero de combinadas	Hectareas por combinada
Casanare	55 000	81	679

- **Fuente ESTADO, PERSPECTIVAS Y PROYECCIONES DE LA MAQUINARIA AGRICOLA EN LA ORINOQUIA**

**TABLA 8 OBSOLENCIA COMBINADAS**

Departamento	Unidades	Porcentaje
Casanare	64	80%

▫ **Fuente ESTADO, PERSPECTIVAS Y PROYECCIONES DE LA MAQUINARIA AGRICOLA EN LA ORINOQUIA**

#### **4 6 MANTENIMIENTO DEL TRACTOR**

**4 6 1 Componentes que necesitan mantenimiento** Cada uno de estos componentes necesita de mantenimiento regular

- Sistema de combustible
- Sistema de admision y escape del aire
- Sistema de enfriamiento del motor
- Sistema electrico
- Puntos de engrase
- Tren de fuerza
- Sistema hidráulico
- Neumáticos Frenos y partes individuales

**4 6 2 Principales operaciones de mantenimiento** Diferentes autores han sugendo una sene de operaciones, en ausencia del manual del operador que acompaña la venta del tractor Dicho manual consigna una sene de operaciones para el mantenimiento

adecuado del tractor, en condiciones de trabajo promedias

#### **4 6 2 1 Mantenimiento diario Incluye**

- Verficar el estado del tablero del indicador
- Verficar el nivel de aceite del carter y reponer el faltante
- Limpiar el depurador y el percolador
- Drenar el filtro de aire y verificar el nivel de aceite (filtro tpo baño de aceite)
- Revisar el nivel de combustible, drenar el filtro y reponer si es necesaro
- Revisar el nivel del deposito de aceite en los frenos
- Verficar el estado de las luces

#### **4 6 2.2 Mantenimiento cada 50 – 60 horas Consta de**

- Efectuar las operaciones de engrase indicadas en el manual del operador
- Revisar los multiples de admisión y escape
- Drenar el tanque del combustible
- Revisar la bobina, condensador y distribuidor (motores a gasolina)
- Revisar el sistema de refrigeracion y verificar la correa del ventilador
- Limpiar y engrasar los bornes de la batería y verificar el nivel electrolito
- Comprobar el nivel del aceite de la transmisión y el sistema hidraulico
- Revisar las lineas y mangueras hidráulicas
- Revisar la presion de los neumáticos
- Drenar el depósito de aceite del motor
- Lavar externamente la maquina

-Engrasar la máquina

#### **4 6 2.3 Mantenimiento cada 100 - 200 horas Así**

-Cambiar el aceite de la bomba de inyección y limpiar el filtro de respiración

-Ajustar el embrague

-Ajustar los frenos

-Limpiar la esponja del filtro de aire, si es del tipo baño de aceite

-Revisar la holgura de las ruedas delanteras

-Revisar las bujías (motores a gasolina)

-Cambiar el filtro de combustible primario

-Cambiar el aceite del motor y limpiar el filtro de respiración del cárter

-Cambiar el filtro del aceite del motor

#### **4 6 2.4 Mantenimiento cada 250 - 300 - 400 horas Incluye**

-Efectuar las operaciones de engrase indicadas en el manual del operador

-Cambiar el filtro de aceite del motor Se recomienda cada cambio del aceite del motor

- Cambiar el filtro del elevador

- Lavar el filtro de aire en el tipo baño de aceite Cambiar el cartucho interior del filtro de aire seco

- Lavar el filtro de la dirección hidrostática

#### **4 6 2.5 Mantenimiento cada 500 - 800 horas Consta de**

- Comprobar el juego de taques de las válvulas

- Limpiar la carbonilla y asentar válvulas
- Cambiar el filtro de aire seco
- Revisar el termostato del motor
- Revisar el sistema de inyección
- Revisar el nivel del aceite de la caja de la dirección
- Cambiar el aceite de la caja de velocidades
- Cambiar el filtro de combustible secundario
- Cambiar el aceite de la transmisión

#### **4 6 2 6 Mantenimiento cada 600- 1000 horas Así**

- Revisar el estado de conicidad y ovalización de los cilindros
- Revisión del colector y escobillas del motor de arranque
- Sincronizar el encendido
- Ajustar el regulador de velocidad
- Verificar el estado de la tapa del radiador
- Cambiar el agua del radiador y lavarlo internamente
- Cambiar el filtro de seguridad del filtro de aire seco
- Tener en cuenta recomendaciones especiales de mantenimiento contenidas en el manual del operador del equipo

**4 7 3 Llantas agrícolas** Son los elementos con los cuales el tractor se apoya en el suelo y permite su desplazamiento sobre el mismo

**4 7 3 1 Ventajas Las principales son**

- Permite utilizar altas velocidades de operación
- Disminuye los requerimientos de potencia
- Menos consumo de combustible
- Fácil operación y menos vibración durante las tareas
- Menor resistencia al rodamiento que la oruga

**4 7 3.2 Desventajas Las más habituales son**

- Mayor dificultad de agarre en terrenos preparados
- Mayor costo inicial
- En terrenos húmedos deja huellas profundas
- Mayor deslizamiento en terrenos húmedos
- Existe la gran posibilidad de pinchazos

**4 7 3.3 Nomenclaturas de las llantas** Existe una nomenclatura universal para solicitar

las llantas Llantas 23 1 x 30

- El primer número 23 1 es el ancho de la llanta en pulgadas, en su parte más ancha (costado)
- El segundo número 30 es el diámetro del rin en pulgadas

**4 7 3.4 Componentes de las llantas** Encontramos las siguientes

- Banda de rodamiento

- Hombro de la banda de rodamiento
- Profundidad de la banda de rodamiento
- Costados
- Lonas y cinturones
- Depósito de aire y pestaña

#### **4 7 3 5 Tipos de llantas agrícolas**

##### **4 7 3.5 1 Llantas delanteras-direccionales del tractor Tales como**

- F1 Banda de rodamiento con una banda
- F2 Banda de rodamiento con dos bandas
- F3 Banda de rodamiento con tres bandas
- F4 Banda de rodamiento para uso industrial

##### **4 7 3.5 2 Llantas traseras del tractor Estas son**

- R1 Aspa baja con resistencia normal al desgaste
- R2 Alta resistencia al desgaste para uso industrial
- R3 Banda de rodamiento no direccional poco profunda
- R4 Intermedia para uso industrial

##### **4 7 3.5.3 Llantas de implementos agrícolas Tales como**

11 Banda de rodamiento con varas venas

12 Implemento de traccion moderada

13 Implemento de traccion

#### **4 7 3.5 4 Caracteristicas de las llantas agrícolas traseras** Las más significativas

- Penetracion Capacidad que tienen las aspás para penetrar en el suelo arcilloso
- Flotacion Evitar hundirse en suelos blandos
- Limpieza Es autolimpieza cuando sus aspás no permiten que el barro se acumule en la banda de rodamiento
- Resistencia al desgaste Se refiere al grado de dureza del caucho para rodar sobre los suelos firmes, en especial en pavimento (CARPINTERO, 1995,13)

### **4 8 IMPLEMENTOS AGRICOLAS**

#### **4 8 1 Categoría de los implementos agrícolas de acuerdo a la potencia requerida**

Así

-Categoría I 15 a 40 Hp

-Categoría II 40 a 120 Hp

-Categoría III 120 a 200 Hp

-Categoría IV Mayor a 200 Hp

#### **4 8 2 Clasificación de los implementos agrícolas de acuerdo a su enganche al tractor** En

- Integrales Enganche en tres puntos

- Semi-integrales Enganches en dos puntos inferiores
- Tiro Enganche en la barra de tiro

#### **4 8 3 Clasificación de los implementos agrícolas de acuerdo a su trabajo y diseño**

##### **4 8 3 1 Roturadores** Tales como

- Arados Discos
- Cinceles
  - Rígidos o vibratorios
  - Vertedera
- Rotovator o azadon rotativo
- Subsoladores
- Gradas rotativas

##### **4 8 3.2 Pulidores** Los encontramos de

- Disco de tiro
- Disco de alicata hidráulico
- Rastrillo de puas y rastrillo de dientes
- Gradas pulidoras
- de cinceles vibratorias con rodillo desterronador

##### **4 8 3.3 Equipos de siembra** En estos estan

- Sembradoras al voleo
- Sembradoras de surco ancho
- Sembradoras de precisión Surco angosto (chorrillo)

-Sembradora neumática El daño mecánico a la semilla es cero

- Equipos de siembra directa

#### **4 8 3.4 Equipos para labores culturales** Las más comunes

-Caballoneador

- Cortamalezas

- Desbrozadoras

- Cultivadoras de disco y mixtas

- Cultivadoras de escardillo

- Cultivadoras rotativas

- Aporcadoras y surcadoras

- Renovador de praderas

#### **4 8 3.5 Equipos de aspersión** Estos son

- Aspersoras de cañón

- Aspersoras de aguilón

- Equipos nebulizadores

**4 8 4 Implementos agrícolas en la preparación de los suelos** La preparación de los suelos tradicionalmente se ha hecho en Colombia usando arados y rastrillos de disco, buscando en la mayoría de los casos un suelo pulverizado sobre la capa superficial, sin preocuparse de la profundidad de la preparación. Este tipo de maquinaria produce con el pasar de los años un pie de arado. En la década de los 60 y principios de los 70 se popularizó el uso de las rastras pasadas que se conocen más comúnmente como Rome

A pesar de su buen rendimiento y de un bonito terminado de preparación, dejó de profundizarse el suelo para limitar el espacio útil de las raíces a 5 o 7 centímetros de profundidad, a partir de los cuales aparece el pie de arado o capa endurecida

#### **4 8 4 1 Implementos tradicionales**

**4 8 4 1 1 Arado de disco** Esta herramienta es la más conocida en Colombia en preparación de tierras, es responsable en gran parte del daño hecho a nuestros suelos. El diseño mismo del arado, éste invierte horizontes, ayuda a la pérdida de humedad, daña la estructura del suelo y lo más grave forma pie de aradura

**4 8 4 1 2 Arado de vertedera** Como el anterior, invierte los horizontes y produce pie de arado. Es muy poco conocido en Colombia. Sirve en condiciones muy especiales para enterrar materia verde y distribuirla. Tiene el grave problema, de exponer el suelo a la erosión

**4 8 4 1 3 Rastras pesadas tipo Rome** Este tipo de implemento terminó de agravar el problema del pie de arado, debido que el agricultor se acostumbró a preparar el suelo solamente con este implemento y en el mejor de los casos logra ocho centímetros de capa arable aprovechable para las futuras raíces de las plantas

**4 8 4 1 4 Rastrillo de disco** Estos posiblemente son, con el arado de disco, los mayores responsables del grave estado de degradación de la mayoría de los suelos cerealistas en

Colombia Por su uso indiscriminado y excesivo, no es difícil encontrar agricultores que hacen 10 a 12 pases de rastrillo para controlar malezas, pero no se detiene a pensar que están destruyendo el suelo y en vez de mejorarlo, están empeorando la situación

#### **4 8 4.2 Implementos para preparaciones profundas**

**4 8 4.2 1 Arado subsolador** Rompe el suelo a profundidad mayor de 50 centímetros, tiene la gran ventaja de no invertir los horizontes del suelo, su construcción es una barra porta herramientas para enganche en tres puntos. El número de brazos que trabajan en el suelo dependen de la potencia del tractor

**4 8 4.2 2 Arado de cincel** Prepara el suelo, mezcla residuos de cosecha (cuando estos han sido picados) en la capa superficial del suelo, prevenir erosión y aumentar la absorción de agua lluvia

**4 8 5 Principales empresas dedicadas a la producción de implementos para tractores agrícolas en Colombia** Entre las más importantes se encuentran

**4 8 5 1 Agroequipos Rios** Empresa ubicada en Palmira (Valle), dedica su producción a implementos para la caña de azúcar. Igualmente lanzó al mercado equipos para prácticas culturales y fertilizadoras de pre y post siembra, utilizando cinceles abresurcos y dosificadores de fertilizante con reguladores y accionamiento hidráulico

**4 8 5.2 Colinagro** Empresa ubicada en Bogotá, y especializada en la fabricación de

equipos de aspersión de pesticidas

**4 8 5.3 Fumigadoras Triunfo** Fabrica radicada en Cali y especializada en la producción de aspersoras, con amplia gama en la oferta de equipos de operación manual, tracción animal y operación con tractor

**4 8 5.4 Metalagro S A.** Fabrica radicada en Cali, especializada en la fabricación de implementos para el cultivo de la caña de azúcar, y sobresalen sus aportes tecnológicos en el desarrollo de equipo y sistemas de transporte de caña de azúcar

**4 8 5 5 Industrias Penagos** Empresa de Bucaramanga productoras de pequeños aperos para el procesamiento de productos agrícolas tanto para el mercado nacional como una importante cuota de exportación (FAO, 1997, 49)

**4 8 5 6 Agrotec** Empresa radicada en Santa fe de Bogotá, pequeña y de carácter familiar, produce la más amplia gama de equipos para labranza, ideados para tractores de categoría 1

**4 8 5 7 Intall- interagro** Ingeniería y talleres Ltda Empresa radicada en Santa fe de Bogotá, considerada como la más innovadora en la oferta de implementos agrícolas al agricultor colombiano y responsable de algunos procesos de cambio en labranza de conservación, que se empiezan a observarse en algunas zonas del país Desarrolla una

marca nueva denominada Montana actualmente estan desarrollando un equipo para siembra directa, siendo lideres en el pais en este tipo de proyección

**4 8 5.8 Industrias Bufalo** Empresa ubicada en Santa fe de Bogota, especializada en la produccion de equipos de accionamiento hidraulico

**4 8 5 9 Industrias Palomino** Empresa ubicada en Palmira, produce una amplia gama de implementos para la mecanizacion de la caña de azucar

**4 8 5 10 Bonem S A.** Empresa ubicada en Medellín, y dedicada a la produccion para arados y rastras y elementos de corte para cultivadoras y rotavators entre otros

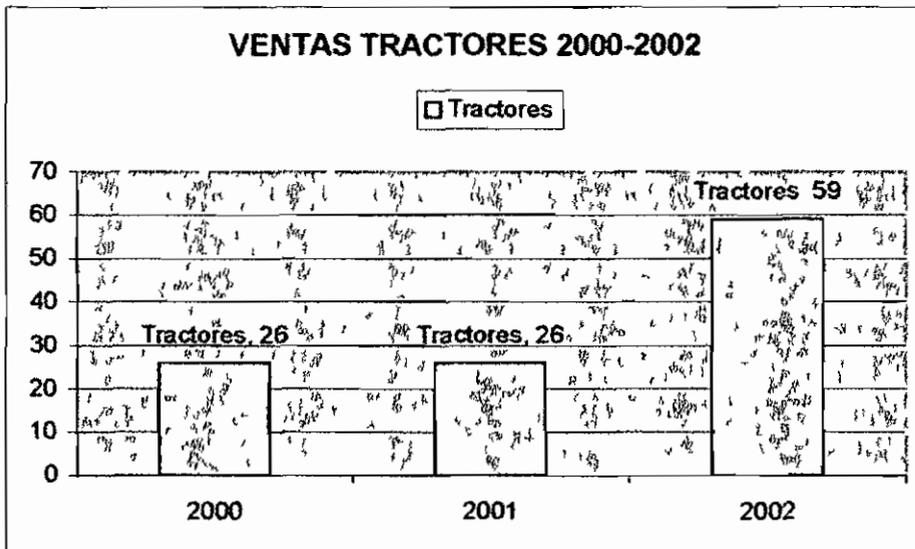
**4 8 5 11 Inamec** empresa ubicada en Santa Fe de Bogota dedica a la producción de implementos de discos, cinceles, renovadores de praderas, remolques graneleros y forrajeros y en general todo tipo de implemento agricola

**TABLA 9 VENTAS MAQUINARIA AGRICOLA 2000 – 2002 CASANARE**

<b>Articulo</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>Totales</b>
<b>Tractores</b>	<b>26</b>	<b>26</b>	<b>59</b>	<b>111</b>
<b>Combinadas</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>15</b>
<b>Equipos siembra directa (sembradoras)</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>

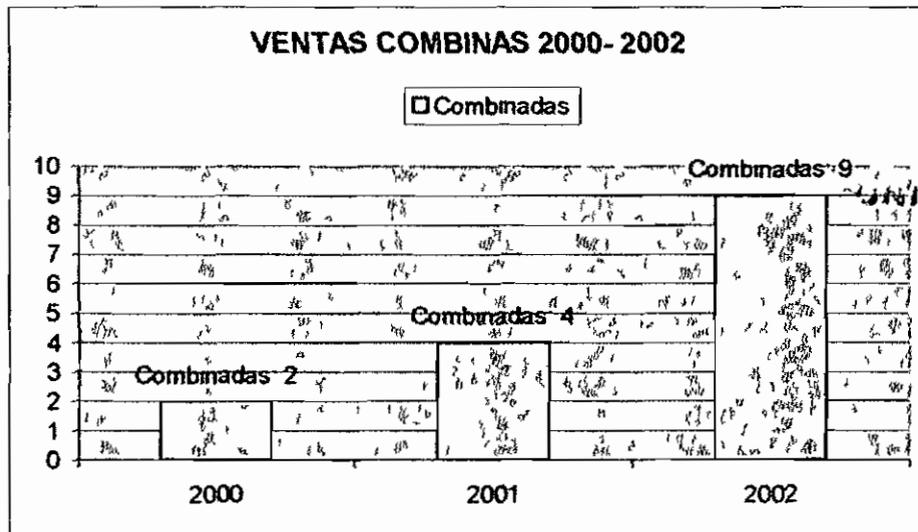
▫ **Fuente ESTADO, PERSPECTIVAS Y PROYECCIONES DE LA MAQUINARIA AGRICOLA EN LA ORINOQUIA**

**FIGURA 1 VENTAS TRACTORES 2000 - 2002**



▫ Fuente ESTADO, PERSPECTIVAS Y PROYECCIONES DE LA MAQUINARIA AGRICOLA EN LA ORINOQUIA

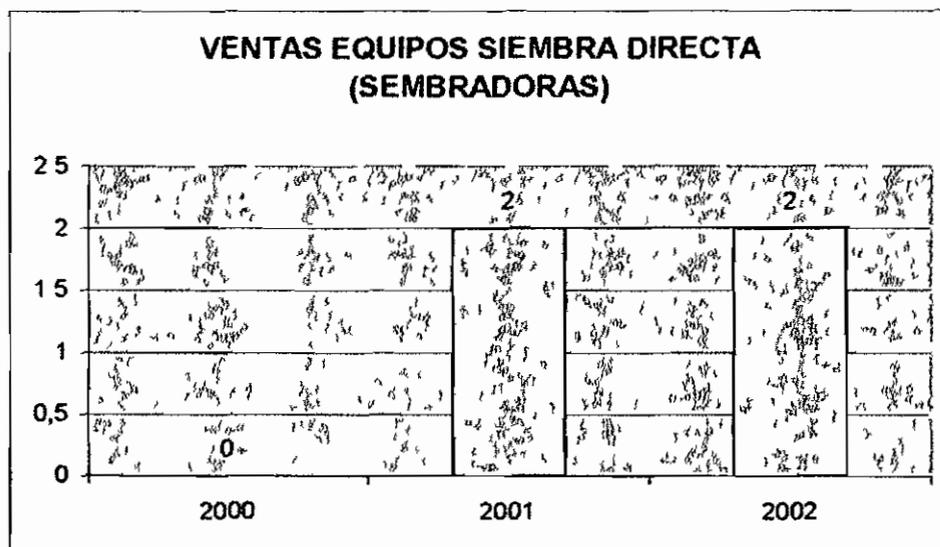
FIGURA 2 VENTAS COMBINADAS 2000 - 2002



UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS  
 SISTEMA DE BIBLIOTECAS  
 MEMOROTECA  
 Villavicencio - Meta

▪ Fuente ESTADO, PERSPECTIVAS Y PROYECCIONES DE LA MAQUINARIA AGRICOLA EN LA ORINOQUIA

FIGURA 3 VENTAS DE EQUIPOS SIEMBRA DIRECTA (SEMBRADORAS)



▪ Fuente ESTADO, PERSPECTIVAS Y PROYECCIONES DE LA MAQUINARIA AGRICOLA EN LA ORINOQUIA

## **4 9 PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS SUELOS**

No obstante, habersele dado mayor atención al estudio de la química y de la mineralogía de los suelos, quizá las propiedades físicas son las que más determinan el desarrollo de las plantas. Un suelo con buenas características químicas y mineralógicas no necesariamente produce buenas cosechas, pero si las características físicas son favorables sí las debe producir. Las propiedades físicas regulan las relaciones agua-aire-planta, se puede afirmar que no existe una sola propiedad física que no afecte el desarrollo vegetal, siendo por lo tanto prioritario considerar a estas en todo programa de manejo y conservación de suelos. Entre otras propiedades físicas más importantes del suelo están Estructura, textura, densidad, porosidad, consistencia, aire, agua y color. Dentro de los conceptos a manejar, están Estructura y densidad de los suelos.

**4 9 1 Estructura del suelo** Las partículas elementales (arcilla, limo y arena) se aglomeran para formar unidades complejas de tamaños mayores, llamadas agregados o unidades estructurales. La estructura se refiere a esta agregación. La estructura es la propiedad física más importante de los suelos. Algunos autores la llaman "la llave de la fertilidad". Esta propiedad corrige los efectos desfavorables de una mala textura, siendo responsable de las relaciones aire-agua en el suelo y por tanto del desarrollo vegetal.

**4 9 1 1 Formación de los agregados** La formación de los agregados en el suelo ocurre mediante dos procesos importantes:

**Floculación de los coloides** Es el proceso mediante el cual las partículas individuales del suelo (arcillas, limos y arenas) se atraen mutuamente para formar floculos o aglomerados.

de partículas La atracción entre partículas es estimulada por la acción de cationes, especialmente de Calcio En general los cationes divalentes tienen propiedades floculantes, mientras que los monovalentes, especialmente el Sodio, son dispersantes La floculación en suelos altamente intemperizados como oxisoles y ultisoles es llevada a cabo por hierro y aluminio

Cementación de las partículas Se realiza mediante la acción de las arcillas, el humus, los carbonatos de Calcio y los óxidos de Hierro y Aluminio

**4.9.1.2 Clasificación de los agregados** Los agregados del suelo pueden ser

clasificados de acuerdo a su forma (Tipo), a su tamaño (Clase) y a su grado de desarrollo

**Tipos de estructura** Teniendo en cuenta las longitudes de los ejes horizontal y vertical de los agregados

- Agregados de ejes iguales Esferoidal (granular y migajoso), blocosa (angular y subangular)

-Agregados de eje vertical mayor Prismática, columnar, Agregados de eje horizontal mayor Laminar

**Clases de estructura** De acuerdo al tamaño, así

-Formas esferoidal y laminar Muy fina (< 1mm), Fina (1-2mm) Media (2-5mm), Gruesa (5-10mm) y muy Gruesa (>10mm)

-Formas blocosa, prismática y columnar Muy fina (<5mm), Fina (5-10mm) Media (10-20mm), Gruesa(20-50mm) y muy Gruesa (>50mm)

**Grado de agregación** Se refiere al grado de desarrollo estructural, se manifiesta por la

presencia de agregados se divide en

-Sin estructura No se observa ninguna agregación Puede ser masiva y de grano simple

-Débil Escasamente observable Cuando se altera el suelo, la mayor parte del material se presenta en forma no agregada

-Moderada Agregados bien formados y moderadamente evidentes, aun en suelos no alterados Cuando se altera el suelo, el material se presenta casi exclusivamente en forma de agregados

#### **4 9 1.3 Estructura y otras características Relacionadas así**

**Textura** Suelos con texturas desfavorables, como arcillosas y arenosas, solamente podrán mejorarse para incorporarlos a la explotación agrícola mediante la acción cementante de la materia orgánica, es decir mediante la agregación Este efecto será marcado a medida que aumenta la estabilidad de los agregados formados

**Porosidad** Suelos mal estructurados y de partículas finas presentan alta microporosidad y alta proporción de macroporos, por lo cual la aireación y la velocidad de infiltración se ven disminuidas Suelos con baja proporción de macroporos tienen densidad alta Se ha comprobado que densidades altas limitan el desarrollo de muchos cultivos por impedimento mecánico de la penetración radicular

**Labores agrícolas** En este factor tiene gran importancia la estabilidad estructural Cuando el suelo no posee estructura o la estabilidad estructural es reducida, será preferible no efectuar labores de arado o rastillado o hacerlas con una intensidad mínima y utilizando maquinaria liviana El grado de estabilidad de la estructura del suelo debe dar

idea sobre el número de labores de cultivo a efectuar. En general, las labores deben realizarse a un contenido de humedad del suelo tal que no se cause degradación de la estructura. Un suelo puede ararse y rastillarse hasta que el tamaño promedio de partículas éste entre 2 y 5 mm, con estos tamaños se han obtenido los mejores resultados y rendimientos. Esto puede variar con las especies. (Garavito, 1997,18)

**Cultivos** El efecto que tiene la estructura y su estabilidad sobre los cultivos se relaciona más con los requerimientos de aire de las diversas especies en la zona. Así, por ejemplo. El arroz tiene bajos requerimientos de aire, los pastos son por lo general poco exigentes, les sigue la avena, el trigo y la cebada. Entre los cultivos más exigentes están la papa y la remolacha (Tubérculos y raíces), los cuales reducen sus rendimientos por baja aireación. Otro aspecto que relaciona la estructura con el cultivo es la disponibilidad de nutrientes. Suelos con buena estructura y estables, ya sea por sus contenidos de coloides orgánicos o inorgánicos, tienen alta capacidad de intercambio de cationes y retención de humedad.

**Erosión** Un método eficiente de controlar la erosión, ya sea hídrica o eólica es mantener en buen estado de agregación el suelo (Terreno). Partículas individuales del suelo son arrastradas por aire y agua, mientras que si se encuentran agregadas en formas estables estos por su mayor peso y tamaño ofrecen resistencia al acarreo. Un suelo bien estructurado presenta mayor resistencia al agua disminuyendo su velocidad. Su alta cantidad de macroporos proporciona una fácil infiltración disminuyendo el volumen de agua que corre superficialmente. Los suelos que presentan mayor peligro de erosión son aquellos que poseen estructuras inestables o carecen de ellas, ya sea en superficie o en subsuelo.

**4 9 2 Densidad del suelo** Si se toma un volumen con suelo con porosidad, tal como se encuentra en condiciones naturales y por algún mecanismo se logra compactarlo hasta que la porosidad se reduzca a cero, el nuevo volumen es el correspondiente a las partículas sólidas. Se tiene así dos volúmenes de un mismo peso de suelo, uno el primero incluye los sólidos más los poros y el otro que corresponde únicamente a las partículas sólidas. De estas consideraciones se desprende que el suelo tiene dos densidades, una que incluye los poros (Densidad aparente - $D_a$ ) y otra que solo toma en cuenta las partículas sólidas del suelo (Densidad Real - $D_r$ )  $D_a = \text{Peso suelo (seco } 105^\circ\text{C)} / (\text{Volumen sólidos} + \text{Volumen poros})$   $D_r = \text{Peso suelo (Seco } 105^\circ\text{C)} / \text{Volumen sólidos}$

La densidad aparente de los suelos varía ampliamente desde cerca de 0.1 g/cc en suelos orgánicos 0.8 g/cc. En suelos derivados de cenizas volcánicas, hasta valores tan altos como 1.8 - 1.9 g/cc. En suelos compactados. La densidad real por el contrario es una característica menos variable, presentando un valor medio de 2.65 g/cc, aunque los suelos ricos en óxidos de Hierro pueden presentar valores mayores de 3.0 g/cc. La diferencia entre la densidad real y aparente viene dada por la porosidad del suelo y por lo tanto es una medida del grado de compactación y facilidad para la penetración radicular. Se ha encontrado que un valor de densidad aparente mayor que 1.4 g/cc. En suelos arcillosos y 1.7 g/cc en arenosos se limita seriamente la penetración radicular.

**4 9 2 1 Porosidad** Los poros del suelo representan aproximadamente el 50% del volumen del mismo y son los responsables del movimiento del agua y aire en el suelo, así

como de la retención de la humedad. Se calcula con base en las densidades real y aparente mediante la siguiente fórmula:

$\% \text{ Porosidad} = ((D_r - D_a) / D_r) * 100$  La porosidad total del suelo se divide en

- **Macroporosidad** Poros mayores de 60 micras, responsable del drenaje y aireación de los suelos

- **Microporosidad** Poros menores de 60 micras responsable de la retención de agua y movimiento capilar de la misma

Más importante que la porosidad total del suelo es la distribución entre macroporos y microporos. Suelos con alta proporción de microporos presentan alta retención de humedad, pero a la vez mal drenaje y pobre aireación, mientras que cuando la macroporosidad es alta hay buena aireación y drenaje pero baja retención de agua. "Una proporción adecuada es 50% de micro y 50% de macroporos. Algunos autores consideran que un balance adecuado entre macroporosidad y microporosidad es de 1/3 de los primeros y 2/3 de los últimos. De modo general, en los primeros 20 a 30 cm del perfil (capa arable) es deseable una alta proporción de macroporos que asegure adecuada aireación e infiltración de agua, mientras que en los horizontes inferiores un predominio de la microporosidad asegura un adecuado almacenamiento de humedad para las plantas. El mantenimiento de la relación adecuada entre macroporos y microporos se logra mediante el manejo de la estructura. Cuando la estructura se degrada por efectos de mal manejo (Exceso de labores agrícolas, monocultivos, etc.) disminuye la proporción de macroporos a la vez aumenta la microporosidad. Prácticas tendientes a mejorar la agregación mejoran a la vez el equilibrio entre macroporos y microporos y por lo tanto el balance entre aireación y retención del suelo (GARAVITO, 1997,21)

#### **4 9 3 Labranza de conservación "Siembra sin arado"**

Uno de los remedios mas eficaces contra la degradación de las tierras es la 'labranza de conservacion', una técnica revolucionaria de cultivo en la que no se aran los campos "Este concepto procede directamente del reconocimiento de que la labranza mecánica esta contribuyendo a la degradacion de los suelos en proporcion masiva, sobre todo en los paises tropicales y subtropicales', dijo el ingeniero agrónomo superior de la FAO Theodor Friedrich

A principios de los años 70, los agncultores de America del Norte y del Sur comenzaron a someter a prueba la labranza de conservación, y aun la agncultura sin labranza. Con la técnica de conservación, los agncultores dejan los restos de los cultivos en la tierra despues de la cosecha, en vez de ararlos o quemarlos. Siembran nuevos cultivos con aperos especialmente diseñados, que introducen las semillas por un hueco abierto en el suelo, por debajo de la capa protectora de materia organica formada de residuos en descomposicion

Los agncultores que utilizan la técnica de conservacion a menudo también siembran cultivos de 'cubierta', para proteger los suelos. Estos cultivos proporcionan ademas otros beneficios a las especies cultivadas. Por ejemplo, las legumbres aportan elementos nutritivos a los suelos, mientras que las plantas con raices fuertes y profundas aflojan los suelos compactos

A 25 años de los primeros experimentos con estas tecnicas, este nuevo metodo de cultivo hoy se denomina agncultura de conservacion porque mantiene los elementos nutritivos en

el suelo, conserva el agua al favorecer la absorción e infiltración, además de proteger la biodiversidad mediante el respeto del equilibrio natural del campo

Con esta técnica, en vez de la labranza tradicional se produce otra "biológica", realizada por la fauna del suelo gusanos e insectos. Para mantener poblaciones sanas de estas especies es necesario que la aplicación de sustancias agroquímicas se realice con particular cuidado y en cantidades mínimas.

#### **4 9 3 1 Control de la maleza**

El arado moderno se inventó y perfeccionó para combatir la maleza. A fines del siglo XVIII sirvió para defender a los cultivos europeos de la grama del norte (*Agropyron repens*), una hierba devastadora. Cuando los agricultores comienzan a aplicar las técnicas de conservación, a menudo es necesario controlar la maleza con herbicidas, que deben utilizarse con cuidado para proteger la vida del suelo. La experiencia ha demostrado que al paso de algunos años comienza a disminuir la necesidad de aplicar sustancias agroquímicas.

La lucha integral contra las plagas es fundamental en la agricultura de conservación porque contribuye a la formación de biota y favorece la agricultura biológica. Las técnicas de la lucha integral contra las plagas permiten a los agricultores supervisar y combatir la presencia de plagas en los campos, sin alterar el equilibrio natural, y recurrir a plaguicidas sintéticos solo en el momento y lugar absolutamente necesarios. En la agricultura de conservación la población de plagas también se mantiene bajo control mediante la rotación de cultivos.

#### **4 9 3.2 La agricultura de conservación beneficia a todos**

A menudo se describe la agricultura de conservación como una técnica que beneficia a todos, en distintos aspectos

##### **4 9 3.2 1 Para el agricultor**

- se reducen el trabajo, el tiempo y la energía agrícola,
- hay menos desgaste de tractores en consecuencia menos gastos en reparaciones,
- la producción es más estable, particularmente en los años secos, al mejorar la infiltración del agua,
- mejora el tránsito en los campos
- las cosechas aumentan gradualmente al reducirse cada vez más el consumo de insumos,
- se elevan las ganancias

##### **4 9 3.2 2 En los aspectos ambientales y de la comunidad**

- se hace más constante la corriente de los ríos y se restablecen los pozos secos, gracias a una mejor absorción de la lluvia,
- el agua es más limpia debido a que hay menos erosión,
- hay menos inundaciones,
- las situaciones meteorológicas extremas producen repercusiones menores (huracanes, sequías, etc ),
- se refuerza la seguridad alimentaria

#### **4 9 3.2.3 La agricultura de conservación también produce considerables beneficios mundiales**

- retención de carbono en la materia orgánica acumulada en los suelos a partir de los residuos agrícolas y la cubierta previa, las posibilidades mundiales de la agricultura de conservación en materia de fijación de carbono podrían equivaler al incremento producido por el hombre de dióxido de carbono en la atmósfera,
- menor lixiviación de nutrientes y sustancias químicas del suelo en los mantos freáticos,
- menos contaminación del agua,
- ausencia práctica de erosión del suelo (la erosión es inferior al aumento de los suelos),
- reabasto de los acuíferos gracias a la mejor infiltración,
- menor utilización de combustibles en la agricultura

## **5 MATERIALES Y MÉTODOS**

### **5 1 LOCALIZACION**

La presente investigación se realizó durante el periodo 2003 - 2004. El trabajo de campo en lo referente a la zona de análisis se realizó en el Departamento del Casanare en el municipio de Villanueva donde se está impulsando las cadenas productivas, precisamente en el núcleo veredal número 3 que consta de las veredas de Santa Helena de Upiá, Buenos Aires Bajo y Buenos Aires Alto. En los suelos de planicie aluvial que corresponde a la zona del núcleo veredal 3 se presentan suelos de clase 3, son suelos fértiles y excelentes para la actividad agrícola, los hallamos rodeando la vega del río Upiá. Con el tiempo han perdido gran parte de su capa vegetal, como resultado de las inundaciones del río, localizada a una altitud entre 70 y 120 m s n m. El clima que se presenta es seco tropical, donde se presenta dos temporadas, la de lluvias que inicia a comienzos de abril y concluye a los últimos días de noviembre, las sequías empiezan a principios de diciembre y finaliza en los últimos días de marzo con fuertes días soleados y elevadas temperaturas, con una precipitación de 2200 y 2900 mm, la temperatura media anual varía entre 25 y 28 °C.

### **5 2 MÉTODOS PARA OBTENER INFORMACIÓN**

**5 2 1 Diseño de la evaluación para productores y/u operarios** Es de vital importancia para nosotros hacer la referencia entre una encuesta y una evaluación, ya que esta última además de obtener información de los agricultores y/u operarios, nos muestra de una

manera puntual las posibles causas de la obsolescencia de los equipos y además sirve para corroborar el estado actual del tractor e implementos

La evaluación se sometió a una prueba en una finca piloto que fue la granja el Morro de la Universidad de los Llanos en Villanueva, con el fin de garantizar la mayor claridad de la misma y realizar los ajustes necesarios. El modelo de evaluación que se utilizó en la presente investigación, en forma definitiva, consta de las siguientes secciones

#### **5.2.1.1 Sección 1 Características generales** Comprende varios aspectos

- Extensión de la finca
- Número de máquinas, marcas y modelos
- Criterios para la selección de maquinaria
- Operaciones que se efectúan durante el almacenamiento
- Trabajo diario, en horas de la máquina
- Revisión del manual de mantenimiento
- Variables tenidas en cuenta por el operario para la determinación de la velocidad de operación

#### **5.2.1.2 Sección 2 Características principales** Donde vemos los conocimientos que poseen el operario, y poder sacar conclusiones sobre el estado de la combinada, tractor y su mantenimiento

- Importancia del horómetro
- Horas de trabajo acumulado por la máquina

- Mezclas que utiliza como refrigerantes
- Utilización de aceites y filtros recomendados en el manual del operador
- Verificación del nivel del líquido de la batena
- Revisión del percolador, depurador, múltiple de admisión y múltiple de escape
- Elementos utilizados para lastrar el tractor
- Manejo y almacenamiento del combustible

#### **5 2 1.3 Sección 3 Características administrativas** Se solicitara información sobre

- Registros de mantenimiento
- Importancia que el agricultor le atribuye a los anteriores registros
- Importancia del mantenimiento preventivo

**5 2 2 Diseño de la evaluación para combinadas, tractores e implementos** La evaluación se somete a una prueba de campo con el fin de realizar ajuste y garantizar el manejo por parte del evaluador y la mayor claridad de la misma. Esta evaluación se divide en dos partes. La primera busca mostrar el estado de los diferentes sistemas de la combinada y del tractor para dar una idea general del estado del mismo.

- Unidad de potencia
- Unidad de transmisión
- Tablero indicador
- Unidad de tracción
- Sistema de refrigeración
- Sistema de combustible

- Sistema electrico
- Sistema de lubricacion
- Fuentes de potencia

La segunda parte de la evaluación, pretende determinar los implementos más usados y el estado de estos, así como también, los que se encuentran en desuso. Esta evaluación se realizó tomando cada implemento separadamente, así

- Ahoyador
- Arado de disco
- Arado de cincel
- Azadon rotativo
- Cortamalezas
- Desbrozadora
- Cultivadora
- pulidor
- Rastra liviana
- Rastra pesada
- Remolque
- Renovador de praderas
- Sembradora
- Subsolador
- Voleadora

### **5 3 SELECCIÓN DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA**

De acuerdo a la implantación de las cadenas productivas en el municipio de Villanueva se dividieron las veredas en núcleos veredales productivos, se sabe por datos obtenidos en la alcaldía de Villanueva específicamente con la UMATA y FONAGRO, que las fincas que comprenden este núcleo veredal oscilan entre 120 y 140 predios. La selección de la muestra se efectuó cubriendo grandes, medianos y pequeños productores tomando la totalidad de los predios del núcleo veredal número 3 que consta de las veredas de (Santa Helena de Upiá, Buenos Aires Alto y Buenos Aires Bajo), por considerar que es un número suficiente y representativo para la evaluación.

### **5 4 MATERIALES**

El material básico para el desarrollo de la evaluación, consta de

- Formatos de evaluación
- Formatos de encuesta
- Mapa del núcleo veredal número 3
- Medio de transporte adecuado para el desplazamiento en la zona
- Un archivador
- Carpetas
- Diskets
- Una cámara fotográfica
- Textos y manuales de operador
- Computador
- Calculadora

- Material escolar
- Información del personal de la región
- Material de ayuda para el desplazamiento

### **5.5 TRABAJO DE OFICINA**

Con los datos obtenidos en la evaluación, se procedió a preparar dicha información en forma tabulada, para poder realizar el respectivo análisis.

### **5.6 MÉTODO DE ANÁLISIS**

Por ser una evaluación tipo encuesta, se procedió a la realización del análisis de la información recopilada mediante Análisis descriptivo.

Se procedió a realizar el tipo de análisis recomendado, de acuerdo al tipo de información y al objetivo del análisis. Por tanto se procedió el análisis mediante Promedios, Medias, Comportamiento de la población, Correlación de variables, Comparaciones, etc.

## **6 RESULTADOS**

### **6 1 CARACTERISTICAS GENERALES EN LA ZONA**

**6 1 1 Localización y tenencia de la explotación** La población de agricultores del núcleo veredal número 3 (vereda Buenos Aires Alto, Buenos Aires Bajo y Santa Helena) se encuentra localizada el 100% en jurisdicción del municipio de Villanueva (Casanare) donde el 80% son propietarios y el 20% son arrendatarios. El área total de la zona de estudio se encuentra bajo un intenso aprovechamiento agrícola.

### **6 2 RESULTADOS COMBINADAS**

Las combinadas realizan diversas funciones que permiten la recolección de granos directamente del campo en un proceso de corte del tallo de la planta, el transporte del material cortado, la trilla o desprendimiento del grano de la espiga, la separación del material diferente al grano de este, y la limpieza del grano previamente separado.

A través de análisis dinámico, o de experiencias empíricas, ha sido posible establecer algunos parámetros de operación de acuerdo con el cultivo recolectado que permiten trabajar con más eficiencia la combinada.

**CUADRO 1 PARTICIPACION DE LA MARCA EN COMBINADAS EN EL NUCLEO VEREDAL NUMERO 3**

MARCA # UNIDADES  
 JHON DEERE 960 3 unidades

**Fuente estudio realizado en la zona del nucleo veredal numero 3 de Villanueva (Cas) por Nelson Diaz y Fredy Salamanca**

En la zona de estudio de nuestra investigacion se encontraron tres combinadas pertenecientes a un solo productor que cultiva a gran escala arroz

Los mecanismos evaluados fueron los siguientes

**TABLA 10 COMPONENTES DE COMBINADAS CON SU RESPECTIVA CALIFICACIÓN**

Componentes	Calificación						Nota final
	0 0	1 0	2 0	3 0	4 0	5 0	
	No existe	Muy mal	Mal	Regular	Bueno	Muy bueno	
Mecanismo de corte y alimentación	0 00	0 00	0 00	0 00	66 6	33 3	4 33
Mecanismo de trilla	0 00	0 00	0 00	33 3	33 3	33 3	4 00
Mecanismo de separacion	0 00	0 00	0 00	0 00	100	0 00	4 00
Mecanismo de limpieza	0 00	0 00	0 00	0 00	100	0 00	4 00
Mecanismo de entrega de grano	0 00	0 00	0 00	33 3	0 00	66 6	4 33
Sistema hidraulico	0 00	0 00	0 00	0 00	66 6	33 3	4 33

Sistema eléctrico	0 00	0 00	0 00	0 00	100	0 00	4 00
Transmisión y dirección	0 00	0 00	0 00	3 33	33 3	3 33	4 00
Sistema de refrigeración	0 00	0 00	0 00	0 00	66 6	33 3	4 33
Pintura y latonería	0 00	0 00	0 00	0 00	66 6	3 33	4 33
<b>Total nota</b>						<b>4 15</b>	

Muestra 3 unidades

**Fuente estudio realizado en la zona del núcleo veredal número 3 de Villanueva (Cas) por Nelson Díaz y Fredy Salamanca**

**6 2 1 Mecanismo de corte y alimentación** Esta conformado por una plataforma de corte en la que operan dos separadores montados uno en cada extremo, cuya función es separar el material que se va a cortar de las plantas en pie. El molinete sostiene con sus ganchos o paletas la planta al tiempo que la empuja contra la barra de corte. El material ya segado se carga sobre el fondo de la plataforma para posteriormente a través del caracol o sinfín que lo transporta hacia el centro de la plataforma donde es entregado al alimentador o acarreador que lo eleva hacia el mecanismo de trilla. Este sistema dio una calificación de (4 33), debido a que se encontraba en buen estado el molinete con sus ganchos sin estar torcidos, la barra de corte tenía las cuchillas nuevas lo cual no presentaban desgaste, el caracol o sin fin se encontró recién reparado pues fue reconstruido ya que la cosecha anterior se desgastó. Todas estas reparaciones las hicieron con el fin de evitar pérdidas de granos de arroz y así coger más bultos por hectárea cosechada.

**6 2 2 Mecanismo de trilla** La trilla consiste en la separación del grano de la espiga a

través de impacto y fricción mediante la acción de un sistema de cilindro giratorio y concavo estático. Por una parte, este sistema entrega al sistema de limpieza el grano que logra atravesar el concavo, mientras que otra parte de grano junto a los residuos es entregada al sistema de separación de la máquina cosechadora. Para la trilla de otros granos como soya, maíz, sorgo, entre otros, se debe utilizar cilindros y concavos de barras raspadoras. En combinadas arroceras el cilindro y el cóncavo tienen generalmente dientes rígidos de acero a través de los cuales pasa el material que se desgrana. Estas combinadas son la que se encontraron en la zona de estudio, en este caso el cilindro presentaba los dientes reconstruidos, y el concavo también tenía los dientes reconstruidos, los dientes se encontraban centrados en relación a los dientes del cóncavo. Este mecanismo presenta una calificación de (4.00).

**6.2.3 Mecanismo de separación** El batidor orienta el material, grano y residuos que vienen del sistema de trilla hacia la extensión del concavo para posteriormente entregarlos a los sacapajas los cuales separan, mediante orificios de diferentes formas y tamaños el grano de la paja. Su movimiento es oscilante para impulsar la paja hacia la cola de la combinada, mientras que el grano cae a través de las aberturas para ser transportado al zarandón para iniciar el proceso de limpieza. Su nota resultante fue de (4.00). El batidor se encontraba bueno en todas las máquinas, en el sacapajas que eran cuatro y estaban en escala lo que presentaba reconstrucción eran los dientes, la correa de mando se encontraba con una tensión moderada.

**6.2.4 Mecanismo de limpieza** Lo conforman dos y a veces tres zarandas oscilantes (2 y

3), las cuales reciben un caudal de aire de un ventilador (1) el cual eleva la pajilla e impurezas para que salgan por la parte trasera de la maquina. Las espigas parcialmente trilladas caen al sinfín de repaso para ser llevadas por el correspondiente elevador hasta el sistema de trilla para su repaso. El zarandon presentaba las laminas soldadas, la zaranda presentaba los puntos de curvas con pequeño desgaste y el ventilador se observo en buen estado, para una calificación de este sistema de (4 00)

**6 2 5 Mecanismo de manejo de granos** A través de este mecanismo, los granos limpios que caen a traves de la zaranda al fondo, son recogidos por el respectivo sinfín y elevador, que los deposita a traves del sinfín de carga al sistema ensacador (bultos). El elevador de cangilones con paletas de caucho se observa en muy buen estado lo mismo que la cadena transportadora, este mecanismo es uno de los que mejor se encuentra en la combinada con una calificación de (4 33)

**6 2 6 Sistema hidráulico** el sistema hidráulico permite mover una sene de mecanismos importantes en la maquina para facilitar las funciones de la maquina. La bomba hidráulica se encontraba en perfecto estado lo mismo que la correa que la acciona. El tanque de aceite no presentaba ninguna fuga y el nivel del aceite era el optimo, los filtros estaban en perfecto estado ya que cada vez que se realiza el cambio del aceite son cambiados. Por tal razon este sistema obtuvo la calificación de (4 33)

**6 2 7 Sistema electrico** esta conformado por bateria, alternador, motor de arranque, embrague electromagnético, faroles e instrumentos de control

El nivel del electrolito esta por encima de las placas, presenta buen estado, el botón de arranque se encuentra en perfecto estado, las terminales de la batería se encuentran en buen estado, presenta buena chispa la batería. Los fusibles se encuentran completos y funcionando, el alternador y la correa del alternador se encuentran en buen funcionamiento, las farolas están funcionando de forma adecuada. Este sistema obtuvo una calificación de (4.00)

**6.2.8 Transmisión y dirección** La máquina es accionada por un motor diesel el cual está montado en la parte superior, en la parte trasera para que el peso quede distribuido por toda la máquina. El motor presenta buen encendido y no presenta ruidos extraños, el filtro del aire se encuentra en buen estado de funcionamiento, el prefiltro de diesel y decantador de impurezas se encuentra limpio y sin fugas. El filtro de combustible se observa en forma óptima y limpia. El cambio del aceite lubricante lo realizan de la siguiente manera cada 200 horas lo mismo que el filtro de aceite lubricante. El nivel del aceite se encuentra bien lo mismo que la varilla medidora, solo utilizan un aceite nunca realizan mezcla de aceite porque puede acusar serios problemas al motor.

La bomba inyectora y el regulador están incorporados en el circuito de lubricación y no requiere cuidados especiales. Los picos inyectoros los realizaron después de la cosecha por un técnico especializado. Las correas están funcionando en perfecto estado debido a que se encuentra alineadas las poleas. El embrague está en perfecto estado al igual que el pedal. Los pedales de freno se encuentran en buen estado. La caja de cambio y transmisión les realizan el cambio de aceite cada 500 horas. Su nota final es de (4.00)

**6 2 9 Sistema de refrigeración** este sistema lo conforman el radiador, que no presenta fugas de agua, la tapa que se encuentra en perfecto estado ya que en muchas partes a acostumbraban a extraviarse, la válvula termostática se encuentra en buen estado, el agua utilizada es limpia y se mantiene por encima del panel. La bomba del agua se observa en perfecto estado al igual que la correa observa una tensión adecuada. Con una calificación de (4 33) por presentar un buen estado.

**6 2 10 Pintura y latonería** las máquinas cosechadoras presentaban buen estado en latonería y pintura, ya que es un agricultor que realizó la inversión de las máquinas de su propio bolsillo y sabe lo que le cuesta mantenerlas en perfecto estado y lo que le repercute en cuanto a la necesidad en el lote al momento de la cosecha. A este aspecto le damos una calificación de (4 33) pues su estado es muy bueno y además no presentado estados de oxidación que puedan deteriorar los sistemas internos de la máquina.

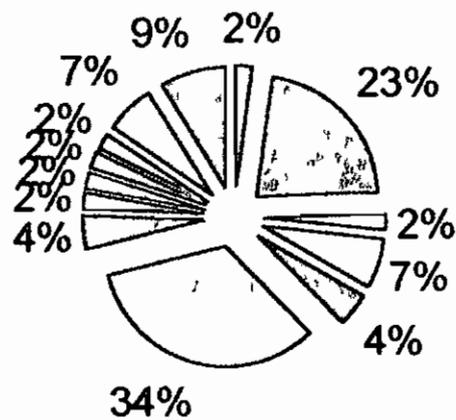
**6.3 RESULTADOS TRACTORES****CUADRO 2 PARTICIPACION POR MARCA DEL TRACTOR EN EL NUCLEO VEREDAL NUMERO 3**

<b>MARCA</b>	<b># UNIDADES</b>
EURO	1
KUBOTA	10
WHITE	1
DAVID BROWN	3
FORD	2
MASSEY FERGUSON	15
INTERNATIONAL	2
VALMET	1
ZETOR	1
FENDT	1
CANECO	1
JHON DEERE	3
FIAT	4

**Fuente estudio realizado en la zona del nucleo veredal numero 3 de Villanueva (Cas) por Nelson Diaz y Fredy Salamanca**

**FIGURA 4 PARTICIPACIÓN POR MARCA DEL TRACTOR EN EL NUCLEO VEREDAL NUMERO 3**

**PARTICIPACION DE LA MARCA EN  
TRACTORES DEL NUCLEO VEREDAL  
# 3.**



<input type="checkbox"/> EURO	<input type="checkbox"/> KUBOTA
<input type="checkbox"/> WHITE	<input type="checkbox"/> DAVID BROWN
<input type="checkbox"/> FORD	<input type="checkbox"/> MASSEY FERGUSSON
<input type="checkbox"/> INTERNATIONAL	<input type="checkbox"/> VALMET
<input type="checkbox"/> ZETOR	<input checked="" type="checkbox"/> FENDT
<input type="checkbox"/> CANECO	<input type="checkbox"/> JHON DEERE
<input type="checkbox"/> FIAT	

Fuente Estudio realizado en la zona del nucleo veredal numero 3 de Villanueva (Cas) por Nelson Díaz y Fredy Salamanca

**6 3 2 Conocimientos de la campaña de trabajo** Limitando la muestra Exclusivamente a las explotaciones que utilizan maquinaria, tenemos que la maquinaria propia es del 85 4% con un conocimiento de la campaña del 98 2% de las explotaciones y un desconocimiento parcial o total del 1 8%. En maquinaria alquilada con un 14 6% se tiene completo conocimiento de la campaña en el 100%

**6 3 3 Uso de los tractores por productor** un tractor 20%, dos tractores el 50%, tres tractores el 20%, cuatro tractores o mas el 5%

**TABLA 11 NUMERO DE TRACTORES UTILIZADOS POR EXPLOTACIÓN**

<b>Tractores utilizados por explotación</b>	<b>Total tractores</b>	<b>% tractores</b>
<b>1</b>	<b>9</b>	<b>20</b>
<b>2</b>	<b>25</b>	<b>51</b>
<b>3</b>	<b>9</b>	<b>20</b>
<b>4 o más</b>	<b>2</b>	<b>9</b>
<b>Total</b>	<b>45</b>	<b>100</b>

**Fuente estudio realizado en la zona del nucleo veredal numero 3 de Villanueva (Cas) por Nelson Diaz y Fredy Salamanca**

Presentándose con un 91% la utilizacion de 1,2 y 3 tractor para las labores agricolas

## RESULTADOS TRACTOR AGRICOLA

### TABLA 12 COMPONENTES TRACTOR CON SU RESPECTIVA CALIFICACIÓN

Componentes	Calificacion						Nota promedio	Ponderado K	Nota final
	0 0	1 0	2 0	3 0	4 0	5 0			
	No existe	Muy mal	Mal	Regular	Bueno	Muy bueno			
Llantas delanteras	0 00	2 00	17 26	35 80	33 78	11 16	3 35	2	0 067
Llantas traseras	0 00	3 00	4 22	18 72	55 44	18 30	3 10	2	0 062
Rines	0 00	4 00	4 88	21 74	54 35	16 83	3 80	2	0 076
Capacete	0 00	1 35	13 04	31 12	45 86	8 63	3 01	2	0 0602
Pesas frontales	10 30	4 85	20 35	26 13	32 30	6 07	2 83	2	0 0566
Brazo hidráulico	9 40	3 00	10 87	28 26	35 85	12 62	3 16	2	0 0632
Barra de tiro	5 58	0 00	8 26	23 54	45 82	16 80	3 54	3	0 1062
Eje toma de fuerza	0 00	4 65	5 51	38 25	37 52	14 07	3 51	3	0 1053
Lamparas trabajo nocturno	2 11	10 58	25 61	42 32	19 38	0 00	3 07	3	0 0921
Asiento operador	2 77	2 72	15 89	56 30	22 32	0 00	2 92	2	0 0584
Tablero indicador	13 04	17 75	28 36	38 52	2 33	0 00	2 00	2	0 04
Luces frontales	4 35	3 92	17 62	30 43	31 23	12 45	3 18	2	0 0636
Persiana	0 00	2 17	12 85	48 94	36 04	0 00	3 19	2	0 0638
Tapa combustible	0 00	7 75	16 35	38 52	37 38	0 00	3 05	2	0 061
Tubo de escape	0 00	9 30	5 55	30 35	54 80	0 00	3 31	3	0 0993
Batena	0 00	4 42	18 35	40 55	36 68	0 00	3 09	3	0 0927
Arranque	0 00	1 15	13 35	40 35	45 15	0 00	3 57	3	0 1071
Filtro aire primario	0 00	7 77	9 85	31 12	51 26	0 00	3 26	3	0 0978
Filtro	7 85	3 04	5 55	30 25	53 31	0 00	3 18	4	0 1272

combustible de inyección	4 36	3 21	17 25	25 34	49 84	0 00	3 13	4	0 1252
Palancas y mandos	2 27	5 53	9 30	25 36	57 54	0 00	3 30	4	0 132
Pito	10 25	7 30	13 04	35 85	33 56	0 00	2 75	2	0 055
Latonería	3 35	13 25	16 45	38 36	28 59	0 00	2 76	3	0 0828
Pintura	2 53	2 93	20 52	40 35	30 67	0 00	2 88	2	0 0576
Stop	3 65	4 68	12 85	34 25	44 57	0 00	3 11	4	0 1244
Direccionales	16 76	5 52	18 63	33 25	25 84	0 00	2 46	3	0 0738
Normas de seguridad	40 23	1 16	20 58	3 25	34 78	0 00	1 91	2	0 0382
Partes de engrase	9 94	2 35	1 15	4 35	60 35	21 86	3 68	5	0 184
Ajuste de la trocha	0 00	4 87	12 54	20 35	38 22	24 02	3 64	2	0 0728
Sistema de refrigeración	3 30	5 56	7 72	30 43	52 99	0 00	3 24	5	0 162
Sistema de admisión	0 00	2 15	12 31	38 25	47 29	0 00	3 31	4	0 1324
Sistema de lubricación	0 00	2 83	4 25	30 12	62 80	0 00	3 53	6	0 2118
Unidad de potencia	0 00	7 73	5 94	35 37	50 96	0 00	3 29	4	0 1316
Selección de grupos y marchas	0 00	3 34	9 35	32 35	54 96	0 00	3 39	3	0 1017
Nota final									3 18

Fuente estudio realizado en la zona del núcleo veredal número 3 de Villanueva (Cas) por Nelson Díaz y Fredy Salamanca

**6 3 3 1 Llantas delanteras** se observa que las llantas delanteras se encuentran en un mal estado el 19 26% de los tractores evaluados en la zona de estudio, mientras que el 80 74% se encuentran en un estado aceptable para las operaciones de campo y en las labores agrícolas, el labrado que presentaban era punta diamante y número uno. Una calificación final de 3 35 que no es la más aceptable para la función que cumple esto debido a que algunos tractores presentaban llantas que no son las adecuadas para el tractor como por ejemplo la utilización de llantas de zorra o de carro, también la compra

de llantas de segunda por parte de algunos propietarios

**6 3 3.2 Llantas traseras** se presenta con una calificación de 3 10 debido a que los tractores evaluados en la zona de estudio, se encontró un 25 94% en regular, mal y muy mal estado lo que se refleja en la nota final, esto debido a la mala calzada de los tractores en este porcentaje por parte de los operarios y/o dueños de la maquinaria, en algunos casos se observo llantas con labrado acabado, o llantas con parches a simple vista para operar en campo por el afan de ahorrarse unos pesos o porque no tienen la conciencia de mantener en buen estado las maquinas y todo lo dejan a ultima hora, cuando ya el tiempo se viene encima para la preparación de los suelos para la siembra

**6 3 3 3 Rines** los rines presentaron una nota de 3 80 debido a que la gran mayoría de las tractores evaluados los rines se observaron en perfecto estado, queriendo decir que no se observaban oxidados ni agrietados o ovalados, este representa el 92 92% de la maquinaria evaluada, y presentandose un porcentaje del 7 08% en mal estado esto debido al cambio incorrecto de las llantas en el campo por parte de los operarios, otra cosa que influye es el estado avanzado de la oxidacion de los rines y el uso de material de segunda La presencia de tuercas rodadas por el uso inadecuado de herramientas al momento de realizar cambios

**6 3 3.4 Cabina** esta parte del tractor que es una pieza fundamental para el operador la cual le facilitara el bienestar para cubrirse del sol y de la lluvia en el dia y en la noche del sereno, presenta una calificación de 3 01 debido a que su estado se encuentra en muy mal estado en unos tractores representados en porcentaje del 45 51% esto influye en la

calificación general por que es casi la mitad de la maquinas evaluadas

**6 3 3.5 Pesas frontales** las pesas poseen una manija por medio de la cual es posible efectuar el montaje y el desmontaje. Los lastres se aplican directamente al soporte para la masa radiante y se fijan mediante los correspondientes trantes. Obtuvo una calificación de 2.83 por estar sobrecargados de pesas en operaciones que no se requiere como por ejemplo cuando se utiliza para trabajos livianos y para transportes o remolques en carretera. También por utilizar pesos adicionales en la parte frontal aparte de las ya citadas. Utilizan mas de 12 lastres de 42 Kg cada uno en el 51.33% de los tractores que se encuentran en mal estado o regular estado. Esto trae como resultado negativo el sobreesfuerzo de los neumaticos y también puede suceder a veces que el peso sea inutilmente superior al valor estrechamente necesano para realizar el trabajo.

**6 3 3 6 Válvula de seguridad del alce hidraulico** esta valvula no existe en el 9.40% de los tractores evaluados, mientras que el 42.13% se encuentra pero estan en regular o mal estado. Este influye para que la calificación de este válvula sea del 3.16 mientras que el 51.63% se encuentra en un estado optimo que va de regular, bueno y muy bueno. Esta válvula es indispensable para la seguridad de los operarios y un mejor accionar de la unidad durante las labores agricolas, de no existir se pueden presentar accidentes que afecten gravemente al personal auxiliar en la calibracion o manipulacion de los aperos porque multiples situaciones de trabajo afectan la velocidad de descenso de implementos, equipos etc.

**6 3 3 7 Barra de tiro** este dispositivo permite utilizarse para aperos agricolas y para

remolques de uno o dos ejes, presenta una calificación de 3.54 el 86.16% de los tractores evaluados presenta un estado óptimo para las operaciones. Se recomienda no utilizarla en remolques de un solo eje ya que estas descargan peso excesivo sobre la barra con el consecuente peligro del alzamiento del eje delantero del tractor. Además esta barra de tiro permite una amplia regulación horizontal de la barra, necesaria para los aperos como los arados, que requieren libertad de movimiento transversal. En el 5.58% de las máquinas no poseen la barra de tiro, debido a que son tractores muy viejos o están en deterioro.

**6.3.3.8 Eje de toma de fuerza** este eje de toma de fuerza presenta buen estado en cuando al estado de las estrías, no presenta desgaste por operación, además el capuchón y la protección se encuentran par evitar lesiones del personal. El manejo del toma de fuerza se realiza parando el tractor o estacionándose, cerciorándose que el cambio este en posición de punto muerto y el freno estacionario este conectado. Esta operación es realizad en forma adecuada en el 48.45% de los tractores mientras que en el 38.25% se realiza de forma regular y el 10.16% se realiza de forma inadecuada o mal realizada la operacion.

**6.3.3.9 Lámparas de trabajo nocturno** muchas de las operaciones de preparación y siembra se realizan de noche cuando el tiempo destinado para estas labores no alcanza o el número de hectáreas par trabajar son muchas para un solo tractor se decide trabajar de noche, además estas lámparas se utilizan para el desplazamiento del lote al lugar de aprovisionamiento de combustible o el cambio de un implemento, verificar la labor que se esta realizando por parte del operario. Estas lámparas se encuentran en buen estado en

el 19 38% de las maquinas evaluadas, mientras que el 42 32% se encuentran en regular estado, mal y mal estado en el 36 19% y no existe en el 2 11%, las lámparas tiene que tener su tapas protectoras o vidrios con el fin de evitar que se rompan los bombillos o se fundan con el agua de la lluvia o el agua barro que las llantas levantan La calificacion es de 3 01 para este componente del tractor

**6 3 3 10 Asiento del operador** es uno de los componentes que permite al operador tener un bienestar mientras conduce o maniobra la maquina, se presenta en regular estado el 56 30% de los tractores, no existe en el 2 77%, el 18 61% se encuentra en mal y muy mal estado, en buen estado el 22 32% de las maquinas evaluadas en la zona Los asientos presentan daños en la cojinena, forros y se encuentran oxidados, además en algunas maquinas se encontro sillas de la marca rmax, que no son las apropiadas para el operador ya que permanecera mucho tiempo incomodo Su calificación por todo lo anterior es de 2 92

**6 3 3 11 Tablero indicador** este dispositivo en el tractor y los instrumentos que lo integran aportan la siguiente calificación de 2 00 valor que se refleja en el mal estado o ausencia en gran parte de los tractores de la zona en un 77 68% mientras que un 22 32% se encuentran en estado de bueno

El 13 04% de los tractores se encuentra sin tablero indicador, el cual es fundamental para el desempeño optimo de la maquina, esto interviene sobre el estado, al no existir la forma precisa y fácil de observar el rendimiento del tractor, como tacómetro, horometro, indicador de temperatura, luz de presión de aceite, condición de la batería, etc



UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS  
SISTEMA DE BIBLIOTECAS  
BIBLIOTECA

90

Vihavilencio - Meta

**6 3 3 12 Luces frontales** dado que el tractor al desplazarse por carretera debe respetar lo establecido por las vigentes normas de circulación en vigor, es conveniente controlar periódicamente la orientación de los faros delanteros. Son esenciales en el trabajo agrícola de la máquina de noche o traslado de la misma en horas nocturnas, no existe en un 4 35% de los tractores evaluados, un 21 54% se presenta en muy mal y mal estado, un 30 43% se presenta en regular estado y en estado óptimo o aceptable para la conducción de la máquina esta en el 43 68%. Con una calificación de 3 18, esta nota porque más de la mitad de los tractores presenta un estado regular a mal en las luces frontales.

**6 3 3 13 Persianas** las persianas se encuentran en buen estado el 36 04%, en regular estado el 48 94%, en muy mal y mal estado el 15 02%, esto conlleva a una calificación de 3 19, debido a que el 63 96% de las máquinas evaluadas presentaron muy mal estado de las persianas. Esto se ve influenciado en la mala presentación y mantenimiento o descuido por parte de los operarios de los tractores.

**6 3 3 14 Tapa combustible** existe en todos los tractores evaluados en la zona, pero se encuentra en muy mal estado un 24% y regular estado un 38 52% esto debido a que la tapa se encuentra doblada, agrietada, o golpeada por el mal uso o mantenimiento inadecuado o porque no se le presta importancia a este componente, ya que este no impedirá la fuga de combustible o que nos entre sustancias o materiales extraños a nuestro depósito de combustible. Un 37 38% se presenta en buen estado la calificación de este componente es de 3 05.

**6 3 3 15 Tubo de escape** es un componente el cual nos permite la salida del producto

de la combustión del motor, además regula el ruido producido por la salida del humo y colabora dirigiendo el humo lo más lejos del operario para evitar causar molestias. El 14.85% se encuentra en mal estado por estar deteriorado, amarrado con alambres y perforado en algunos de los tractores evaluados. En regular estado el 30.35% de los tractores y en buen estado el 54.80% esto significa que se le presta la importancia que brinda este componente en la máquina, pues sería muy fastidioso ese ruido exagerado ya que los altos decibeles afectan la salud del operario en cuanto a sus oídos se refiere. Su calificación es de 3.31

**6.3.3.16 Batería** en condiciones normales de funcionamiento no es necesario controlar a menudo el nivel electrolítico ni la carga de la batería. Pero en condiciones de alto trabajo de la máquina se aconseja revisar el nivel de electrolito y cuando es necesario añadir agua destilada y eventualmente revisar la carga de la batería. El 22.77% presenta muy mal estado la batería de los tractores evaluados puesto que el nivel de electrolito es muy bajo, la batería se encontraba sucia y los bornes de los cables se encontraban muy mal instalados. El 40.55% se encontraban en regular estado. El 36.68% se encontraba en buen estado con la batería se encontraba limpia, los bornes de los cables fijos en los polos de la batería y no se observaban sulfatados o oxidados. El nivel de electrolito estaba adecuado según las normas. No hay criterio técnico de cambio de piezas, lo primordial para la mitad de los operarios es el tiempo calendario y el restante espera la falla o periodo de sustitución de las partes. Su calificación fue de 3.09

**6.3.3.17 Arranque** el arranque del motor es importante tener en cuenta que el dispositivo

de seguridad permita el arranque del motor solo cuando la palanca del inversor y la palanca de selección de velocidad lenta / veloz toma de fuerza estén en posición neutra. Poner la palanca del acelerador de mano aproximadamente la mitad de su carrera y apretar al fondo el embrague. Pero esto no se cumple en el 14.5% de los tractores evaluados en la zona de estudio, presenta un regular arranque el 40.35% y un buen arranque el 45.15% de las máquinas. Es preocupante observar como la puesta en marcha del motor se realiza en pendientes del terreno o rampas, e igualmente usando la ayuda de otro tractor por arrastre. La calificación obtenida para este dispositivo es de 3.57.

**6.3.3.18 Filtro primario** la limpieza del primario se realiza de acuerdo al tipo de filtro, así, el filtro húmedo se debe limpiar transcurrido un promedio de 200 horas de trabajo. En cuanto al tipo del filtro primario seco, este se recomienda limpiar aproximadamente cada 50 horas de trabajo o cada vez que lo requiera, según las condiciones de trabajo en la zona. El 17.62% presenta muy mal estado, el 31.12% se encuentra en regular estado y el 51.26% se encuentra en buen estado. Su calificación es de 3.26, debido a que muchos de los operarios no limpian o cambian adecuadamente los filtros como se recomienda en el manual del operador o parte de los técnicos especializados.

**6.3.3.19 Filtro combustible** el cambio del filtro se debe hacer cada 150 horas de trabajo por norma, sin embargo, en las condiciones en que se labora en nuestra agricultura, este periodo se disminuye a 100 – 150 horas de trabajo, como un factor de seguridad. Es importante en la vida útil de la bomba de inyección, la unidad inyectora y la boquilla son manufacturadas con extrema precisión, el combustible debe estar sin impurezas antes de

alcanzar estas partes para evitar problemas de la maquina. En el 78,5% de las maquinas no existe este filtro, en el 8,59% se presenta en muy mal estado debido a que no se realiza el mantenimiento adecuado o no se cambia como se indica en los periodos óptimos, regular estado en el 30,25% y buen estado en el 53,31% de las maquinas que son mas de la mitad de los tractores evaluados en la zona de estudio. Obtiene una calificación de 3,18.

**6.3.3.20 Bomba de inyección** el tipo de bomba de inyección rotativa es la mas comun en el sistema de combustible del tractor de la zona 78,14% y tambien se presenta la bomba de inyección lineal 21,86%. el tipo de bomba de inyección no va de acuerdo a la marca de la maquina, esta pieza es muy variable y se ve afectada por el cambio del tipo de bomba original en el tractor, por el cual se han cambiado la mayor parte de las bombas de inyección lineal en los tractores mas viejos por el tipo de bomba rotativa y en algunos casos aislados los productores le cambian a su tractor nuevo las bomba rotativa por un modelo de bomba lineal argumentando una mayor duracion y resistencia de este tipo de bomba al trabajo pesado. Esta practica es fomentada por parte de talleres no autorizados y el mercado del usado en casi todas las zonas agricolas de nuestra region. No existe en el 4,36%, muy mal y mal estado en el 20,46%, en regular estado 25,34% y buen estado presenta el 49,84% de los tractores evaluados en la zona del nucleo veredal numero tres. Con una calificación de este componente de 3,13.

**6.3.3.21 Palanca y mandos** facilita el manejo del tractor desde el sitio del operador sin necesidad de desplazarse a otro lugar de la maquina. Estas deben estar en buen estado

en cuanto a la firmeza de las palancas, pintura, mandos en buen estado sin imperfecciones que vayan a dificultar las operaciones por parte del operario. Entre algunas palancas de importancia están la palanca de selección de velocidades, palanca de selección funcionamiento de la toma de fuerza, entre mandos están botón de conexión doble tracción, botón de conexión bloqueo diferencial, interruptores de luces, etc.

En el 22,7% de los tractores evaluados no se encuentran, el 14,83% se presentan en muy mal y mal estado, el 25,36% se encuentran en regular estado, el 57,54% se encuentran en buen estado, por lo tanto la mitad de los tractores están en buen estado y la otra mitad se encuentran en regular a mal estado de las palancas y mandos. En un 50% aproximadamente de los tractores en la zona se trabaja sin ayudas instrumentales y su operación se realiza por el método de ensayo – error o tanteo. Con una calificación de 3,30.

**6.3.3.22 Pito** es considerada la bocina como una pieza optativa, poco necesaria y sin mantenimiento de ninguna índole, ni reparación, no tienen en cuenta el manual y las leyes de tránsito, donde se indica como todo vehículo (incluye los de configuración especial) deberá estar provisto de un aparato para producir señales caústicas, utilizable únicamente para la prevención de accidentes. El 10,25% de los tractores no existe este componente, el 20,34% se encuentra en muy mal y mal estado este pito en los tractores evaluados de la zona, un 35,85% en regular estado y en buen estado 33,56% lo que nos indica que este componente tiene una calificación de 2,75.

**6.3.3.23 Latonería** es una parte fundamental en el tractor, da la presentación del tractor,

además que nos protegiera el motor del agua, el sol y el barro. Es una de las partes del tractor que más se acaba por el uso y el abuso por parte de los operarios. Con una calificación de 2.76% reflejada por el 3.35% que no existe en tractores evaluados en la zona de estudio, un 29.7% se encuentra en muy mal estado y mal estado, un 38.36% se encuentra en regular presentación y en buen estado solo el 28.59%.

**6.3.3.24 Pintura** protege la latonería de las condiciones adversas del clima, además le brinda buena presentación a la maquinaria, se debe lavar los tractores después de las labores agrícolas con el fin de evitar que la pintura se manche y se vaya deteriorando lo que sería contraproducente para la vida útil de la latonería. Presenta una calificación de 2.88 debido a que no se le presta la debida importancia al cuidado de la pintura por considerarse componente sin valor para la máquina por parte de los operarios y de los mismos dueños. No existe en el 2.53% de las máquinas evaluadas en la zona de estudio, en muy mal estado se encuentra el 2.93%, en mal estado el 20.52%, en regular estado el 40.35% y en buen estado el 30.67%.

**6.3.3.25 Stop** hacen son parte de las normas de seguridad en cuanto a la locomoción de la maquinaria en horas nocturnas y movimiento por vía carrete-habla que sea transitada con el fin de prevenir accidentes en cuanto el tractor realiza paradas o frenos bruscos o de improviso. No existe en el 3.66%, el 4.68% se encuentra en muy mal estado, 12.85 en mal estado, en regular estado el 34.25% y en buen estado el 44.57% de los tractores evaluados. Su calificación es de 3.11.

**6 3 3.26 Direccionales** son parte del sistema eléctrico permite la seguridad en cuanto a maniobrabilidad del tractor permitiendo realizar los giros a la derecha o a la izquierda son indispensables cuando son transportados por vías concurridas con el fin de evitar accidentes de tránsito

No existe en el 16 76% de los tractores evaluados en la zona, un 5 52% se encuentra en mal estado, el 18 63% están en mal estado, en regular estado un 33 25%, y en buen estado un 25 84% Su calificación es de 2 46

**6 3 3.27 Normas de seguridad** la seguridad del operador constituye una de las principales pautas en el manejo del tractor, es necesario dar a conocer al operario los posibles peligros con el fin de que sea más cauto y prudente al momento de conducir el tractor y los implementos agrícolas Hay que tener extintor, botiquín de primeros auxilios, el arco de seguridad, avisos y mensajes, salud del operador, entre otras Con una calificación de 1 91 uno de los más malos de los componentes del tractor no existe ninguna norma de seguridad en el 40 23% de los tractores evaluados en la zona de estudio, 1 16% se encuentra en muy mal estado, en mal estado se presenta el 20 58%, en regular estado 3 25%, en buen estado el 34 78%

**6 3 3.28 Partes de engrase** están con una calificación del 3 68 una de las más altas de los componentes del tractor, son importantes porque permite la lubricación de los componentes que lo necesitan, para un óptimo desempeño y evitar que se deterioren por el uso

No existe en el 9 94% de los tractores evaluados en la zona de estudio, 2 35% en muy

mal estado, 1 15% en mal estado, regular estado 4 35%, 60 35% en buen estado y el 21 86% esta en muy buen estado. Hay que recordar que para efectuar el engrase de las partes que poseen engrasador limpiar bien las superficies de estos últimos y cerciorarse que la bola de cierre este libre. Finalizada la lubricación quitar todo residuo de grasa para evitar que se pegue la tierra o el polvo.

**6 3 3.29 Ajuste de la trocha** se presenta con un 82 59% de los tractores evaluado en un estado optimo en el desplazamiento de la maquina, se observa que esta bien realizada por parte de los operarios de los tractores. Esta actividad la realizan cuando tienen que ejecutar algunas operaciones dentro del cultivo. 4 87% esta muy mal efectuada y mal estado en el 12 54%. Presenta una calificación de 3 64 pues el porcentaje de los tractores con buen ajuste de la trocha es muy alto en relacion a los que estan mal realizados.

**6 3 3 30 Sistema de refrigeracion** este sistema presenta una calificación de 3 24 mostrando un regular estado en sus partes en cuanto al radiador, termostato, ventilador, bomba del agua, nivel del agua y la calidad del agua. Por ejemplo se utiliza agua para el radiador de charca o de pozo que no son las adecuadas. El termostato es suspendido por operarios al considerar por cuestiones empiricas que esta provoca el calentamiento excesivo del motor, por impedir el paso continuo del agua, esta operación es inadecuada, pues el calentamiento excesivo no es por el termostato.

No existe en el 3 30%, el 5 56% esta en muy mal estado, el 7 72% esta en mal estado en regular estado 30 43%, y en buen estado el 52 99%. No hay conciencia del sondeo del radiador y el lavado es realizado de forma inadecuada, el ventilador en algunas maquinas

funciona en forma regular

**6.3.3.31 Sistema de admisión** se presenta dos clases de admisión la natural en un 75.26% de los tractores evaluados y turboalimentados en el 24.74% este sistema tiene una calificación de 3.31, debido a que en un 2.15% esta muy mal, mal se encuentra 12.31% de los tractores evaluados, en regular estado 38.25% y en buen estado 47.29%. Se presenta un adecuado mantenimiento en este sistema en parte de los tractores evaluados en la zona de estudio, mientras que otra parte se realiza mal el mantenimiento al prepurificador y a los filtros.

**6.3.3.32 Sistema de lubricación** con una calificación de 3.53, ubicado en el rango de regular estado con tendencia a mejorar, en algunos tractores la varilla de medición se encuentra en mal estado (torcidas defectuosas y sin ninguna marca indicadora), esta operación es realizada al tanteo, hay que tener en cuenta la calidad del aceite permitirá alargar o acortar la vida del tractor. En el mercado de los lubricantes la elección del aceite por parte del productor se hace de acuerdo a los siguientes parámetros: precio, ante todo, tradición en segundo plano y recomendación del vendedor. No se tiene en cuenta las propiedades que posee el lubricante. 2.83% se encuentra en muy mal estado, en mal estado 4.25%, en regular estado en un 30.12% y en buen estado un 62.80%.

**6.3.3.33 Unidad de potencia** con una calificación de 3.29, refleja regular estado el sistema. La principal falla se presenta con fugas de aceite motor, estas son abundantes y

su presencia refleja descuido por parte del operador, la reparación del motor se realiza cuando la maquina saca la mano y no se tiene en cuenta el tiempo de reparacion. El 77.3% esta muy mal estado, 5.94 en mal estado por presentar ruidos del motor gases de escape, en regular estado 35.37%, y en buen estado 50.96%

**6.3.3.4 Selección de grupos y marchas** con una calificación de 3.39, esta valoración muestra un regular estado. La principal falla es la presencia de fugas aceite, en muchos casos se ha perdido el tornillo o dispositivo del drenaje de aceite, y los propietarios y/o operarios adaptan otras piezas o tornillos de otros tractores, o dispositivos inadecuados de tractores obsoletos. Esta situación afecta la vida útil de los engranajes y sus cambiadores, deben estar en condiciones ideales (en aceite) para evitar el deterioro por altas temperaturas y fricción excesiva de las partes. El embrague esta en regular estado en las unidades, restando eficiencia y calidad en la realización de las diferentes labores agrícolas por la dificultad en el manejo y control del tractor, y disminución de la sincronización de la maquina. La caja de velocidades, caja de grupos, ruidos de selección y horquillas de cambios de los tractores en la zona presentan fallas en la selección de grupos y marchas.

El 3.34% presenta muy mal estado, mal estado el 9.35%, regular estado 32.35% y buen estado el 54.96% de los tractores evaluados en la zona de estudio.



#### 6.4 RESULTADOS DE LOS IMPLEMENTOS AGRICOLAS

En el núcleo veredal número tres del municipio de Villanueva departamento del Casanare, determinamos que clase de implementos o aperos utilizan los agricultores y habitantes de este núcleo veredal en sus actividades agropecuarias, estableciendo como prioridad implementos movidos por tractor, con un total de 12 diferentes tipos de implementos y una muestra de 125 unidades. Los implementos roturadores son los más abundantes el rastrillo pulidor con el 21% lo presenta, la rastra con el 14% y el arado de disco con el 4% siendo este implemento obsoleto, enemigo número uno del suelo, cincel con el 1%, para un total de 40% para los implementos de labranza. En orden de importancia siguen los implementos de transporte, Remolque de cuatro ruedas con el 18% y Remolque de dos ruedas con el 5%, para un total de 23% para los implementos de carga. Los implementos de labores culturales en orden de importancia están Equipo de aspersión con el 10%, Encaladora tiene un 6%, Zanjadora 1% y con el 1% la Cultivadora, para un total de 20% en implementos de labores culturales. Y por último los equipos de siembra para un 14% para la voleadora, sembradora de surco estrecho con el 3% y la sembradora de surco ancho, con el 2% para un total del 19%.

**CUADRO 3 Implementos agrícolas utilizados por los agricultores en el núcleo veredal número tres en el municipio de Villanueva Casanare 2003 – 2004**

<b>Implementos agrícolas</b>	<b>unidades (Nº)</b>	<b>unidades g (%)</b>
<b>IMPLEMENTOS DE LABRANZA</b>		
Arado de disco	5	4
Rastra	17	14
Rastrillo pulidor	26	21
Cinzel	2	1
<b>IMPLEMENTOS PARA LABORES CULTURALES</b>		
Equipo de aspersión	12	10
Zanjadora	1	1
Encaladora	8	6
Cultivadora	1	1
<b>IMPLEMENTOS DE CARGUE</b>		
Remolque de dos ruedas	6	5
Remolque de cuatro ruedas	22	18
<b>EQUIPOS DE SIEMBRA</b>		
Voleadora	17	14
Sembradora se surco ancho	3	2
Sembradora de surco estrecho	4	3
<b>Total</b>	<b>125</b>	<b>100</b>
Muestra 125 unidades		

#### **6 4 1 Implementos roturadores**

**6 4 1 1 Rastrillo pulidor:** Es el implemento usado con más frecuencia se utiliza principalmente para la roturación secundaria de los suelos, cumpliendo la función de

romper los terrones, ya sea, por corte con el disco, por impacto, por acción de su peso y rotación además se utiliza para el control mecánico de malezas. El rastrillo pulidor, según algunos autores es el responsable junto con el arado de disco de la degradación en que se encuentran la mayoría de los suelos en Colombia. En el núcleo veredal el promedio de uso del rastrillo es de tres pases, pero, algunos realizan cinco o más pases con este implemento. Lo anterior es signo de una 'excelente preparación' para el productor y el tractorista, realizando con esta práctica, una degradación del suelo en vez de mejorarlo, aumentando la erosión hídrica y eólica, empeorando la situación futura además que los costos de preparación se incrementan. Los marcos se encontraban la mayoría en buen estado con un porcentaje del 73,00%, y en regular estado un 15,46%, los discos se encontraron con un 22% de calificación muy buenos (nuevos), la parte de desbarradores no existe en un 33,50% por falta de un adecuado mantenimiento se han perdido o no han tenido la necesidad de utilizarlos según los productores, pero más de la mitad de los rastrillos evaluados presenta buen estado con un porcentaje del 51,00%, demostrando que donde se presentó este porcentaje son agricultores que tienen su actividad agrícola como un negocio lucrativo. Las chumaceras en el 81,00% de los rastrillos evaluados presentan buen estado. El engrase en el 25,94% no existe y esto contribuye negativamente a la calificación de esta parte con un 2,74 a pesar de que 57% está en buen estado, esto indica que un gran grupo de productores no le presta la importancia al engrase o no se está realizando adecuadamente a pesar de que las chumaceras se encuentran en buen estado. La calificación de los rastrillos pulidores es de

Los rastrillos pulidores presentan un promedio de calificación de 3.01, en el momento de la evaluación el 100% no estaban trabajando, solo los productores grandes y algunos medianos lo estaban reparando. Se acentúa más el problema debido a que los pequeños productores y algunos medianos, afirman que es mucho mejor trabajar el rastrillo pulidor con los discos totalmente terminados en su vida útil dejando el implemento para una sola función de desterroneo por corte, ya que la concavidad del disco es mínima, la rotación es mayor, el golpe es menor y el peso no aumenta profundidad de corte, trabajando en estas condiciones el agricultor incrementa el uso de su tractor debido al aumento de pases de rastrillo por lote, aumentando la compactación, horas de uso del tractor, gasto de combustible y disminuyendo sus ganancias.

**Tabla 13 Porcentaje y calificación del estado de las partes del rastrillo pulidor en el núcleo veredal número 3 en Villanueva (Casanare) 2003 – 2004**

Rastrillo pulidor	Calificación						Nota promedio
	0 0	1 0	2 0	3 0	4 0	5 0	
	No existe	Muy mal	Mal	Regular	Bueno	Muy bueno	
Marco	0 00	2 69	9 05	15 46	73 00	0 00	3 59
Discos	9 12	4 83	36 07	17 83	9 72	22 00	2 79
Desbarradores	33 50	9 83	6 14	0 00	51 00	0 00	2 26
Chumaceras	2 95	0 00	3 14	12 64	81 00	0 00	3 68
Engrase	25 94	0 00	6 12	11 34	57 00	0 00	2 74
Calificación general							<b>3 01</b>

Muestra 26 unidades

**6.4.1.2 Rastra** La utilización de la rastra en la zona de evaluación es alta, principalmente en las labores agrícolas de preparación de los diferentes lotes para la siembra del siguiente cultivo debido, a su alto rendimiento de campo y además por dejar muy parejo el lote lo que permite reducir la labor de labranza secundaria. Los agricultores buscan con este tipo de implemento una roturación primaria del suelo y además un control mecánico de malezas e incorporación de la soca del cultivo anterior, en general, lo usan como una especie de arada con varios pases, dejando desnudo el suelo, aumentando la erosión hídrica y eólica, por consiguiente, baja la fertilidad de los suelos.

El estado de las diferentes partes de las rastras evaluadas, es: discos nuevos en el 18.00% (nuevos), las chumaceras en muy buen estado en el 14.56% y la botella en el 12.00% en muy buen estado, la parte de engrase de este implemento no se realiza en el 52.23% de las unidades evaluadas, y los desbarradores no existe en el 29.52% el 79.71% de los marcos se encuentra en buen estado y la barra de tiro con el 79.21% en buen estado. El número de discos que presentan las rastras, es: 16 discos el 41.93% de las unidades, 18 discos el 25.81%, 20 discos el 19.35%, 22 discos el 6.45% y 24 discos el 6.45% de las rastras. Este implemento tuvo una calificación de 3.29, la parte que influye negativamente en esta calificación fue el engrase con una nota de 1.29.

**Tabla 14 Porcentaje y calificación del estado de las partes de la rastra en el núcleo veredal numero 3 en Villanueva (Casanare) 2003 - 2004**

Rastra	Calificación						Nota promedio
	0 0	1 0	2 0	3 0	4 0	5 0	
	No existe	Muy mal	Mal	Regular	Bueno	Muy bueno	
Marco	0 00	4 05	4 14	12 10	79 71	0 00	3 67
Discos	0 00	9 55	29 14	17 26	26 12	18 00	3 14
Desbarradotes	29 52	0 00	7 16	10 53	52 79	0 00	2 57
Chumaceras	0 00	9 68	3 95	13 81	58 00	14 56	3 64
Engrase	52 23	8 56	9 75	0 00	29 46	0 00	1 29
Eje transportador	0 00	0 00	0 00	19 12	78 14	3 00	4 15
Barra de tiro	0 00	4 15	0 00	16 64	79 21	0 00	3 71
Botella	0 00	0 00	0 00	16 00	72 00	12 00	3 96
Bastidor	0 00	4 15	13 02	6 52	76 31	0 00	3 55
Calificación general							<b>3 29</b>

**Muestra 17 unidades**

**6 4 1.3 Arado de disco** este implemento ya casi no se utiliza en la zona de estudio, una gran minoria lo utiliza cuan son lotes nuevos o que llevan mucho tiempo descansando. De los arados de disco el 75 23% presentan 4 discos roturadores y el 24 77% presentan 3 discos. Las marcas de lo arados de disco, son el 85 00% Apolo y el 15 00% no presentan marca.

Se analizan las diferentes parte que conforman el arado así discos y ejes transversales en buen estado 20% en regular estado 80%, el 40 00% del engrase se encuentra en mal estado y en el 40 00% de los tractores la rueda guia no existe.

**Tabla 15 Porcentaje y calificación del estado (partes) del arado de disco en el nucleo veredal numero 3 en Villanueva (Casanare) 2003 -2004**

Arado de disco	Calificación						Nota promedio
	0 0	1 0	2 0	3 0	4 0	5 0	
	No existe	Muy mal	Mal	Regular	Bueno	Muy bueno	
Marco	0 00	20 00	20 00	60 00	0 00	0 00	2 40
Discos	0 00	0 00	0 00	80 00	20 00	0 00	3 20
Desbarradotes	20 00	0 00	20 00	60 00	0 00	0 00	2 20
Mufioneras	0 00	0 00	20 00	80 00	0 00	0 00	2 80
Engrase	20 00	40 00	40 00	0 00	0 00	0 00	1 20
Rueda de guia	40 00	20 00	0 00	40 00	0 00	0 00	1 40
Eje transversal	0 00	0 00	0 00	80 00	20 00	0 0	3 20
Calificacion general							<b>2 34</b>

**Muestra 5 unidades**

**6 4 1.4 Cincel** implemento nuevo de uso en la zona para ser utilizado, se ve con gran preocupacion que solo se encuentran dos implementos de esta clase las partes, como son puntas, cinceles, resortes, ejes, marco enganche, soportes y tomilleria tienen una calificacion de 4 0 puesto que estos dos implementos recientemente se están utilizando y por consiguiente no presenta ningun daño aparente Es un implemento que no deteriora el suelo y si en cambio es de gran ayuda para evita el volqueteo del suelo y ser expuesta a las condiciones adversas del clima

**CUADRO 4 porcentaje y calificación del estado de los equipos de labranza En el nucleo veredal numero 3 en Villanueva (Casanare) 2003 - 2004**

Implementos de Labranza	unidades (%)	nota final
Arado de disco	10	2 34
Rastra	34	3 29
Rastrillo	52	3 01
Cinzel	4	4 00
<b>Calificacion general</b>	<b>100</b>	<b>3 16</b>

Muestra 50 unidades

#### **6 4 2 Implementos de labores culturales**

**6 4 2 1 Equipos de aspersion** Han cambiado recientemente los equipos de aspersion motivados por los costos de las aplicaciones, ya sean aéreas o terrestres con personal humano, con estas ultimas, nos referimos a bombas de motor de espalda con aguilones de rendimiento bajo, pero especiales para lotes dificiles y por ende los costos por hectárea son muy altos. Principalmente lo realizan productores que necesitan arrendar tierras para sembrar debido a que, por la situacion de orden publico imperante en la zona, deben dar empleo a las personas.

Las aplicaciones aéreas las realizan en mayor proporción para el cultivo de arroz seco. Las aplicaciones las realizan con equipos de aspersion movidos por tractor y terminando el periodo del cultivo, las aspersiones las realiza con avión en el caso del mediano productor y con personal humano para el caso del pequeño productor. Las aspersiones para el cultivo de arroz negro son en general de tipo aereo tanto para el grande, mediano y

pequeño productor, en los dos últimos algunas veces se realizan con personal humano no utilizando las aspersoras movidas por tractor. Para el caso particular del maíz y la soya, el productor grande no siembra estos cultivos y si lo siembra lo realiza en bajo hectareaje, utilizando aspersoras movidas por tractor, el productor pequeño utiliza las aspersiones tanto movidas por tractor (en el caso que posea un tractor) o por aspersiones terrestres con personal humano.

De los equipos de aspersión el 40% no presenta marca, el 35% son marca Jacto y el 25% triunfo. La capacidad de los tanques en las diferentes aspersoras del tractor, es el 35% tanques de 800 Litros, 30% de 600 litros, el 15% de 550 litros, el 15% de 300 litros y el 5% de 400 litros de capacidad. En cuanto al número de boquillas el 30% presenta 24 boquillas, el 35% presenta 14 boquillas, el 20% con 12 boquillas, el 5% con 2 boquillas.

**Tabla 16** porcentaje y calificación del estado de las partes del equipo de aspersión en el núcleo veredal número 3 en Villanueva (Casanare) 2003 - 2004

#### Implementos de labores culturales

Equipos de aspersión	Calificación						Nota promedio
	0 0	1 0	2 0	3 0	4 0	5 0	
	No existe	Muy mal	Mal	Regular	Bueno	Muy bueno	
Marco	0 00	8 33	25 00	16 66	41 68	8 33	3 17
Cardán	41 66	0 00	8 33	0 00	41 66	8 33	2 26
Tanque	0 00	8 33	25 00	16 66	33 33	16 68	3 24
Agitador	33 33	16 66	0 00	8 33	41 66	0 00	2 09
Línea de conducción	41 66	0 00	16 66	16 66	8 33	8 33	1 58
Bomba	66 66	0 00	0 00	16 66	8 33	8 33	1 25
Manómetro	33 33	8 33	0 00	25 00	16 66	8 33	1 92
Llave de paso	25	0 00	16 66	58 33	0 00	0 00	2 08
Filtro	8 33	25	8 33	58 33	0 00	0 00	2 17
Soporte aguilón	8 33	8 33	8 33	58 33	16 66	0 00	2 67

Boquillas	0 00	0 00	66 66	8 33	16 66	8 33	2 67
Calificacion general							<b>2 28</b>

**Muestra 12 unidades**

En este implemento de aspersión el cardan no existe en el 41 66% de los implementos evaluados en la zona, el agitador no existe en el 33 33%, la línea de conducción no existe en el 41 66% dando una calificación para esta parte de 1 58 La bomba no existe en el 66 66% de los equipos de aspersión, el manómetro no existe en el 33 33%, en estado general este implemento se encuentra en un estado regular tirando a mal La bomba presenta la calificación más mala de las partes del equipo de aspersión con una nota de 1 25

La calificación final para este implemento es de 2 28 esto debido a que existe un alto porcentaje de obsolescencia en la zona

**6 4 2 2 Zanjadora** Este implemento agrícola es utilizado para realizar drenajes en los lotes, en los diferentes cultivos Se evaluó 1 zanjadora, la cual, se presentó en buen estado En este implemento no se pudo identificar su marca o procedencia El promedio general de calificación del implemento es de 4 00

**6 4 2.3 Encaladora** Su función es la aplicación de correctivos en lotes a sembrar En la evaluación se encontraron 8 implementos para esta labor encontrándose en buen estado, debido a un arreglo general de reparación reciente El enganche, el marco, la tolva, los sistemas (agitador, dosificador, descarga), rueda pulsadora, engranajes y engrase presentan calificación de 4 00 (buen estado), que equivale a un implemento

funcionando en buenas condiciones, pintado y listo para usar

**6 4 2 4 Cultivadora** Se utiliza en la zona de estudio, para el cultivo del algodón, en este momento, el implemento se encontraba abandonado a la intemperie, presentando un alto grado de deterioro. En la evaluación, se encontró 1 cultivadora que presentaba en regular estado, la torre de enganche, la barra porta herramientas y los porta discos, en mal estado (no funcional) los escardillos, los discos. El promedio general para este implemento es de 3 00

**CUADRO 5 porcentaje y calificación del estado de los implementos para labores culturales, en el núcleo veredal número 3 en Villanueva (Casanare) 2003 - 2004**

<b>Implementos para labores culturales</b>	<b>unidades (%)</b>	<b>nota final</b>
Equipos de aspersión	54 55	2 28
Zanjadora	4 55	4 00
Encaladora	36 36	4 00
Cultivadora	4 54	3 00
<b>Calificación general</b>	<b>100 00</b>	<b>3 32</b>

Muestra 22 unidades

**6 4 3 Implementos de transporte**

En la zona de estudio se encontraron dos tipos diferentes de transporte. El primero, se identificó como un remolque de 2 ruedas tirado por el tractor, que se conoce en la zona como zorrillo. Se evaluaron 6 unidades de este tipo de implemento. Con una capacidad de

carga de 6000kg cada uno En segundo lugar se identificaron remolques de 4 ruedas, conocidos en la zona como zorras con un total de unidades de 22 Con capacidad de carga de 3600 Kg

**6 4 3 1 Remolque de dos ruedas** estos implementos trados por tractor son los mas utilizados para el transporte de bultos de arroz en época de cosecha del lote al sitio de cargue La gran mayoría presenta un buen estado en las partes de chasis, planchon ejes y engrase con un porcentaje de 83 33% respectivamente El engrase no se realiza en el 16 67% no se sabe si es por desconocimiento o por descuido del dueño del implemento En termino general estos remolques están en buen estado para las labores que se utilizan tiene una calificación de 3 88

**Tabla 17 porcentaje y calificacion del estado de los remolques de 2 ruedas de 6000Kg en el nucleo veredal numero tres del municipio de Villanueva (Casanare) 2003 - 2004**

Remolque de 2 ruedas de 6000kg	Calificación						Nota promedio
	0 0 No existe	1 0 Muy mal	2 0 Mal	3 0 Regular	4 0 Bueno	5 0 Muy bueno	
Chasis	0 00	0 00	0 00	0 00	83 33	16 67	4 16
Planchon	0 00	0 00	0 00	0 00	83 33	16 67	4 16
Ejes	0 00	0 00	0 00	0 00	83 33	16 67	4 16
Llantas	0 00	0 00	16 66	33 33	33 33	16 66	3 49
Tiro	0 00	0 00	0 00	0 00	100	0 00	4 00
Engrase	16 67	0 00	0 00	0 00	83 33	0 00	3 33
Calificación general							<b>3 88</b>

Muestra 6 unidades

**6 4 3.2 Remolque de 4 ruedas** presenta buen estado el chasis, planchon y el tiro con porcentajes de 86 38%, 86 38% y 95 46% respectivamente. Las llantas presentan muy mal estado un 4 54%, en mal esta el 36 36%, en regular estado el 36 36% y en buen estado el 22 74%. Con una nota de 2 78 la mas baja de las partes del remolque. La parte de engrase no se realiza en el 13 63% de los remolques evaluados en la zona de estudio. En comparación a los remolques de 2 ruedas este remolque presenta una calificación de 3 51 menor que la anterior.

**Tabla 18 porcentaje y calificación del estado de los remolques de cuatro ruedas en el nucleo veredal numero tres del municipio de Villanueva Casanare 2003 - 2004**

Remolque de 4 ruedas de 3600 kg -	Calificación						Nota promedio
	0 0	1 0	2 0	3 0	4 0	5 0	
	No existe	Muy mal	Mal	Regular	Bueno	Muy bueno	
Chasis	0 00	4 54	4 54	4 54	86 38	0 00	3 74
Planchon	0 00	4 54	0 00	9 09	86 38	0 00	3 78
Ejes	0 00	4 54	0 00	13 63	81 83	0 00	3 73
Llantas	0 00	4 54	36 36	36 36	22 74	0 00	2 78
Tiro	0 00	4 54	0 00	0 00	95 46	0 00	3 87
Engrase	13 63	0 00	13 63	4 54	68 2	0 00	3 14
Calificación general							<b>3 51</b>

**Muestra 22 unidades**

**CUADRO 6 Equipos de transporte En el nucleo veredal numero tres del municipio de Villanueva Casanare 2003 – 2004**

<b>Implementos de cargue</b>	<b>unidades (%)</b>	<b>nota final</b>
Remolque de 2 ruedas 6 ton	21 43	3 88
Remolque de 4 ruedas 3 6 ton	78 57	3 51
<b>Calificacion general</b>	<b>100 00</b>	<b>3 70</b>

Muestra 28 unidades

#### **6 4 4 Equipos de siembra**

Equipos para siembra En la explotacion agricola moderna, la utilizacion de equipos de siembra en surco ha dado un gran paso, con las sembradoras neumaticas y equipos de siembra directa, entre otros. Es preocupante que en la zona de estudio los agricultores no reaccionen ante los cambios de sistema de siembra, utilizando equipos que en otros paises son obsoletos para este tipo de labor. La siembra es un factor muy importante en la produccion de los cultivos, una germinacion uniforme, se obtiene en gran medida con la cantidad adecuada de semilla, distribución uniforme en el suelo y de la profundidad de siembra. factor que con una siembra al voleo no se puede manejar y es en gran parte el inicio de los fracasos en los cultivos. El agricultor le da mas importancia a una 'buena preparación' que a la siembra, debido a, que hasta se realiza en la mayoria de los casos con maquinas voleadoras, si el cultivo fracasa, el productor culpa a "mala preparacion" o a una 'mala semilla' y no al sistema de siembra por voleadora, preparación que a largo plazo convierte a los suelos fertiles en lotes improductivos todo esto buscando condiciones propicias para poder utilizar un sistema que es obsoleto e ineficiente. No se piensa en cambiar el sistema de siembra debido principalmente al costo de los equipos

de siembra y además requiere capacitación para manejarlas, ya que son opuestos a los cambios y no arriesgan capital en innovaciones. Es importante hacer la inversión en una excelente sembradora, aunque parezca costosa, de ella depende en gran parte el éxito o fracaso de las cosechas futuras, además se verá reflejado el costo con el beneficio.

**6.4.4.1 Voleadoras** Se utiliza para sembrar la mayoría de los cultivos (arroz y soya), dejando a un lado la fertilización inicial con el implemento debido a los problemas de orden público porque a los agricultores se les obliga a dar trabajo al personal en la zona en la labor de fertilización, la cual se realiza manualmente. Para su evaluación se dividieron según su capacidad de almacenar semilla así 400 kilogramos de semilla identificándose como Agro-mecánicas Enciso de tipo Veloz y Agrotec, las de capacidad de 150 kilogramos presentan marcas Apolo, Interagro y hechizas.

**6.4.4.1.1 voleadoras de 400kg** El estado de las diferentes partes de las voleadoras de 400kg presentan buen estado los soportes en el 83.34% y en regular estado el 16.66%, con una nota de 3.83 el enganche y el sistema de graduación estaban en buen estado en el 100.00% de las voleadoras de 400kg evaluadas en la zona de estudio. El componente que obtuvo la nota de 3.00 que es la más baja, con un 100.00% en regular estado fue la caja de engranajes. Este implemento obtiene como calificación general de 3.63.

**Tabla 19 porcentaje y calificación del estado de las voleadoras de 400 Kg en el nucleo veredal numero tres del municipio de Villanueva Casanare 2003 - 2004**

Voleadora de 400 kg	Calificación						Nota promedio
	0 0	1 0	2 0	3 0	4 0	5 0	
	No existe	Muy mal	Mal	Regular	Bueno	Muy bueno	
Soporte	0 00	0 00	0 00	16 66	83 34	0 00	3 83
Enganche	0 00	0 00	0 00	0 00	100 00	0 00	4 00
Tolva	0 00	0 00	0 00	16 66	83 34	0 00	3 83
Cardan	0 00	0 00	8 33	16 66	75 01	0 00	3 67
Agitador	0 00	0 00	41 66	8 33	50 01	0 00	3 08
Sistema de graduación	0 00	0 00	0 00	0 00	100 00	0 00	4 00
Caja de engranajes	0 00	0 00	0 00	100 00	0 00	0 00	3 00
Plato voleador	0 00	0 00	16 66	0 00	83 34	0 00	3 66
Calificación general							<b>3 63</b>

**Muestra 12 unidades**

6 4 4 1 2 Voleadoras de 150 Kg Las maquinas voleadoras con una capacidad de 150 kg, se encuentran en mal estado, en el 40 00% de las maquinas evaluadas no tienen cardan, obtiene este componente la nota de 2 20, la tolva se encuentra muy mal en el 40 00% obteniendo como nota 2 20 El plato voleador el 20 00% se encontraba bueno, mientras que el 60 00% estaba en regular estado

El agitador en el 80 00% de las maquinas se encuentra en regular estado lo que evidencia un descuido por parte de los dueños, la mayoria de los propietarios nos comentaron que ya estaban a punto de llevarlas a mantenimiento y reconstruccion En terminos generales tiene una calificación final de 2 51

**Tabla 20 Porcentaje y calificación del estado de las voleadoras de 150 Kg en el núcleo veredal número tres del municipio de Villanueva Casanare**

Voleadora de 150 Kg	Calificación						Nota promedio
	0 0	1 0	2 0	3 0	4 0	5 0	
	No existe	Muy mal	Mal	Regular	Bueno	Muy bueno	
Soporte	0 00		40 00	20 00	40 00	0 00	2 28
Enganche	0 00	20 00	0 00	20 00	40 00	0 00	2 40
Tolva	0 00	40 00	20 00	20 00	20 00	0 00	2 20
Cardan	40 00	0 00	0 00	20 00	40 00	0 00	2 20
Agitador	0 00	0 00	20 00	80 00		0 00	2 80
Sistema de graduacion	0 00	20 00	40 00	0 00	40 00	0 00	2 60
Caja de engranajes	0 00	20 00	20 00	40 00	20 00	0 00	2 60
Plato voleador	0 00	0 00	20 00	60 00	20 00	0 00	3 00
Calificacion general							<b>2 51</b>

**Muestra 5 unidades**

**6 4 4.2 Sembradora de surco estrecho** en la zona de estudio encontramos 4 sembradoras de las cuales 2 eran de tipo de siembra directa y dos convencionales. Las marcas de estos implementos son de Jhon Deere y Semeato

**Tabla 21 porcentaje y calificación del estado de las Sembradoras de surco estrecho En el nucleo veredal numero tres del municipio de Villanueva Casanare2003 - 2004**

Sembradora de surco estrecho	Calificación						Nota promedio
	0 0	1 0	2 0	3 0	4 0	5 0	
	No existe	Muy mal	Mal	Regular	Bueno	Muy bueno	
Estructura	0 00	0 00	0 00	0 00	50 00	50 00	4 50
Tolva	0 00	0 00	0 00	0 00	75 00	25 00	4 25
Piñones y cadenas	0 00	0 00	0 00	0 00	75 00	25 00	4 25
Rueda propulsora	0 00	0 00	0 00	0 00	100 00	0 00	4 00
Sistema agitador	0 00	0 00	0 00	0 00	50 00	50 00	4 50
Sistema dosificador	0 00	0 00	0 00	0 00	100 00	0 00	4 00
Sistema abresurco	0 00	0 00	0 00	0 00	75 00	25 00	4 25
Sistema de descarga	0 00	0 00	0 00	0 00	75 00	25 00	4 25
Sistema de tapado	0 00	0 00	0 00	0 00	75 00	25 00	4 25
Sistema abonador	0 00	0 00	0 00	0 00	75 00	25 00	4 25
Sistema de calibracion	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00	100 00	5 00
Engrase	25 00	0 00	0 00	0 00	0 00	75 00	3 75
pautas	100 00	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00	0 00
Calificacion general							<b>3 94</b>

**Muestra 4 unidades**

Las sembradoras de tipo convencionales tienen 17 surcos, mientras que la siembra directa 13 surcos y 17 surcos Esta maquina de siembra se encuentra en buen estado debido a que son mantenidas en buen estado, la unica parte de la maquina que no existe

es la pauta que fue suspendida en el 100%, por tal razón la sembradora obtuvo una calificación de 3 94

**6 4 4.3 Sembradoras de surco ancho** la evaluación en la zona de estudio se encontraron 3 maquinas sembradoras de surco ancho Las maquinas evaluadas no se encontraban en uso en el 100 00%, en estas maquinas se encuentra suspendida las pautas en el 66 66% debido a que según los tractoristas ellos trabajan mas cómodos sin pauta Con una nota de 1 00 que de muy mal estado El sistema abonador en el 100 00% de las maquinas se encuentra en mal estado por falta de mantenimiento y por estar a la intempere

El sistema de descarga se encuentra un 66 67% en buen estado el sistema de descarga Los piñones y cadenas se encuentra en mal estado 66 66% de las maquinas evaluadas en la zona de estudio Obtiene la sembradora de surco ancho una nota de 2 54 lo cual significa que esta en mal estado Las partes de mejor nota que obtuvieron fue el plato de siembra y el sistema de tapado con la nota de 3 33 respectivamente

**Tabla 22 porcentaje y calificación del estado de las Sembradoras de surco ancho en el nucleo veredal numero tres del municipio de Villanueva Casanare 2003 - 2004**

Sembradora de surco ancho	Calificación						Nota promedio
	0 0	1 0	2 0	3 0	4 0	5 0	
	No existe	Muy mal	Mal	Regular	Bueno	Muy bueno	
Estructura	0 00	0 00	33 33	66 67	0 00	0 00	2 67
Tolva	0 00	0 00	33 33	33 33	33 34	0 00	3 00
Piñones y cadenas	0 00	0 00	66 66	33 34	0 00	0 00	1 43
Rueda	0 00	0 00	33 33	33 33	33 34	0 00	3 00

propulsora Plato de siembra	0 00	0 00	0 00	66 66	33 34	0 00	3 33
Tapa de semilla	0 00	0 00	33 33	66 67	0 00	0 00	2 67
Sistema abresurco	0 00	0 00	66 66	33 34	0 00	0 00	1 43
Sistema de descarga	0 00	0 00	0 00	33 33	66 67	0 00	3 37
Sistema de tapado	0 00	0 00	0 00	66 67	33 33	0 00	3 33
Sistema abonador	0 00	0 00	100 00			0 00	2 00
Sistema sembrador	0 00	0 00	33 33	33 33	33 34	0 00	3 00
pautas	66 66	0 00	0 00	33 34	0 00	0 00	1 00
Calificacion general							<b>2 54</b>

**Muestra 3 unidades**

**CUADRO 7 implementos de carga En el nucleo veredal numero tres del municipio de Villanueva Casanare 2003 – 2004**

<b>Implementos de cargue</b>	<b>unidades (%)</b>	<b>nota final</b>
Voleadora de 400 Kg	50 00	3 63
Voleadora de 150 Kg	20 83	2 51
Sembradora de surco estrecho	16 66	3 94
Sembradora de surco ancho	12 51	2 54
<b>Calificación general</b>	<b>100 00</b>	<b>3 15</b>
<b>Muestra 24 unidades</b>		

## **7 FUENTES DE FINANCIACION**

Para el desarrollo del presente proyecto de investigacion contamos con recursos nuestros, ya que fue imposible conseguir colaboracion económica por parte del municipio y de otras entidades



121

UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS  
SISTEMA DE BIBLIOTECAS  
HEMEROTECA  
Villavicencio - Meta

8 PRESUPUESTO

MATERIAL	CANTIDAD	VALOR UNIDAD	VALOR TOTAL
Resma papel	4	\$12 000	\$48 000
Compra cartucho impresora	2	\$40 000	\$80 000
Esferos	8	\$1 000	\$8 000
Lápiz	8	\$800	\$6 400
Borradores	8	\$600	\$4 800
Alimentación	32	\$3 000	\$96 000
Trabajo en computador	3	\$42 000	\$126 000
Fotocopias encuestas	400	\$50	\$20 000
Transporte	32	\$24 000	\$768 000
Caja diskett	1	\$10 000	\$10 000
Carpetas	2	\$2 000	\$4 000
Calculadora	2	\$5 000	\$10 000
Imprevistos		\$300 000	\$300 000

Costo total del proyecto ..... \$1 481 200



## 10 CONCLUSIONES

La maquinaria evaluada en la zona de estudio, no supe las necesidades requeridas al momento de realizarse las labores agrícolas

En términos generales la maquinaria no presenta el estado óptimo para su funcionamiento, debido a causas como No existe la cultura del mantenimiento preventivo, el mal mantenimiento, el desconocimiento de los manuales del operador y la falta de preparación de los operarios en cuanto al manejo de los tractores e implementos

En la parte de combinadas el estado fue aceptable debido a que pertenecen a un agricultor que las mantienen en óptimo estado, esto debido a que él está consciente de que esta maquinaria le dará las ganancias esperadas, puesto que al estar en buen estado tendrá un mejor rendimiento en la cosecha al no presentarse altas pérdidas por mala calibración no se presentarán imprevistos en plena cosecha lo cual sería un problema para el productor

Los tractores de la zona obtuvieron una calificación de 3.18 lo que indica que se encuentran en regular estado, puesto que en algunos componentes del tractor no se le presta la debida importancia al momento de cumplirse el mantenimiento oportuno,

esto se realiza cuando el tractor ya no funciona y no se utilizan repuestos originales sino que recurren a la cultura del repuesto de segunda y en otras ocasiones se utilizan repuestos hechizos

Los implementos agrícolas o aperos de labranza presentan un estado de regular porque la nota final es de 3.16, el arado de disco influyo en la calificación general debido a que presenta mal estado por la nota que obtuvieron, además es un implemento que el agricultor ya no está utilizando, fue reemplazado por la rastra que es la numero uno al momento de roturación del suelo

Los implementos para realizar las labores culturales obtuvieron una calificación de 3.32, esto demuestra el regular estado de estos implementos los equipos de aspersión presentaron la calificación de que 2.28 exhibiendo un mal estado lo que indica un alto de grado obsolescencia

Los implementos de transporte presenta una nota de 3.70 lo que demuestra un estado regular a bueno, estos implementos son los que mejor se encuentran ubicados en la tabla de calificación

Los remolques son los que se encuentran mas disponibles al momento de la cosecha

Se observa una necesidad de maquinaria en cuanto a tractores e implementos al

momento de la preparación y siembra, ya que el número de estos es insuficiente para suplir la demanda de los usuarios

La disponibilidad de combinadas o cosechadoras es insuficiente debido al número de equipos disponibles en la zona y se debe recurrir a los departamentos del Meta y Tolima. Viéndose con preocupación que muchos productores recogen su cosecha muy tarde, donde la calidad del producto cosechado disminuye

Estas máquinas no se le realiza un lavado y desinfección preventiva, con el fin de evitar que sirva de medio de transporte de plagas, enfermedades y malezas no reportadas en la zona

La mano de obra es insuficiente al momento de la cosecha, afectado por el orden público imperante en la zona, esto desmotiva al personal a trabajar en esta zona prefiriéndose dirigirse a otras zonas del departamento agrícolamente productivas

Se consiguió observar que los agricultores siguen con el sistema de labranza tradicional, pues existió un ensayo por parte de Corpoica de realizar siembra directa en los predios de agricultores de nuestra zona de estudio, dando resultados negativos para ellos a pues el rendimiento esperado no fue el mejor, desmotivándolos a seguir con este sistema de labranza

Existe el interés por parte de los agricultores que se encuentran organizados en una

asociación, de gestionar un banco de maquinaria agrícola para este núcleo veredal, donde la secretaria de agricultura de Casanare tendrá un papel muy importante en la culminación de este proyecto

El manejo de la soga de los cultivos se aplica la cultura de la quema, que causa daño al suelo exponiéndolo a erosión hídrica y erosión eólica, exterminio de los insectos de control biológico y los microorganismos del suelo

La quema causa contaminación ambiental que es nociva para la calidad del aire

No incorporan la soga debido a que según ellos es mejor quemarla que gastar tiempo incorporándolas, haciendo caso omiso a las recomendaciones de que la soga incorporada mejora los niveles de materia orgánica y por ende se incrementa el número de colonias de microorganismos beneficiosos

## 11 RECOMENDACIONES

Es indispensable implementar campañas de mantenimiento preventivo manejo y operación de maquinaria agrícola de tractores, implementos y combinadas por parte de técnicos y comercializadoras de maquina agrícola

Concientizar al agricultor en la conservación del suelo, mediante la utilización de un sistema de labranza tradicional con el sistema de labranza de conservación, en un proceso escalonado para que el agricultor no cambie de forma drástica su cultura agrícola

Fomentar la cultura ambientalista en equilibrio con el proceso productivo para dejar un mejor futuro a las próximas generaciones en la zona

Involucrar los productores en los procesos de investigación para obtener mejores resultados y beneficios para ser competitivos frente a otras regiones productoras tradicionalmente agrícolas y mitigar el impacto del ALCA y el TLC

Organizar dentro de las fincas cobertizos para guardar la maquinaria cuando no se utilice para realizar un mantenimiento preventivo y para protegerla de las condiciones adversas del clima, la cual ayuda a detener rápidamente las máquinas

Inculcar que el mantenimiento de las maquinas y el manejo sea realizado por personal altamente calificado para evitar daños futuros en su funcionamiento

Crear un banco de maquinaria agricola para este nucleo veredal ya que es el sector mas productivo en el sur de Casanare, esto permitira mejorar la calidad de la produccion gracias a siembras tempranas y cosechas oportunas Mejorando la calidad de vida de los productores e incentivando a otros a producir

## 12 BIBLIOGRAFÍA

- BALCAZAR, Alvaro y CORREA, María Claudia Situación actual de la mecanización en Colombia En, Coyuntura Colombiana No 23 Citado por Política y mecanización agrícola En Carta Ganadera Puntos de vista Santa fe de Bogotá Vol 32, No 3 (Mar 1995), P 16-20 ISSN 0120-4734
- BECERRA OSPINA, Oscar Humberto Prueba de Nebraska para Tractores Bogotá, 1989, 40 p il Trabajo escrito Universidad Nacional de Colombia Facultad de Agronomía Asignatura Fuerza Motriz
- CABRA, Cesar Ricardo Estado actual de la maquinaria en Colombia Santa fe de Bogotá, 1990, 46p il Trabajo escrito Universidad Nacional de Colombia Facultad de Agronomía Asignatura Maquinana y mecanizacion
- CARPINTERO BECERRA, Rafael Curso de extensión de maquinaria agrícola En Curso de maquinaria agrícola (1° 1995 Villavicencio) Memorias del I curso de maquinaria agrícola Villavicencio El autor, 1995 70 p
- CARPINTERO BECERRA, Rafael ORINOQUIA 2002 Estado, perspectivas y proyecciones de la maquinaria agrícola en la Orinoquia Septiembre 03 de 2002
- DEERE & CO Manual del operador Tractores 2650, 2650N, y 2850 Mannheim, Alemania Federal Jhon DeereWerken Mannheim, 1998 98 p

- DETAILLATS, Eduardo Consumo de combustible del tractor La combustión mas eficiente sólo tiene lugar en presencia de la cantidad optima de aire En Agricultura de las Americas Nueva York Año 47, No 1 (Ene-Feb 1998) p 16-19 ISSN 0002-1350
- DIARIO LLANO 7 DIAS semanario 7 dias, manejo social del campo abril de 2003, 15 iniciativas de Impacto social
- FEDERACION NACIONAL DE CULTIVADORES DE CEREALES Diagnostico del sistema en preparación de suelos y uso de la maquinaria agricola En Congreso Nacional Cerealista (12° 1987 Bogotá) Trabajo presentado al XII Congreso Nacional Cerealista sobre la mecanizacion y el manejo de suelos en Colombia Bogotá FENALCE, 1987 63 p
- FORERO LARA, Solmar Rene VILLANUEVA CASANARE Empono de riqueza agroindustrial Primera edición 1998 editorial talleres gráficos Ltda
- GARAVITO NEIRA, Fabio Propiedades físicas de los suelos Villavicencio Servicio Nacional de Aprendizaje - Minambiente, 1997, 33p (Curso de suelos, Mód 2)
- GUADILLA, Antonio Tractores Mecanica -reparación-Mantenimiento Barcelona Ediciones CEAL, 1981 708p
- HARF MEYER, Morris Sector agropecuario Colombiano el competitivo internacionalmente En Arroz Entrevista Santa fe de Bogotá Vol 45, No 404 (Sep-Oct. 1996), p 10-13 ISSN 0120-1441

- HUNT Donnell Maquinaria agrícola 7 Ed México Limusa 1983
  
- LOPEZ Víctor Contribución al estudio del estado actual de administración mantenimiento en la zona plana mecanizada del Municipio de Palmira Palmira 1979 118p il Tesis (Agrónomo) Universidad Nacional de Colombia Facultad de Ciencias Agropecuarias
  
- MARINO CELY, Rodolfo Maquinaria Agrícola I Manual de prácticas Villavicencio, 1988 72p il Tesis (Ingeniero Agrónomo) Universidad Tecnológica de los Llanos Orientales Facultad de Ingeniería Agronomica
  
- MOBIL Manual del conductor 1983-1984 25p
  
- NEW HOLLAND Manual del operador Cosechadoras 1ª edición agosto 1988 Impreso en Brasil
  
- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN Plan y Estrategias de mecanización agrícola para Colombia Mecanización agrícola en Colombia Santa fe de Bogota FAO-Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (Colombia), 1997 P 120
  
- PAZ, Anas Tractores 9 ed Madnd Dossat, 1974-195 400p
  
- REYES Juan Carlos y UREÑA MARQUEZ Omaira Importación de Maquinaria Agrícola y combinadas Santa fe de Bogota, Asignatura Maquinaria y Mecanización

- SAAVEDRA, Hugo Estudio sobre el mantenimiento de maquinaria agrícola en Zipaquirá Bogotá, 1985 199 p il Tesis (Ingeniero Agrícola) Universidad Nacional de Colombia Facultad de Ingeniería Departamento de Ingeniería Agrícola
  
- TORRES, Jaime y VALENCIA, Felipe Los tractores como indicadores de la presencia de maquinaria agrícola en el país Bogotá, 1981 Trabajo escrito Universidad Nacional de Colombia Facultad de Agronomía Asignatura Fuerza Motriz
  
- [www.fao.org/Noticias/2000/000501-s.htm](http://www.fao.org/Noticias/2000/000501-s.htm)

## ANEXOS

## MUESTRAS DEL FORMATO DE LA ENCUESTA COMBINADAS

Componentes	Calificación						Nota final
	00	10	20	30	40	50	
	No existe	Muy mal	Mal	Regular	Bueno	Muy bueno	
Mecanismo de corte y alimentacion							
Mecanismo de trilla							
Mecanismo de separacion							
Mecanismo de limpieza							
Mecanismo de entrega de grano							
Sistema hidráulico							
Sistema eléctrico							
Transmision y direccion							
Sistema de refrigeracion							
Pintura y latoneria							



### MUESTRAS DEL FORMATO DE LA ENCUESTA IMPLEMENTOS

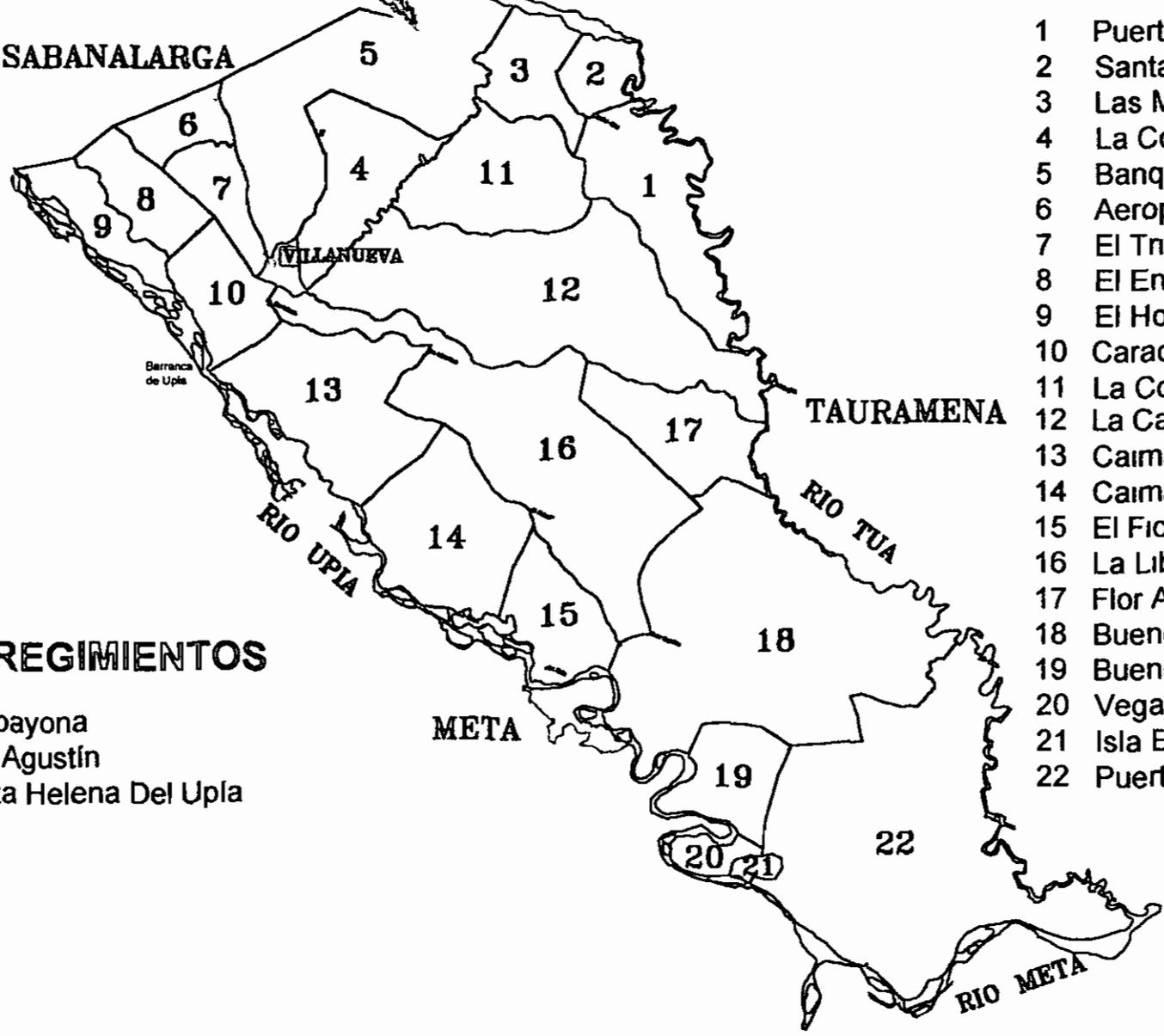
COMPONENTES	Calificación						Nota promedio
	00	10	20	30	40	50	
	No existe	Muy mal	Mal	Regular	Bueno	Muy bueno	
Calificación general							

DIVISIÓN POLÍTICA Y ADMINISTRATIVA  
 MUNICIPIO DE VILLA JEVA  
 DEPARTAMENTO DE CAJAMERCA  
 MONTERREY

**VEREDAS**

- 1 Puerto Rosales
- 2 Santa Rita
- 3 Las Mercedes
- 4 La Colmena
- 5 Banquetas
- 6 Aeropuerto La Bastilla
- 7 El Trunfo
- 8 El Encanto
- 9 El Horquetón
- 10 Caracolí
- 11 La Comarca
- 12 La Camarga-Lechemiel
- 13 Camán Alto
- 14 Camán Bajo
- 15 El Fical
- 16 La Libertad
- 17 Flor Amarillo
- 18 Buenos Aires Alto
- 19 Buenos Aires Bajo
- 20 Vegas Del Uplá
- 21 Isla El Amparo
- 22 Puerto Miriam

SABANALARGA



**CORREGIMIENTOS**

- 1 Carbayona
- 2 San Agustín
- 3 Santa Helena Del Uplá