



Instituto de Investigaciones
de Ingeniería Agrícola



COMPENDIO DE REQUERIMIENTOS TÉCNICOS FUNDAMENTALES DE LAS TECNOLOGÍAS DE MECANIZACIÓN, RIEGO Y DRENAJE



©Instituto de Investigaciones de Ingeniería Agrícola

©Editorial INFOIIMA

La Habana, 2018



Producción científica literaria del IAgric

Edición y Diseño: Yasemín Herrera Galán y Magdalena Silverio Aponte

Primera Edición.

ISBN: 978-959-285—054-5

IAgric

Carretera Fontanar, 2 ½, Reparto Abel Santamaría, Boyeros, La Habana, Cuba.

Teléfonos: (53) 7 645 1731/ 1353

Email: dirgeneral@boyeros.iagric.cu



COMPENDIO DE REQUERIMIENTOS TÉCNICOS FUNDAMENTALES DE LAS TECNOLOGÍAS DE MECANIZACIÓN, RIEGO Y DRENAJE

Colectivo de autores del IAgric

Mecanización agrícola:

**MSc. Maritza Cruz Sotomayor, MSc. Omar Vázquez Durañona,
Dr.C. Pedro Sotto Batista**

Riego y drenaje:

MSc. Zenén Placeres Miranda

Aspectos técnicos y estructura:

Dr.C. Arcadio Ríos Hernández

CONTENIDO

Introducción.....	7
I. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS FUNDAMENTALES DE LAS TECNOLOGÍAS DE MECANIZACIÓN AGRÍCOLA.....	8
1.1. Arado integral de tres discos.....	8
1.2. Arado integral de cuatro discos.....	8
1.3. Arado integral de cinco discos.....	9
1.4. Arado reversible.....	9
1.5. Arado de vertedera de tracción animal.....	10
1.6. Cultivador o tiller de profundidad media.....	10
1.7. Tiller de brazos flexibles.....	10
1.8. Subsolador o ruster.....	11
1.9. Grada ligera.....	11
1.10. Grada intermedia mullidora.....	12
1.11. Grada pesada.....	12
1.12. Grada superpesada.....	12
1.13. Grada de púas de tracción animal.....	13
1.14. Surcador de 3 órganos.....	13
1.15. Surcador de 4 órganos.....	14
1.16. Surcador aporcador.....	14
1.17. Cultivador araña de tracción animal.....	14
1.18. Distribuidor de materia orgánica.....	15
1.19. Sembradora fertilizadora de pastos.....	15
1.20. Sembradora fertilizadora de arrastre para granos gruesos.....	16
1.21. Sembradora fertilizadora integral de precisión.....	16
1.22. Sembradora integral de hortalizas.....	17
1.23. Sembradora fertilizadora de arrastre a chorrillo para siembra directa.....	17
1.24. Sembradora de tracción animal.....	18
1.25. Plantadora de tubérculos.....	18
1.26. Plantadora de yuca.....	19
1.27. Trasplantadora de arroz.....	19
1.28. Silocosechadora de forrajes.....	20
1.29. Segadora rotativa de discos o tambores.....	20
1.30. Rastrillo hilerador de hierbas.....	21
1.31. Remolque basculante para forraje, de 6 t.....	21
1.32. Remolque pipa de agua, de 8000 litros.....	21
1.33. Pipa de agua, de arrastre, de 10000 litros.....	22
1.34. Empacadora de heno.....	22
1.35. Máquina forrajera de cardán.....	22
1.36. Máquina forrajera eléctrica.....	23
1.37. Chapeadora rotativa integral.....	23
1.38. Asperjadora de mochila.....	23
1.39. Asperjadora de mochila, motorizada (motomochila).....	24
1.40. Barra interfilas para la aplicación de herbicidas.....	24
1.41. Turboasperjadora.....	25
1.42. Asperjadora integral.....	25
1.43. Asperjadora de arrastre.....	26
1.44. Asperjadora de tracción animal.....	26
1.45. Sistema de ordeño de 2 posiciones.....	27
1.46. Sistema de ordeño de 4 posiciones.....	27
1.47. Sistema de ordeño de 6 posiciones.....	28
1.48. Tanque de refrigeración para leche, de 500 litros.....	28
1.49. Tanque de refrigeración para leche, de 1000 litros.....	29
1.50. Cosechadora de granos con acople lateral.....	29
1.51. Trilladora de granos.....	30
1.52. Tráiler basculante de 4,5 t.....	30
1.53. Remolque de uso múltiple.....	30
1.54. Remolque especializado para la reparación de maquinaria agrícola (taller móvil).....	31

1.55. Cargador frontal.....	31
1.56. Tractor agrícola de hasta 50 hp.....	32
1.57. Tractor agrícola de 51 – 80 hp.....	32
1.58. Tractor agrícola de 51 – 80 hp 4x4.....	33
1.59. Tractor agrícola de 81 – 130 hp.....	34
1.60. Tractor agrícola de 81 – 130 hp 4x4.....	35
1.61. Tractor agrícola de 131 – 240 hp 4x4.....	36
1.62. Tractor pesado de más de 240 hp.....	37
1.63. Tractor sobre esteras tipo buldócer.....	38
1.64. Tractor agrícola sobre esteras con pala frontal.....	39
1.65. Tractor con cargador frontal.....	39
II. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS FUNDAMENTALES DE LAS TECNOLOGÍAS DE RIEGO Y DRENAJE.....	41
2.1. Máquinas de riego de pivote central eléctrica.....	41
2.2. Enrollador.....	43
2.3. Sistema de riego por aspersión semiestacionario de 1.03, 2.07 y 4.14 ha.....	45
2.4. Electrobomba horizontal trifásica.....	47
2.5. Electrobomba horizontal monoblock (monofásica y trifásica).....	49
2.6. Electrobomba sumergible monofásica y trifásica.....	50
2.7. Electrobomba vertical de pozo profundo trifásica.....	51
2.8. Sistema de riego por goteo subsuperficial.....	53
2.9. Motobomba diesel de arranque manual.....	55
2.10. Motobomba diesel horizontal de arranque por batería.....	55
2.11. Paneles solares.....	56
2.12. Electrobomba.....	56
2.13. Sistema de riego para viveros.....	57
2.14. Hidromecanismos (compuertas) para los sistemas de riego y drenaje del arroz.....	59
2.15. Sistema de riego por goteo superficial.....	60
2.16. Sistema de riego por miniaspersión.....	62
2.17. Sistema de riego por microdifusión.....	63
2.18. Riego localizado para el diseño y recuperación de organopónicos de 0.5 ha y organopónico semiprotegido de 0.5 ha de la agricultura urbana y suburbana.....	
2.19. Sistema de riego en un organopónico semiprotegido de 0.5 ha. Módulo teórico con 106 canteros.....	67
2.20. Sistema de riego con microaspersión en cultivo protegido en áreas de hidropónicos o zeopónicos.....	68
2.21. Instalación de riego en las casas de cultivo de 12 x 45 m.....	69
2.22. Instalación de riego en casas de cultivo de 20 x 40 m.....	71
2.23. Sistema de riego superficial con flujo intermitente o por pulsos para cultivos varios.....	73

INTRODUCCIÓN

Este *Compendio de requerimientos técnicos fundamentales de las tecnologías de mecanización, riego y drenaje* fue elaborado por el Comité Técnico Evaluador del Instituto de Investigaciones de Ingeniería Agrícola. Constituye un material de consulta donde usted podrá encontrar las características técnicas fundamentales de los tractores, implementos que existen en Cuba y son utilizados en diferentes labores agrícolas, así como los implementos y máquinas para la labranza, y acondicionamiento de los suelos, siembra y plantación, ganadería y equipos de transportación empleados en la agricultura. Incluye además las máquinas y otros medios utilizados en los diferentes sistemas de riego y drenaje.

La tecnología avanza a pasos agigantados y la agricultura no se queda atrás. Cada día surgen tecnologías más avanzadas en el mundo, por lo que debemos conocer y perfeccionar los equipos e implementos que utilizamos en la agricultura teniendo en cuenta las condiciones específicas de nuestro país como son: tipo de suelo, clima, relieve y condiciones propias del cultivo.

Este *Compendio* constituye una herramienta de trabajo esencial para la elaboración de los estudios de factibilidad técnica para la ejecución de inversiones durante el proceso de selección de las tecnologías más adecuadas según el cultivo y las condiciones de explotación.

Este documento será de utilidad para especialistas, directivos, técnicos, estudiantes y otros durante para la toma de decisiones y sirve de base durante el proceso de licitación para las definiciones de los parámetros fundamentales a demandar en cada caso.

I. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS FUNDAMENTALES DE LAS TECNOLOGÍAS DE MECANIZACIÓN AGRÍCOLA

1.1. ARADO INTEGRAL DE TRES DISCOS

1. **Bastidor:** Tubular, fiable, de estructura resistente para el trabajo sobre los suelos compactos arcillosos y arenosos con abundantes malezas.
 2. **Enganche de tres puntos:** Reforzado, con regulaciones en los pivotes inferiores.
 3. **Peso aproximado:** 500 – 600 kg.
 4. **Velocidad de trabajo:** 6,0 km/h $\pm$ 10 %.
 5. **Diámetro de los discos:** Suelo arcilloso Ø 660 mm (26"), arenoso Ø 711 mm (28").
 6. **Ángulo vertical o levante de los discos:** 18 a 25 grados.
 7. **Anchura de trabajo o de corte de los discos:** 800 mm – 900 mm.
 8. **Construcción de los discos:** De acero al boro. Espesor para suelo arcilloso y arenoso 6 a 8 mm. Discos con 4 orificios. Bisel del filo interior para suelo arcilloso.
 9. **Distancia entre discos:** Regulable de 550 mm a 600 mm.
 10. **Rueda control de profundidad:** Desde 150 a 250 mm (regulable por husillo).
 11. **Fuente energética:** Tractor de 70 a 80 hp con enganche de categoría II.
 12. **Protector:** Protector desmontable de las chumaceras contra el desgaste en suelos abrasivos.
 13. **Pintura:** De buena calidad. Con adecuada pulimentación y adherencia.
 14. **Manuales:** Poseer manual de explotación y de piezas de repuesto, en idioma español.
-

1.2. ARADO INTEGRAL DE CUATRO DISCOS

1. **Bastidor:** Tubular, fiable, de estructura resistente para el trabajo sobre los suelos compactos arcillosos y arenosos con abundantes malezas.
2. **Enganche de tres puntos:** Reforzado. Con regulaciones en los pivotes inferiores.
3. **Peso aproximado:** 700 – 900 kg.
4. **Velocidad de trabajo:** 6,0 km/h $\pm$ 10 %.
5. **Diámetro de los discos:** Suelo arcilloso Ø 660 mm (26"), arenoso Ø 711 mm (28").
6. **Ángulo vertical o levante de los discos:** 18 a 25 grados.
7. **Anchura de trabajo o de corte de los discos:** 900 mm – 1 100 mm.
8. **Construcción de los discos:** De acero al boro. Espesor para suelo arcilloso y arenoso 6 a 8 mm. Discos con 4 orificios. Bisel del filo interior para suelo arcilloso.
9. **Distancia entre discos:** Regulable de 550 mm a 600 mm.
10. **Rueda control de profundidad:** Desde 150 a 250 mm (regulable por husillo).
11. **Fuente energética:** Tractor 4x4 de 80 – 90 hp, Con enganche de categorías II y III.
12. **Protector:** Protector desmontable de las chumaceras contra el desgaste en suelos abrasivos.
13. **Pintura:** De buena calidad, Con adecuada pulimentación y adherencia.
14. **Órganos de trabajo:** Desmontables, para usar el arado con 3 y 4 discos
15. **Trocha del tractor:** 1 500 a 1 600 mm
16. **Manuales:** Poseer manual de explotación y de piezas de repuesto, en idioma español.

1.3. ARADO INTEGRAL DE CINCO DISCOS

1. **Bastidor:** Tubular, fiable, de estructura resistente para el trabajo sobre los suelos compactos arcillosos y arenosos con abundantes malezas.
 2. **Enganche de tres puntos:** Reforzado, Con regulaciones en los pivotes inferiores.
 3. **Peso aproximado:** 1000 - 1200 kg.
 4. **Velocidad de trabajo:** 6,0 km/h $\pm$ 10 %.
 5. **Diámetro de los discos:** Suelo arcilloso Ø 660 mm (26"), arenoso Ø 711 mm (28").
 6. **Ángulo vertical o levante de los discos:** 18 – 22 y 25 grados.
 7. **Anchura de trabajo o de corte de los discos:** 1 100 mm – 1 300 mm.
 8. **Construcción de los discos:** De acero al boro. Espesor para suelo arcilloso y arenoso 6 a 8 mm. Discos con 4 orificios: bisel del filo interior para suelo arcilloso.
 9. **Distancia entre discos:** Regulable de 550 mm a 600 mm.
 10. **Rueda control de profundidad:** Desde 150 a 250 mm (regulable por husillo).
 11. **Fuente energética:** Tractor 4x4 de 110 – 120 hp, Con enganche de categoría III.
 12. **Protector:** Protector desmontable de las chumaceras contra el desgaste en suelos abrasivos.
 13. **Pintura:** De buena calidad, Con adecuada pulimentación y adherencia.
 14. **Órganos de trabajo:** Desmontables, para usar el arado con de 4 y 5 discos.
 15. **Trocha del tractor:** 1 500 a 1 600 mm
 16. **Manuales:** Poseer manual de explotación y de piezas de repuesto, en idioma español.
-

1.4. ARADO REVERSIBLE

1. **Destino:** Con tres discos para el trabajo sobre suelos arenosos y arcillosos compactos.
2. **Bastidor:** Tubular. De estructura resistente.
3. **Discos:** Para suelos arcillosos con discos cóncavos lisos de Ø 670 mm (26 pulgadas) y 5,5 - 6,0 mm de espesor, con el filo por la parte frontal. Para suelos arenosos con discos cóncavos de Ø 711 mm (28 pulgadas) y 6-8 mm de espesor con el filo por detrás y resistentes al desgaste.
4. **Tractor:** Potencia requerida 90-100 hp, Clase traccional 20 kN: Rodaje 4X4.
5. **Trocha del tractor:** Entre 1 500 y 1 600 mm.
6. **Velocidad de trabajo:** 6,0 km/h $\pm$ 10 %.
7. **Enganche:** Integral, de categoría II.
8. **Rueda para el control de la profundidad de trabajo:** Regulable hasta 25 cm
9. **Distancia entre discos:** Fija, entre 550 y 600 mm
10. **Órganos de trabajo:** Desmontables.
11. **Regulaciones:** En el ángulo de ataque o ángulo de levante o vertical: 15° a 25°.
12. **Limpiadores:** Debe poseer limpiadores en los discos.
13. **Mecanismo reversible:** El sistema de accionamiento del mecanismo reversible será mediante cilindro hidráulico y mangueras, girando el conjunto en el centro del bastidor.
14. **Ancho de labor:** 900 – 1 200 mm.
15. **Peso aproximado:** No mayor de 750 kg $\pm$ 5 %.
16. **Manuales:** Poseer manual de explotación y de piezas de repuesto, en idioma español.
17. **Juego de llaves:** Debe traer juego de llaves para ajustar los tornillos en el campo.

18. **Capacitación:** El suministrador debe brindar capacitación necesaria a los usuarios en la producción sobre manejo del arado y sus mantenimientos técnicos.

1.5. ARADO DE VERTEDERA DE TRACCION ANIMAL

1. **Peso aproximado:** 40 – 50 kg.
2. **Destino:** Para yunta de bueyes, domada, de cualquier tamaño.
3. **Bastidor:** Robusto y resistente a los impactos.
4. **Vertedera:** Con vertedera universal del tipo 2 ½ - 3 ½.
5. **Ancho de trabajo de la vertedera:** 15 a 20 cm.
6. **Velocidad de trabajo:** 3,0 km/h $\pm$ 10 %.
7. **Dimensiones máximas:** 2 100 X 900 X 500 mm $\pm$ 10 %.
8. **Rueda:** Con rueda de hierro regulable para controlar el tiro y la profundidad de labor.
9. **Punta de la reja:** Reversible y de acero resistente al desgaste.
10. **Manceras:** Regulables en altura de acuerdo al tamaño del boyero.
11. **Profundidad de trabajo:** De 12 a 18 cm, según las condiciones del terreno.

1.6. CULTIVADOR O TILLER DE PROFUNDIDAD MEDIA

1. **Destino:** Para descompactar el piso de aradura o el suelo duro pisoteado por el ganado. Realizar el alistamiento en preparación y subsolado hasta los 35 cm.
2. **Cinceles:** Resistentes al desgaste e impactos.
3. **Velocidad de trabajo:** De 4 a 6 km/h.
4. **Ancho de trabajo:** 3 000 – 3 400 mm.
5. **Peso total:** Que no exceda los 600 kg.
6. **Bastidor:** Tubular de 100 x 100 mm. Robusto. Resistente al trabajo.
7. **Órganos:** Con 5 a 9 órganos de trabajo en dependencia del tractor utilizado. Regulables desde 300 a 900 mm. Con cinceles reversibles.
8. **Rueda:** Control de profundidad de 25 a 35 cm.
9. **Fusibles:** Disponer de fusibles para proteger los brazos de los impactos.
10. **Enganche:** Sistema de enganche integral de categorías II y III.
11. **Fuente energética:** Tractor 4X4 con una potencia de 90 – 130 hp y 20-30 kN. Usar con tractores de esteras de 90 hp o el tractor 4x4 de gomas de 130 hp cambiando la cantidad de órganos de trabajo y la profundidad de la labor.
12. **Manuales:** Poseer manual de explotación y de piezas de repuesto en idioma español.

1.7. TILLER DE BRAZOS FLEXIBLES

1. **Destino:** Tiller o cultivador de profundidad media con 11 órganos flexibles. Para realizar el alistamiento de las tierras y el primer cultivo.
2. **Tractor:** Potencia requerida de 85 a 95 hp, Clase traccional 20 kN.
3. **Enganche:** Integral de categoría II.
4. **Velocidad de trabajo:** Desde 5 a 8 km/h.

5. **Bastidor:** De estructura resistente. De sección 100 x 100 mm.
 6. **Órganos de trabajo:** De cincel, reversibles y resistentes al desgaste.
 7. **Rueda:** Con rueda para el control de profundidad regulable de 15 a 25 cm.
 8. **Distancia entre órganos:** Regulable de 300 a 400 mm.
 9. **Peso total:** Que no exceda los 600 kg.
 10. **Trocha del tractor:** De 1 500 a 1 600 mm.
 11. **Manuales:** Poseer manual de explotación y de piezas de repuesto en idioma español.
-

1.8 SUBSOLADOR O RUSTER

1. **Uso:** Para realizar el subsolado profundo de las tierras compactadas, a profundidad máxima de 60 cm.
 2. **Tractor:** De esteras de 130 hp y clase traccional 30 kN.
 3. **Enganche:** Integral, de categoría III.
 4. **Velocidad de trabajo:** De 4 a 5 km/h.
 5. **Órganos de trabajo o brazos:** Con 3 o 5 órganos de trabajo de cinceles, rígidos y resistentes al desgaste e impactos.
 6. **Distancia entre órganos de trabajo:** Fija, a 700 - 800 mm.
 7. **Rueda:** Con rueda para el control de profundidad. Regulable desde 40 a 60 cm.
 8. **Brazos:** Desmontables. Insertados en el bastidor. Que no se deformen o partan.
 9. **Bastidor:** De estructura resistente a los impactos con las piedras enterradas.
 10. **Peso total:** Que no exceda los 900 – 1 200 kg.
 11. **Manuales:** Poseer manual de explotación y de piezas de repuesto en idioma español.
-

1.9. GRADA LIGERA

1. **Tipo:** Grada ligera con 28 a 32 discos para el mullido y la nivelación de suelos.
2. **Bastidor:** Robusto. De estructura resistente a las condiciones adversas de la explotación.
3. **Velocidad de trabajo:** De 6 a 9 km/h.
4. **Profundidad de labor:** De 12 a 16 cm.
5. **Ruedas:** Montada sobre dos neumáticos agrícolas accionados hidráulicamente.
6. **Discos:** De Ø 565 mm (22 pulgadas), con un espesor de 5 - 6 mm. Resistentes al desgaste. Los discos de la sección delantera escotados y la trasera lisos,
8. **Distancia entre discos:** De 175 a 200 mm.
9. **Peso por disco:** Entre 30 y 45 kg/disco.
10. **Apoyos:** Apoyos en cojinetes de 40 - 42 mm y engrasadores en baño de aceite.
11. **Limpiadores:** Con limpiadores en cada uno de los discos y diámetro de los ejes de 40 mm.
12. **Regulaciones:** Debe poseer regulaciones en el ángulo de ataque de los discos.
13. **Protectores:** Poseer protectores debajo de las chumaceras.
14. **Tractor:** Potencia requerida del tractor desde 80 hp. Clase traccional 14 kN.
15. **Trocha del tractor:** Variable.
16. **Ancho de labor:** De 2 350 a 2 700 mm.
17. **Velocidad de trabajo:** En dependencia del tipo de suelo a trabajar.
18. **Manuales:** Poseer manual de explotación y de piezas de repuesto en idioma español.

1.10. GRADA INTERMEDIA MULLIDORA

1. **Discos:** De 18 a 20 discos cóncavos escotados de Ø 28 pulgadas y 8,0 mm de espesor. Resistentes al desgaste para el trabajo sobre los suelos arenosos.
 2. **Tractor:** Para tractores sobre neumáticos 4x4 de potencia 100 -120 hp. Clase traccional 20 kN.
 3. **Bastidor:** Robusto y resistente a condiciones duras de explotación.
 4. **Peso por disco:** Entre 90 y 110 kg/disco.
 5. **Apoyos:** Con apoyos sobre cojinetes de 40-42 mm con engrasadores en aceite.
 6. **Ancho de trabajo:** Desde 2 300 mm.
 7. **Regulación:** Apertura y regulación del ángulo de las secciones del tipo mecánica.
 8. **Transporte:** De arrastre para el trabajo y sobre neumáticos agrícolas para el transporte.
 9. **Distancia entre discos:** Separados a la distancia de 260 a 280 mm.
 10. **Limpiadores:** Cada disco con su respectivo limpiador.
 11. **Profundidad de labor:** De 15 a 18 cm.
 12. **Información:** Presentar foto ilustrativa del equipo ofertado, marca y modelo.
 13. **Manuales:** Poseer manual de explotación y de piezas de repuesto en idioma español.
-

1.11. GRADA PESADA

1. **Uso:** Grada roturadora y mullidora.
 2. **Discos:** Con 18 o 20 discos cóncavos escotados o dentados de Ø 32" (810 mm), de 7,0 – 7,5 mm de espesor y resistentes al desgaste para el trabajo sobre los suelos arenosos y arcillosos.
 3. **Tractor:** Tractores de 250 hp. Con enganche de categoría III y clase traccional 30 kN.
 4. **Bastidor:** Robusto y resistente a las duras condiciones de explotación.
 5. **Peso por disco:** Entre 230 y 250 kg/disco.
 6. **Apoyos:** Con 6 apoyos sobre cojinetes de Ø 42-44 mm con doble sello y engrasadores en aceite.
 7. **Ancho de trabajo:** desde 2 800 a 3 000 mm.
 8. **Regulaciones:** Apertura y regulación del ángulo de las secciones del tipo mecánica.
 9. **Transporte:** De arrastre para el trabajo y sobre neumáticos agrícolas de 8-12 capas para el transporte.
 10. **Distancia entre discos:** Discos separados a 350 - 370 mm.
 11. **Limpiadores:** Los discos con sus respectivos limpiadores.
 12. **Profundidad de labor:** 20 – 30 cm
 13. **Velocidad de trabajo:** Ajustable a las condiciones del campo. 3 a 7 km/h.
 14. **Manuales:** Poseer manual de explotación y de piezas de repuesto en idioma español.
-

1.12 GRADA SUPERPESADA

1. **Uso:** Grada roturadora y mullidora.
2. **Discos:** Con 18 discos cóncavos escotados de Ø 32 pulgadas (810 mm). De 7,0 – 7,5 mm de espesor, Resistentes al desgaste para el trabajo sobre los suelos arenosos y arcillosos pesados.

3. **Tractor:** Para tractores de esteras y de neumáticos. Rodaje 4x4. Con enganche de categoría III. Potencia de 150 a 200 hp. Clase traccional 30 kN.
 4. **Bastidor:** Robusto y resistente a las duras condiciones de explotación.
 5. **Peso por disco:** Entre 230 y 250 kg/disco.
 6. **Apoyos:** Con 6 apoyos sobre cojinetes de Ø 42-44 mm con doble sello y engrasadores en aceite.
 7. **Ancho de trabajo:** De 2 800 a 3 000 mm.
 8. **Regulación:** Apertura y regulación del ángulo de las secciones del tipo mecánica.
 9. **Transporte:** De arrastre durante el trabajo y sobre neumáticos agrícolas de 8 a 12 capas para el transporte.
 10. **Distancia entre discos:** Discos separados a la distancia desde 350-370 mm.
 11. **Limpiadores:** Los discos con sus respectivos limpiadores.
 12. **Profundidad de labor:** 27 – 32 cm.
 13. **Velocidad de trabajo:** De 3 a 4 km/h, de acuerdo a las condiciones del campo.
 14. **Manuales:** Poseer manual de explotación y de piezas de repuesto en idioma español.
-

1.13. GRADA DE PÚAS DE TRACCIÓN ANIMAL

1. **Bastidor:** De planchuelas. Con estructura en forma de triángulo equilátero.
 2. **Púas o dientes:** Barras cilíndricas de acero con puntas atornilladas al bastidor con 15 puntas.
 3. **Ancho constructivo:** De 1,10 a 1,50 m.
 4. **Ancho de trabajo:** 1,10 a 1,40 m.
 5. **Distancia entre púas:** 25 cm.
 6. **Longitud de las púas:** 25 cm.
 7. **Argollas de tiro:** Tres argollas, una en cada uno de sus vértices.
 8. **Profundidad de trabajo:** De 10 a 20 cm.
 9. **Transporte:** Dos patines para su traslado, colocados en la parte superior.
-

1.14. SURCADOR DE 3 ORGANOS

1. **Tipo:** Surcador aporcador ligero de tres órganos regulables.
 2. **Tractor:** Para tractores de uso común de 57 – 65 hp y clase traccional 14 kN.
 3. **Enganche:** Integral. Categoría II.
 4. **Bastidor:** Robusto, con una longitud de 1 800 – 1 840 mm.
 5. **Órganos de trabajo:** Con tres surcadores de vertederas universales. Separación regulable en anchura desde 500 a 900 mm. Con la punta del cincel resistente al desgaste, para emplear sobre los suelos arenosos.
 5. **Protección contra impactos:** Poseer fusibles para los impactos dentro del terreno.
 6. **Marcadores:** Colocarle marcadores de discos a ambos lados, con accionamiento manual.
 7. **Profundidad de trabajo:** De 20 a 30 cm sobre el terreno mullido.
 8. **Velocidad de trabajo:** 3 a 7 km/h. Ajustable a las condiciones del campo.
 9. **Manuales:** Poseer manual de explotación y de piezas de repuesto en idioma español.
-

1.15. SURCADOR DE 4 ORGANOS

1. **Uso:** Para los suelos arenosos y arcillosos.
 2. **Bastidor:** Tubular. De estructura resistente para el trabajo sobre suelos compactos.
 3. **Discos:** En suelos arcillosos con discos cóncavos lisos de Ø 670 mm (26 pulgadas) y 5,5 – 6,0 mm de espesor, con el filo por la parte frontal. En suelos arenosos con discos cóncavos de Ø 711 mm (28 pulgadas). De 6 a 8 mm de espesor. Con el filo por detrás. Resistentes al desgaste.
 4. **Tractor:** Potencia requerida 80 – 90 hp. Clase traccional 14-20 kN. Rodaje 4X4. Enganche integral de categoría II.
 5. **Trocha del tractor:** De 1 500 a 1 600 mm.
 6. **Control de profundidad:** Rueda para el control de la profundidad de trabajo. Regulable hasta 25 cm.
 7. **Distancia entre discos:** Fija entre 550 y 600 mm.
 8. **Órganos de trabajo:** Desmontables para usar con 3 o 4 discos
 9. **Regulaciones:** En el ángulo de ataque y en el ángulo de levante o vertical, de 15° a 25°.
 10. **Velocidad de trabajo:** 5 a 7 km/h. De acuerdo a las condiciones del campo.
 11. **Manuales:** Poseer manual de explotación y de piezas de repuesto en idioma español.
-

1.16. SURCADOR APORCADOR

1. **Tipo:** Surcador aporcadore o formador de camellones, para usar con 2 a 4 órganos.
 2. **Tractor:** Para tractores de 60 a 80 hp y clase traccional 14 kN.
 3. **Enganche:** Integral. Categoría II.
 4. **Peso:** Hasta 900 kg.
 5. **Bastidor:** Robusto, con una longitud de 3 600 mm.
 6. **Órganos de trabajo:** Con cuatro órganos rígidos surcadores o conformadores de canteros. Regulables desde 700 a 900 mm. Construidos de chapas metálicas. Con sistema de muelles. Para emplear sobre los suelos arcillosos y arenosos.
 7. **Protección contra impactos:** Poseer fusibles para los choques o impactos con piedras u objetos duros.
 8. **Profundidad de trabajo:** De 15 a 20 cm sobre terreno mullido húmedo.
 9. **Marcadores:** Con marcadores laterales plegables, de discos.
 10. **Velocidad de trabajo:** 5 a 7 km/h. Ajustable a las condiciones del campo.
 11. **Manuales:** Poseer manual de explotación y de piezas de repuesto en idioma español.
-

1.17 CULTIVADOR ARAÑA DE TRACCION ANIMAL

1. **Agregación:** Para yunta de bueyes domada, de cualquier tamaño.
2. **Peso aproximado:** 20 – 40 kg
3. **Bastidor:** Construido de planchas metálicas resistentes.
4. **Brazos:** Regulables lateralmente y en altura. Resistentes para salvar los obstáculos.
5. **Ancho de trabajo:** De 30 a 60 cm. De acuerdo a la distancia entre hileras del cultivo.
6. **Velocidad de trabajo:** 3,2 km/h $\pm$ 8 %
7. **Dimensiones máximas:** 2 000 x 900 x 700 mm, $\pm$ 10 %
8. **Rueda:** Con rueda de hierro regulable para controlar el tiro y la profundidad de labor.
9. **Órganos de trabajo:** Rejas en punta. Reversibles. Fijadas por dos tornillos cabeza carruaje.

10. **Manceras:** Regulables en altura de acuerdo al tamaño del boyero.
11. **Profundidad de trabajo:** D 4 a 10 cm, según las condiciones del terreno.

1.18. DISTRIBUIDOR DE MATERIA ORGANICA

1. **Tipo:** Equipo semirremolcado. Se empleará para la aplicación y transporte de los materiales orgánicos sólidos sobre el suelo, después o durante de la labranza del mismo.
2. **Entrega:** Con mecanismo que garantice entregas de materia orgánica de 10 a 60 t/ha.
3. **Mecanismo esparcidor:** Provisto de esparcidores desmenuzadores horizontales o verticales de la materia orgánica, con transportadores accionados por el a.t.f. del tractor a 540 min⁻¹. Los esparcidores deben ser reversibles.
4. **Agregación:** Tractores de uso común con una potencia de 55 a 75 hp.
5. **Trocha:** 1 800 ± 40 mm.
6. **Altura de carga:** Hasta 2 100 mm.
7. **Neumáticos:** Dimensiones 16.0 / 70 - 20 pulgadas o similar. Tipo agrícola.
8. **Capacidad de carga:** 7,2 – 8,4 m³.
9. **Velocidad de transportación cargado:** Hasta 25 km/h.
10. **Velocidad de trabajo:** De 4 a 6 km/h.
11. **Productividad:** De 4,0 a 9,0 t/h, en dependencia de las distancias de transportación.
12. **Anchura de esparcimiento:** 4,0 – 8,0 m.
13. **Dimensiones:** Posibles dimensiones de la caja o tolva del distribuidor: 4 400 x 2 400 x 800 mm.
14. **Longitud de los esparcidores verticales u horizontales:** 1 500 – 2 400 mm.
15. **Diámetro de los esparcidores verticales u horizontales:** 420 – 500 mm.
16. **Puntos de lubricación:** 8 – 16.
17. **Despeje de transporte:** 480 mm.
18. **Transmisiones:** Mecánicas e hidráulicas. Caja reductora de engranajes cónicos. Cardán telescópico. Hidromotores. Ruedas dentadas con cadenas.
19. **Amortiguación:** Poseer ballestas o amortiguación opcionales.
12. **Frenos:** Sistema de frenos opcional.
13. **Luces:** Sistema de luces y refractarios para el transporte nocturno.
13. **Repuestos:** Kit de repuesto y accesorios para el mantenimiento, reparación puesta en marcha y explotación de la máquina, durante el periodo de garantía acordado con el suministrador.
14. **Manuales:** Poseer manual de explotación para el operador y manual de las piezas de repuesto en idioma español.

1.19. SEMBRADORA FERTILIZADORA DE PASTOS

1. **Uso:** Destinada para las labores de siembra a chorrillo de semillas botánicas de pastos y forrajes de granos finos sobre un suelo roturado y mullido, con fertilización simultánea.
2. **Tipo:** De arrastre a chorrillo mecánica. De arrastre o semirremolcada.
3. **Ancho total:** 3000 mm.
4. **Tractor:** Clase 14 kN. Potencia del motor 55 a 65 hp. Categoría II.
5. **Cantidad de hileras:** Con catorce hileras regulables a 40. 45. 70. 75 y 90 cm.
6. **Normas de siembra:** Maíz – 18 a 20 kg/ha. Glicinia - 6 kg/ha. Moringa - 35 kg/ha. Sorgo – 15 a 20 kg/ha. Brachiaria – 6 a 8 kg/ha. Guinea – 8 a 10 t/ha.
7. **Tamaño de las semillas:** Diámetro y largo entre 2 y 7 mm

8. **Depósito de semillas:** Capacidad $250 \pm 5 \%$ dm³ o litros.
9. **Profundidad de siembra:** Colocar las semillas a una profundidad de 1 a 3 cm.
10. **Marcadores:** De discos. Colocados a ambos lados de la máquina. Accionados mecánicamente.
11. **Depósito de fertilizantes:** Capacidad $450 \pm 5 \%$ dm³ (litros) o más.
12. **Tipo de fertilizantes:** Químicos granulados.
13. **Norma de fertilizantes:** 100 – 250 kg/ha.
13. **Tapadores y compactadores:** Que tenga ruedas compactadoras y tapadores en cada una de las catorce hileras.
14. **Rodillos de siembra:** Diseñados para los cultivos mencionados.
15. **Repuestos:** Kit de reparación y repuestos para un año.
16. **Pintura:** De buena calidad adecuada a las condiciones tropicales.
17. **Manuales:** Poseer manual de explotación para el operador y piezas de repuesto en idioma español.

1.20. SEMBRADORA FERTILIZADORA DE ARRASTRE PARA GRANOS GRUESOS

1. **Cantidad de hileras:** De 6 líneas, con espacio entre ellas de: 450 – 700 – 900 mm.
2. **Regulaciones:** Regulable para la siembra de superficies planas, surcos o canteros. Con un ancho de trabajo variable de 1 400 a 1 800 mm.
3. **Accionamiento:** Con accionamiento mecánico (piñones y cadenas industriales).
4. **Marcadores:** Equipada con marcadores de líneas.
5. **Discos de corte:** Discos dobles lisos desencontrados o desfasados para semillas y fertilizantes.
6. **Órganos dosificadores de semillas:** Para siembra de maíz, sorgo, frijol y girasol.
7. **Normas de entrega de semillas:** Maíz y girasol – 4 a 15 semillas/m. Frijol - 7 a 14 semillas/m. Soya – 30 a 40 semillas/m.
8. **Discos delanteros:** Festonados o lisos.
9. **Sistema distribuidor de fertilizantes:** Con entregas desde 400 hasta 1 250 kg/ha.
10. **Profundidad de siembra:** Colocar las semillas a una profundidad variable de 10 a 30 mm.
11. **Tolvas:** Cajas o tolvas para fertilizantes resistentes a la corrosión con capacidad cada caja hasta 1 400 litros de fertilizantes y de 45 hasta 60 litros de semillas.
12. **Velocidad de trabajo:** De 4 a 8 km/h.
13. **Ruedas:** Que posea dos ruedas neumáticas de apoyo de campo, para transmitir movimiento a los mecanismos de siembra con uniformidad, en función de la velocidad de traslación de la máquina.
14. **Tractor:** Potencia requerida 65-80 hp.
15. **Tecnologías de siembra:** Siembra directa (labranza cero) y siembra convencional con laboreo mínimo.
16. **Manuales:** Poseer manual de explotación y de piezas de repuesto en idioma español.

1.21 SEMBRADORA FERTILIZADORA INTEGRAL DE PRECISION

1. **Tipo:** Accionamiento mecánico o neumático de los órganos de siembra y fertilización.
2. **Órganos de siembra:** Con 4 y 6 órganos regulables entre líneas (distancia entre hileras) a 45, 70 y 90 cm.
3. **Órganos de fertilización:** Con órganos distribuidores de fertilizantes. Construidos de material resistente a la corrosión.
4. **Marcadores:** Poseer marcadores de discos situados a ambos lados de la máquina y accionados desde la cabina del tractorista
5. **Bastidor:** Con una anchura de 2 800 mm. Perfil cuadrado resistente, de 100 – 120 mm.

6. **Tipos de granos:** Granos gruesos como maíz, frijol y soya. Granos complementarios: girasol, garbanzo, sorgo y maní.
7. **Profundidad de siembra:** De 1,5 A 5,0 cm.
8. **Compactador:** Con rueda compactadora de goma, ubicada detrás de cada hilera sembrada.
9. **Tractor:** De 60 a 80 hp. Con enganche de categoría II. Clase traccional 14 kN.
10. **Tolvas:** Individuales. De 45 a 60 L c/u. De material plástico. Tropicalizadas. Cada una con su tapa.
11. **Cantidad de semillas por metro lineal:** Maíz - 4 a 10 semillas/m, frijol - 5 a 20 semillas /m, soya - 14 a 28 semillas /m, maní y garbanzo - 4 a 12 semillas /m, sorgo - 4 a 14 s/m, girasol - 4 a 12 semillas /m.
12. **Órganos surcadores:** Discos desencontrados dispuestos en V de 300 a 400 mm, Con limpiadores individuales y tapadores con rueda de goma.
13. **Normas de entrega de fertilizantes:** 50 – 400 kg/ha.
14. **Altura de llenado de las tolvas:** No excederá de 1 300 mm.
15. **Peso:** Menos de 800 kg en vacío.
16. **Velocidad de trabajo:** De 5 a 7 km/h.
17. **Tractor:** De 60 hp. Con enganche de categoría II.
18. **Repuestos:** Kit de repuesto y accesorios para el mantenimiento, reparación puesta en marcha y explotación de la máquina, durante el periodo de garantía acordado con el suministrador,
19. **Manuales:** Poseer manual de explotación para el operador y manual de las piezas de repuesto en idioma español.

1.22. SEMBRADORA INTEGRAL DE HORTALIZAS

1. **Acoplamiento:** Sistema de enganche integral Categoría II. Accionada por la toma de fuerza del tractor. Frecuencia del a.t.f. a 540 min⁻¹
2. **Órganos de trabajo:** De 4 a 6. Con regulaciones entre líneas de 0,20 a 0,25 m y surcos de 80 a 90 cm.
3. **Órgano de siembra:** Sistema neumático de funcionamiento del órgano de siembra.
4. **Capacidad de cada tolva de semilla:** 2,5 L.
5. **Rueda motriz:** Con regulación para siembra sobre canteros.
6. **Marcadores:** Poseer marcadores de líneas con accionamiento mecánico o hidráulico.
7. **Distancia entre semillas:** De 1 a 30 cm
8. **Discos de siembra.** Adecuados para zanahoria, col, pepino, cebolla, remolacha, tomate, habichuela, berenjena, lechuga, remolacha.
9. **Distancia de siembra:** Con caja de regulación de la distancia de siembra, centralizada.
10. **Compactadores:** Con ruedas traseras para compactar los surcos.
11. **Vacuómetro:** Necesarios para succión de las semillas de las hortalizas de bajo peso.
12. **Compresor.** Necesario para destupir los pequeños orificios en los discos de siembra.
13. **Brazos pantográficos:** Para copiar el microrrelieve del terreno.
14. **Tractor:** Para acoplar a tractores de 60 a 70 hp con enganche de categoría II.
15. **Manuales:** Poseer manual de explotación y de piezas de repuesto en idioma español.

1.23. SEMBRADORA FERTILIZADORA DE ARRASTRE A CHORRILLO PARA SIEMBRA DIRECTA

1. **Tipo:** Siembra y fertilización en superficies planas, surcos o canteros de semillas de arroz, maíz, sorgo, frijol, soya y girasol.

2. **Cantidad de hileras:** Con 24 líneas o hileras. Con espacio regulable entre ellas de 150 a 170 mm hasta 450 mm,
3. **Ancho de trabajo:** 1 400 a 1 800 mm.
4. **Accionamiento:** Mecánico (piñones y cadenas industriales),
5. **Marcadores:** Equipada con marcadores de líneas.
6. **Discos:** Discos de corte liso dobles desencontrados o desfasados desencontrado. Disco festonado delantero.
7. **Distribuidor de fertilizante:** Equipada con sistema distribuidor de fertilizante. Dosificación desde 200 hasta 1 250 kg/ha.
8. **Distribuidor de semillas:** Órganos dosificadores con entrega de: arroz - 20 a 100 semillas/m, maíz y girasol - 4 a 15 semillas/m, frijol - 7 a 14 semillas/m, soya - 30 a 40 semillas/m y garbanzo - 12 a 20 semillas/m.
9. **Compactadores:** Que posea ruedas compactadoras para las semillas.
10. **Rueda de profundidad:** Debe poseer rueda limitadora de profundidad.
11. **Tolvas:** Resistentes a la corrosión. Con capacidad cada una de hasta 1 400 litros de fertilizantes y 45 hasta 60 litros de semillas.
12. **Profundidad de siembra:** De 10 a 50 mm.
13. **Velocidad de trabajo:** De 6 a 10 km/h.
14. **Ruedas de apoyo y accionamiento:** Con ruedas neumáticas de apoyo en campo, para transmitir movimiento a los mecanismos de siembra, con uniformidad en función de la velocidad de traslación de la máquina.
15. **Tractor:** Potencia de tiro requerida 100 – 120 hp.
16. **Tecnologías de siembra:** Debe cumplir con la siembra directa (labranza cero) y siembra convencional con laboreo mínimo.
17. **Manuales:** Poseer manual de explotación y de piezas de repuesto en idioma español.

1.24. SEMBRADORA DE TRACCION ANIMAL

1. **Peso aproximado:** 10 – 15 kg.
2. **Agregación:** Para yunta de bueyes domados, de cualquier tamaño.
3. **Distancia entre hileras:** Regulables de 40 a 90 cm.
4. **Capacidad de la tolva para las semillas:** Entre 3 y 5 dm³.
5. **Tolvas:** De material plástico o metálicas resistentes a la oxidación.
6. **Velocidad de trabajo:** 3,2 km/h $\pm$ 5 %.
7. **Dimensiones máximas:** 700 x 300 x 450 mm, $\pm$ 10 %.
8. **Órganos de siembra:** Con discos o rodillos de siembra para maíz, frijoles, soya, girasol y sorgo.
9. **Distancia entre semillas:** Maíz - 20 a 30 cm. Frijoles - 7 a 15 cm.
10. **Aditamentos:** Equipada con tapadores y marcadores.

1.25 PLANTADORA DE TUBÉRCULOS

1. **Tipo:** Semiintegral, de accionamiento automático, para siembra de papa y opcionalmente otros tubérculos.
2. **Cantidad de hileras:** Para plantar cuatro hileras.
3. **Tipo de semilla:** Siembra de papa entera (calibres 35, 45 y 55 mm) y papas picadas.
4. **Ancho entre surcos:** Fijo a 90 cm.
5. **Capacidad de la tolva:** De 1 500 a 2 500 kg de papa de diferentes calibres.
6. **Profundidad de siembra:** De 5 a 15 cm.
7. **Sistema de alimentación:** Por cucharas aptas para los diferentes calibres.

8. **Rueda de apoyo y accionamiento:** Necesaria para transmitir al sistema de alimentación. Con neumáticos con cámara y de más de 8 capas.
9. **Velocidad de trabajo:** Entre 4,0 y 6,0 km/h.
10. **Órganos de trabajo:** Con surcadores o abridores de surco y tapadores,
11. **Peso máximo en vacío:** Hasta 2 200 kg.
12. **Tractor:** Posibilidad de formar agregado con tractores de 80 a 100 hp
13. **Productividad explotativa:** 0,60 – 0,90 ha/h.
14. **Altura máxima de carga manual:** 1 400 mm
15. **Manuales:** Poseer manual de explotación y de piezas de repuesto en idioma español.

1.26. PLANTADORA DE YUCA

1. **Acoplamiento:** De acople semiintegral o integral al tractor.
2. **Cantidad de hileras:** Con posibilidad de trabajar dos hileras separadas a 90 cm.
3. **Tolvas:** Con 2 tolvas independientes para semilla.
4. **Órganos de trabajo:** Equipada con órganos surcadores y tapadores.
5. **Velocidad de trabajo:** De 3 a 4 km/h
6. **Tractor:** Posibilidad de formar conjunto con tractores de 60 a 80 hp.
7. **Órgano de corte de los tallos:** Sierra circular para picar los trozos de cangres de yuca en longitudes de 12 a 20 cm.
8. **Distancia de siembra:** 50 a 80 cm entre los trozos.
9. **Diámetro de los tallos a cortar:** De 2 a 3 cm.
10. **Peso en vacío:** De 600 a 800 kg
11. **Manuales:** Poseer manual de explotación y de piezas de repuesto en idioma español.

1.27. TRASPLANTADORA DE ARROZ

1. **Tipo:** Máquina autopropulsada que trasplanta el arroz automáticamente.
2. **Dimensiones:** 2 960 x 2 010 x 1 450 mm.
3. **Masa:** 160 a 200 kg.
4. **Distancia entre hileras:** 300 mm.
5. **Distancia entre plantas (narigón):** 130 / 140 / 150 / 170 / 200 mm.
6. **Densidad de plantación:** 40 / 50 / 60 / 70 / 80 / 90 posturas/m².
7. **Motor:** De gasolina de 4 ciclos. Con enfriamiento por aire.
8. **Potencia del motor:** 2,4 – 3.5 kW.
9. **Frecuencia de giro del motor:** 1 400 – 1 600 min⁻¹.
10. **Mecanismo trasplantador:** De agujas. Con empujador de acero inoxidable.
11. **Depósito:** Bandeja plástica con capacidad de 2 500 a 3 500 posturas (130 – 170 g/semilla).
12. **Cantidad de hileras que trasplanta:** 4 o 6.
13. **Patines:** Debe poseer patines deslizadores.
14. **Productividad explotativa:** 0,12 – 0,18 ha/h.
15. **Cantidad de posturas de arroz por golpe:** 2 – 3.
16. **Velocidad de trabajo:** 2,2 – 3,0 km/h.
17. **Ruedas motrices:** De paletas vulcanizadas.

18. **Profundidad del trasplante:** 3.5 – 4.5 cm.
19. **Tipo de terreno:** Diseñada para el trabajo sobre el terreno fangoso.
20. **Marcadores:** Debe poseer marcadores de línea.
21. **Manuales:** Poseer manual de explotación y de piezas de repuesto en idioma español.

1.28. SILOCOSECHADORA DE FORRAJES

- 1 **Uso:** Destinada para cosechar forrajes en corte directo de pastos, hierbas, maíz, caña, sorgo y otras plantas sembradas en hileras para alimentos del ganado. También se puede utilizar para levantar hileras o cordones de plantas segadas.
- 2 **Acoplamiento:** De arrastre, semiintegral, acoplada por el gancho ventral o a una barra transversal de tiro en corte lateral.
- 3 **Modo de corte:** Por cizallamiento o impacto para las hierbas rastreras o erectas.
4. **Plataformas de corte:** Variantes para caña, maíz o king grass, con una guía para introducir los surcos del cultivo sembrado a una distancia entre 120 y 150 cm.
5. **Tractor:** Potencia entre 60 y 80 hp, Clase traccional 14 kN., Árbol toma de fuerza con una rotación de 540 min⁻¹.
6. **Ancho de trabajo:** De 1,50 a 1,60 m.
8. **Tamaño del troceado:** El 70 % de los trozos entre los 20 mm y 70 mm.
9. **Altura de corte:** Entre 50 y 150 mm.
10. **Repicador:** Con sistema de repique por cilindro picador, con 6 a 12 cuchillas en V y contracuchillas.
11. **Torre de descarga:** Con giro de 180 grados, Con un mecanismo mecánico que sea accionado desde la cabina del operador.
12. **Enganche trasero:** Debe disponer de un enganche trasero para acoplarle un remolque forrajero de 4 a 6 t.
13. **Mantenimientos técnicos:** Que sean cómodos y fáciles de realizar. Deben especificarse en su manual de explotación.
14. **Seguridad:** Con medios para garantizar la seguridad del obrero y la protección e higiene del trabajo.
15. **Repuestos:** Garantizar un kit de repuestos para el primer año de explotación.

1.29. SEGADORA ROTATIVA DE DISCOS O TAMBORES

1. **Uso:** Destinada para las labores de siega de los pastos y forrajes. También para la eliminación de las malezas en los aeropuertos, campos deportivos, cunetas y otras áreas similares.
2. **Ancho de corte:** Entre 1,60 y 1,70 m
3. **Órganos de corte:** Con 5 rotores en un órgano plano. Los rotores equipados con 2 cuchillas pendulares en cada uno. Las cuchillas serán reversibles, con doble filo. Otra variante admisible del órgano de corte es del tipo de tambores.
4. **Transmisiones:** Con engranajes y correas trapezoidales.
5. **Peso aproximado:** 300 a 400 kg.
6. **Sistema de enganche:** Integral por tres puntos de las categorías I y II.
7. **Tractor:** De 50 a 60 hp con 540 rpm de a.t.f.
8. **Velocidad de los rotores:** Hasta 2 080 rpm.
9. **Altura de corte:** De 7 a 10 cm.
10. **Rendimiento o productividad explotativa:** De 0,8 a 1,5 ha/h.
11. **Protección:** Con cubierta de protección para la salida de obstáculos desde las cuchillas.

12. **Repuestos:** Garantizar un kit de piezas de repuestos para el primer año de explotación.
 13. **Manuales:** Poseer manual de explotación del operador y de piezas de repuesto en idioma español.
-

1.30. RASTRILLO HILERADOR DE HIERBAS

1. **Uso:** Destinado para esparcir y virar e hilerar la hierba seca con vistas a la producción de heno después de haber sido cortada por la segadora.
 2. **Ancho de trabajo:** De 3,00 a 3,50 m.
 3. **Ancho de transporte:** 1,5 a 3,0 m.
 4. **Cantidad de rotores:** De uno o dos rotores.
 5. **Número de ganchos por rotor:** 50 a 70 unidades.
 6. **Tractor:** De 50 – 60 hp, con 540 rpm del a.t.f.
 7. **Accionamiento:** Accionado por cardán con mecanismo de seguridad.
 8. **Ancho de las hileras:** 0,80 a 1,50 m.
 9. **Desplazamiento:** Sistema de desplazamiento de la sección bilateral.
 10. **Ruedas:** Neumáticas pendulares.
 11. **Productividad:** 1,5 – 2,0 ha/h.
 12. **Repuestos:** Garantizar un kit de piezas de repuestos para el primer año de explotación.
-

1.31 REMOLQUE BASCULANTE PARA FORRAJE, DE 6 t

1. **Uso:** Para diferentes usos dentro de las empresas agropecuarias ganaderas, especialmente transporte de forraje verde, pacas de heno, caña, king grass, hierba seca, moringa, morera, piensos y otros alimentos.
 2. **Tractor:** De la clase la traccional 14 kN y potencia en el motor de 55 a 60 hp.
 3. **Sistema de rodaje:** De cuatro neumáticos con sus cámaras. Rueda de repuesto completa.
 4. **Amortiguación:** Con ballestas y ejes reforzados.
 5. **Cama:** Tribasculante, metálica, con una capacidad de 9,5 a 11,5 m³.
 6. **Volteo:** Cilindro hidráulico telescópico para volteo trasero y bilateral.
 7. **Barandas:** Equipado con barandas complementarias desmontables de 0,5 m + 1,5 m de altura y con malla.
 8. **Compuertas:** Trasera y lateral, con cierre rápido manual.
 9. **Frenos:** Con frenos de estacionamiento.
 10. **Luces:** Sistema de luces traseras eléctricas y refractarias.
 11. **Quinta rueda:** Con 4 copillas de engrase y la barra de tiro pivotante.
 12. **Enganche trasero:** Con enganche trasero para otro remolque y escalera.
-

1.32. REMOLQUE PIPA DE AGUA, DE 8000 LITROS

1. **Uso:** Para diferentes usos en entidades pecuarias, fundamentalmente transporte de agua.
2. **Bastidor:** Robusto. Con calzos especiales que soporten el peso y el movimiento del depósito lleno de agua.
3. **Tractor:** Para tractores de uso común con una potencia entre 65 y 80 hp.
4. **Sistema de rodaje:** De 4 neumáticos con cámaras. Tipo R-16 agrícola con 8 capas. Con una rueda de repuesto completa con ballestas reforzadas.

5. **Tanque:** Cilíndrico. Con una capacidad de 8000 L. Con rompeolas en su interior. Con sistema de freno.
6. **Velocidad de transportación cargado:** Hasta 25 km/h.
7. **Luces:** Sistema de luces y refractarios para el transporte nocturno.
8. **Quinta rueda:** Con sus puntos de engrase.
9. **Barra de tiro:** De tipo pivotante.
10. **Motobomba:** Con motobomba diesel, de un cilindro, con arranque manual. Mangueras de goma flexible reforzadas para el abastecimiento de agua de diámetro mínimo 50 mm. Con enganche rápido para el acople.

1.33. PIPA DE AGUA, DE ARRASTRE, DE 10 000 L

1. **Capacidad:** 10 000 L.
2. **Sistema de dirección:** De quinta rueda, con más de 5 puntos de engrase.
3. **Neumáticos:** Con neumáticos de tipo agrícola tipo 900 x 20 y de más de 8 capas.
4. **Distancia entre ruedas:** No más de 2 400 mm.
5. **Tapa:** De 800 a 1 000 mm de diámetro, ubicada en la parte superior, para el llenado por gravedad.
6. **Toma trasera:** Equipada con toma trasera por gravedad.
7. **Motor y bomba:** Con motor de combustión interna de (gasolina o diesel) de 2 a 4 hp, acoplado a una bomba con caudal entre 200 a 500 L/min. (Opcional por el cliente).
8. **Escalera:** Posición lateral o trasera.
9. **Luces:** Disponer de un completo sistema de luces.
10. **Sistema de frenado:** Frenado con aire en las cuatro ruedas.

1.34. EMPACADORA DE HENO

1. **Uso:** Para recogida y atado de heno con hilo de nylon o sogas.
2. **Mecanismo recogedor:** Equipada con lanza para enganche inferior y recogedor de 4 dientes, ubicados a 65 mm uno del otro.
3. **Grado de densidad de la paca:** 120 kg/m³ ± 5 %.
4. **Velocidad del pistón:** De 90 a 120 golpes por minuto.
5. **Largo de la paca:** De 0,3 a 1,30 m.
6. **Tractor:** Potencia requerida 55 – 60 hp. Con a.t.f. a 540 r.p.m. Con cardán telescópico.
7. **Ancho del recogedor:** 1,25 a 1,80 m.
8. **Dimensiones de la paca:** 77 x 45 x 37 cm ± 5 %.
9. **Peso de las pacas:** 15 kg ± 15 %.
10. **Productividad:** De 150 a 200 pacas por hora.
11. **Descarga:** Que tenga un dispositivo para empujar las pacas sobre un remolque trasero de 4 t con cuatro ruedas.
12. **Repuestos:** Garantizar un kit de piezas de repuestos para el primer año de explotación.
13. **Manual:** Poseer manual de explotación del operador y de piezas de repuesto en idioma español.

1.35. MAQUINA FORRAJERA DE CARDÁN

1. **Acoplamiento:** Enganche al sistema de tres puntos de un tractor de categoría II.

2. **Tractor:** De 57 a 65 hp y 540 rpm.
 3. **Cardán:** Equipado con embrague de seguridad.
 4. **Productividad:** Desde 3 000 hasta 5 000 kg/h.
 5. **Tamaño de partícula:** Hasta 5 cm.
 6. **Órgano de trabajo:** Rotor de 2 a 4 cuchillas
 7. **Alimentación:** Estructura con una o dos canales de alimentación.
-

1.36. MAQUINA FORRAJERA ELECTRICA

1. **Fuente energética:** Motor eléctrico 220 v, monofásico de 1 a 3 hp, de 60 Hz.
 2. **Interruptor:** Por botonera con protección térmica para bajos y sobre voltajes. Con 3 m de cable royal coil de 3 vías. Con toma de conexión a la línea hembra y macho.
 3. **Productividad:** Desde 3 000 hasta 5 000 kg/h.
 4. **Tamaño de partícula:** Hasta 5 cm.
 5. **Órganos de trabajo:** Rotor de 2 a 4 cuchillas.
 6. **Alimentación:** Estructura para equipo estacionario con uno o dos canales de alimentación.
-

1.37. CHAPEADORA ROTATIVA INTEGRAL

1. **Órgano de corte:** Rotor de hélice con 2 o 3 cuchillas planas, pendulares y con filo reversible.
 2. **Tractor:** De 60 a 80 hp y clase traccional 14 kN.
 3. **Control de altura de corte:** Patines o ruedas para el control de la altura de corte desde 10 a 25 cm.
 4. **Anchura de trabajo:** 1 400 – 1 600 mm.
 5. **Enganche:** Integral de categoría II.
 6. **Carcasa o cubierta:** De material resistente a los impactos.
 7. **Seguridad:** Dispositivos de seguridad delantero y trasero para proteger al personal de los lanzamientos de objetos duros y pierdas.
 8. **Transmisión:** Toma al a.t.f. por cardán a 540 rpm.
 9. **Seguridad:** Con embrague de seguridad en el cardán.
 10. **Protección:** Cabezal reforzado para la protección contra impactos frecuentes.
 11. **Manuales:** Manual de explotación y catálogo de piezas en español.
-

1.38 ASPERJADORA DE MOCHILA

1. **Depósito:** De 16 litros de capacidad máxima. Material de construcción polietileno de alta densidad resistente a los rayos ultravioleta.
2. **Ergonomía:** La ergonometría del depósito debe coincidir con las posiciones de la palanca (ambidiestra).
3. **Sujeción:** Correas de nylon con almohadillas y enganche rápido.
4. **Agitador:** De accionamiento mecánico.
5. **Lanza:** Longitud de la lanza completa de 50 a 60 cm. Equipada con porta boquillas y codillo. Con rosca universal. Material de construcción fibra de vidrio o latón.
6. **Boquillas:** De cono hueco y para herbicidas.

7. **Filtrado:** Sistema de filtrado desde el orificio de llenado hasta la boquilla.
 8. **Pulverizador:** Debe tener un peso neto que esté en el rango de los 3.5 kg a 4.5 kg para lograr una mayor resistencia mecánica.
 9. **Base:** Debe ser entera, anticorrosiva, resistente a los impactos, y que aporte rigidez al resto del depósito.
 10. **Manguera:** Debe ser flexible. Reforzada. Con una longitud de 1.5 m. Con tuercas sin abrazaderas para acople rápido.
 11. **Empuñadura:** Debe ser ergonómica, Contacto agradable al agarre y suave al uso. Con traba para el funcionamiento continuo. Posición contra accidentes.
 12. **Bomba:** La cámara de la bomba debe tener una capacidad en un rango de 550 mm a 750 mm. El material de construcción puede ser polietileno de alta densidad o latón.
 13. **Agarradera:** Debe estar situada en la parte superior del depósito para el transporte y poseer traba para la palanca de accionamiento evitando que moleste a la hora del transporte o genere tropiezos.
 14. **Palanca:** De acero. Con pintura anticorrosiva en baño en caliente. Mango ergonómico. La posición de trabajo tiene que ser ambidiestra.
 15. **Orificio de llenado:** Su tapa tiene que traer una ventosa para el escape de los gases.
-

1.39. ASPERJADORA DE MOCHILA, MOTORIZADA (MOTOMOCHILA)

1. **Depósito:** Con capacidad máxima de 15 litros. Fabricado de polietileno de alta densidad. Resistente a los rayos ultravioleta. Que proporcione ergonomía al operador. Con diseño adecuado para lograr un bajo centro de gravedad y a su vez un mayor equilibrio.
 2. **Cabezal de atomización:** Con 6 boquillas o puntas dosificadoras codificadas por colores o números y un deflector para la aplicación de líquidos y sistema para la aplicación de polvos
 3. **Tanque de combustible:** Localizado debajo del motor.
 4. **Control:** Comando unificado para lograr un mejor control de las principales funciones de la máquina por el operador.
 5. **Motor:** De dos tiempos o cuatro tiempos. Con bajo consumo de combustible. Bajas emisiones de contaminantes. Potencia de 2 a 5 hp. Cilindrada en el rango comprendido de 45 cc a 80 cc.
 6. **Nivel de ruido:** No sobrepasar los 105 decibeles de ruido.
 7. **Entrega:** Sistema de entrega de la solución final o polvo a través de aire mediante toberas.
 8. **Protección:** Sistema anti-electroestática.
 9. **Encendido:** Por magneto de control electrónico.
 10. **Arranque:** Por cordel retráctil.
 11. **Alcance:** De 10 a 12 metros lineales y 8 metros en la vertical.
 12. **Peso:** No exceder de los 25 kg una vez serviciado el equipo.
 13. **Agitador:** Garantizar eficiente agitación por medio de inyección de aire.
 14. **Bomba elevadora:** En caso de uso en cultivos de porte alto tiene que disponer de bomba elevadora.
-

1.40. BARRA INTERFILAS PARA LA APLICACIÓN DE HERBICIDAS

1. **Tubería:** Construida de acero inoxidable.
2. **Articulación:** Mecánica. Para salvar obstáculos. Con retorno automático.
3. **Regulación de altura y ancho:** Soporte central que regula la altura y ancho de trabajo.
4. **Regulación de ángulo de trabajo:** Mecanismo de fijación del ángulo de trabajo y transporte hasta 200° con resorte de fácil manejo y posicionamiento manual.

5. **Portaboquillas:** Con sistema antigoteo. Equipado con dos boquillas de kemetal o cerámica a 110° y el del extremo exterior con boquilla de latón OC de chorro lateral.
 6. **Protección:** Pantalla de amplia protección antideriva. Fabricada de plástico termo conformado. Con faldón.
-

1.41. TURBOASPERJADORA

1. **Tractor:** Para agregar a tractores de 80 a 90 hp.
 2. **Depósito:** De polietileno de alta densidad. Capacidad 2 000 litros. Con agitador hidráulico y mecánico. Con escala lateral en litros. Tapa del orificio de llenado abatible 180 grados. Incorporado deposito auxiliar para higiene del operador y depósito para lavar el circuito de la asperjadora.
 3. **Chasis:** Protegido con pintura en caliente. Con despeje de 60 cm.
 4. **Ventilador:** Con diámetro de 715 mm. Con protección para hojas. Deflector en la parte inferior y superior.
 5. **Jet:** Regulable en posición.
 6. **Bomba:** De pistón. Con camisa de cerámica. Con caudal de entrega de 150 litros por minuto. Resistente al uso de plaguicidas. Incluida protección del cardan. Con válvula de seguridad.
 7. **Boquillas:** De cono hueco, De cerámica o latón. Todas las boquillas regulables en posición, Con sistema antigoteo.
 8. **Comando de distribución:** Formado por 4 secciones. Con manómetro en baño de glicerina, Situado en la cabina del tractor al alcance del operador.
 9. **Sistema de filtrado:** Desde el orificio de llenado hasta las boquillas. Con válvula de cierre y apertura para el limpiado del mismo y del circuito. Que permita el acoplamiento del sistema de autollenado, el cual estará compuesto por una manguera de 5 m de longitud y filtro anticontaminante.
 10. **Escalera:** Lateral. Plegable. Destinada a la inspección del depósito y su abastecimiento.
 11. **Presillas:** De rosca sinfín en la sujeción de todas las mangueras.
 12. **Neumáticos:** Tipo de uso agrícola. Resistentes a los terrenos pedregosos.
-

1.42. ASPERJADORA INTEGRAL

1. **Depósito:** Capacidad 800 L con agitador hidráulico o mecánico. Con depósito auxiliar para higiene del operador y depósito para lavar el circuito de la asperjadora. Material de construcción de polietileno de alta densidad resistente a los rayos ultravioleta.
2. **Chasis y barra:** En acero galvanizado en caliente.
5. **Bomba:** De membrana fabricadas en vitón o pistón con caudal de entrega de 105 L/min. Resistente al uso con herbicidas e insecticidas. Protección del cardán incluida y válvula de seguridad.
4. **Barra de aplicación:** Con una longitud de 12 m, sistema autonivelante incorporado, regulable en altura hasta un máximo de 2 m, con 25 boquillas distribuidas a 50 cm, porta boquilla bijet, con rosca universal.
5. **Boquillas:** Abanico plano 110°, con un gasto de 1.49 L/min a 4 bar de presión. Cono hueco 80°, con un gasto de 0.88 L/min a 4 bar de presión. Cono hueco 80° antideriva, con un gasto de 1.25 L/min a 4 bar de presión.
6. **Comando de distribución:** Con caudal proporcional en la marcha y que mantenga el mismo caudal de entrega en la barra de aplicación independientemente de los segmentos que estén funcionando, con manómetro en baño de glicerina y debe estar situado al alcance del operador.
7. **Cabrestante:** Situado de forma lateral para levantar la barra de aplicación a través de un cable de acero inoxidable.
8. **Sistema de filtrado:** Desde el orificio de llenado hasta la boquilla, permitiendo el acoplamiento del sistema de autollenado el cual está compuesto por una manguera de 5 m de longitud y filtro anticontaminante (opcional)
9. **Escalera lateral:** Para la inspección del depósito y su abastecimiento.
10. **Sujeción de las mangueras:** Presillas de rosca sinfín en la sujeción de todas las mangueras.

11. **Peso máximo:** 450 kg.
12. **Repuestos:** Kit de accesorios para el mantenimiento. Accesorios, partes y piezas de repuestos que garanticen la explotación de la máquina durante el periodo de garantía acordado con el suministrador, manual del operador y de piezas de repuestos.

1.43. ASPERJADORA DE ARRASTRE

1. **Depósito:** Capacidad de 2 000 L con agitador mecánico tipo hélice en su interior, escala lateral en litros. Además depósito auxiliar para higiene del operador y para lavar el circuito de la asperjadora. Material de construcción de polietileno de alta densidad resistente a los rayos ultravioleta.
2. **Chasis:** Pintado en caliente o galvanizado.
3. **Bomba:** De pistón con caudal de entrega de 150 L/min, con camisa de cerámica resistente al uso de plaguicidas. Protección del cardán incluida y válvula de seguridad.
4. **Barras de aplicación:** Con una longitud de 18 m, galvanizadas, sistema autonivelante incorporado, regulable en altura hasta un máximo de 1.60 m, con 37 boquillas distribuidas a 50 cm, porta boquilla bi-jet, con rosca universal, con apertura, cierre y control de altura hidráulico.
5. **Boquillas:** Abanico plano 110° con un gasto de 1.2 L/min. Cono hueco 80° con un gasto de 0.6 L/min. Cono hueco 80° antideriva con un gasto de 0.8 L/min. Todas las boquillas pueden ser regulables en posición por medio del desplazamiento de la misma, o fijas en tuberías de acero inoxidable distanciadas a 50 cm, sistema antigoteo de membrana.
6. **Comando de distribución:** Con caudal proporcional en la marcha y que mantenga el mismo caudal de entrega en la barra de aplicación independientemente de los segmentos que estén funcionando, con manómetro en baño de glicerina y debe estar situado al alcance del operador.
7. **Sistema de filtrado:** Desde el orificio de llenado hasta las boquillas.
8. **Escalera lateral:** Para la inspección del depósito y su abastecimiento.
9. **Sujeción de las mangueras:** Presillas de rosca sin fin en la sujeción de todas las mangueras.
10. **Neumáticos:** 9.5 x 24 pulg. 11.2 x 28 pulg. 9.5 x 36 pulg. 9.5 x 32 pulg.
11. **Trocha:** Regulable de 1.40 a 1.95 m.
12. **Dispositivo mezclador:** Disponer de mezclador de productos agroquímicos y lavador del depósito.

1.44. ASPERJADORA DE TRACCION ANIMAL

1. **Depósito:** Material polietileno de alta densidad resistente a los rayos ultravioleta, con asiento incorporado para el operador. Capacidad de 400 litros. Amplio orificio de llenado que facilita su reparación. Filtro incorporado. Agitador hidráulico plástico. Llave para cerrar el circuito del producto a la bomba y poder sacar el filtro para el mantenimiento. Con escala de medición de 100 L en 100 L, y con 50 L intermedio.
2. **Bomba:** Bomba de engrane MAE-10 de piñones con un caudal de entrega de 60 - 80 L/min. Con sistema de desconexión para el transporte. Con copilla para engrase. Regulador o mando:
3. **Mando de cuatro vías:** Tres para las distintas secciones de aplicación, una para la agitación hidráulica, con regulador de presión y este colocado a una altura de 60 cm. al igual que el pasamanos.
4. **Manómetro:** Disponer de manómetro en baño de glicerina con lectura de 0 a 20 bar.
5. **Barra de aplicación:** Longitud 6 - 7.5 m. Galvanizada. Dividida en tres secciones A, B y C. Con cabestrante de elevación de material anticorrosivo (galvanizado). Admite la regulación desde 600 mm hasta 1 200 mm de altura. Con un sistema de elevación por cabestrante y pasadores para su sujeción.
6. **Boquillas:** Montadas en tubo de acero inoxidable distribuidas a una distancia de 50 cm. con filtros en su interior.
7. **Chasis:** Distancia al suelo de 600 mm (despeje). Robusto, pero ligero, con baño de pintura anticorrosiva en caliente.

8. **Limpiador:** Disponer de limpiador de barro para las ruedas.
9. **Patas de apoyo:** Disponer de patas de apoyo trasera y delantera. Con apoyo para que no se hunda, fabricado en forma de circunferencia, con un diámetro de 10 cm. La pata delantera contará con un pasador de seguridad para la posición de transporte, con un asa circular para su manipulación. La pata trasera será desmontable.
10. **Pletinas:** Los orificios de las pletinas del pértigo deben ser de 20 mm.
11. **Escalera:** Colocación de una escalera plegable.
12. **Soldaduras:** Cordón de soldadura reforzado en la vaina del semieje.
13. **Ancho:** Variable de 1 400, 1 600 y 1 800 con pasador de seguridad y posición.
14. **Estribo:** Disponer de estribo antirresbaladizo para descanso de los pies, pegado al chasis.
15. **Boquillas:** Con 13 o 16 porta boquillas con sistema antigoteo según dimensiones de la barra de aplicación, con filtro incorporado y boquilla tipo abanico plano de 110°, con caudal de 0.6 L/min y boquillas de cono hueco con caudal 0.6 L/min a una presión de trabajo de 3 bar.
16. **Transmisión:** Por cadena mecánica de rodaje con dos (2) piñones de 100 y 15 dientes cada uno, para garantizar una entrega estable de producto, cadena de ½ pulgada. Guarderas de protección al sistema de transmisión, forma circular con bisagra en la parte superior. Transmisión con pasador que determina la posición de la bomba (libre- trabajo).
17. **Neumáticos:** Neumáticos agrícolas sobredimensionados para soportar el peso del equipo 6.00 x 16, con tacón de agarre que facilite el trabajo en el campo y pueda soportar el peso del equipo cargado.

1.45. SISTEMA DE ORDEÑO DE 2 POSICIONES

1. **Motor:** Eléctrico monofásico. Voltaje 220 volts. Frecuencia. 60 Hz. Protección motor. IP 55. Protección de la unidad. IP 44.
2. **Bomba de vacío:** Lubricada con aceite. Capacidad: 300 L/min de 30 a 50 kPa.
3. **Grupo de ordeño:** De acero inoxidable y policarbonato 250 c.c. y copa de ordeño en acero inoxidable de 2 mm. Presión. 50 kPa.
4. **Cántara:** Con tapa en acero inoxidable.
5. **Pezonera:** De caucho sintético sanitario, para 2 500 ordeños de duración.
6. **Pulsación:** Ritmo de pulsación: 65 ppm. Relación de pulsado. 60/40 (ordeño/masaje).
7. **Tubos de conducción de leche:** De PVC, grado alimenticio.
8. **Tubos de conducción de aire y pulsación:** De PVC.
9. **Silenciador:** Nivel de ruido máximo. 80 db.

1.46. SISTEMA DE ORDEÑO DE 4 POSICIONES

1. **Motor:** Eléctrico monofásico. Voltaje: 220 volts. Frecuencia: 60 Hz. Protección del motor: IP 55. Protección de la unidad: IP 44.
2. **Bomba de vacío:** Lubricada con aceite. Capacidad de la bomba. 300 L/min.
3. **Tanque de vacío:** De acero inoxidable. Presión. 50 kPa.
4. **Pezonera:** De caucho sintético sanitario, para 2500 ordeños de duración.
5. **Pulsación:** Ritmo de pulsación: 65 ppm. Relación de pulsado. 60/40 (ordeño/masaje).
6. **Tubos de conducción de leche:** De PVC, grado alimenticio.
7. **Tubos de conducción de aire y pulsación:** De PVC.
8. **Silenciador:** Nivel de ruido máximo. 80 db.

1.47. SISTEMA DE ORDEÑO DE 6 POSICIONES

1. **Motor:** Eléctrico monofásico. Voltaje: 220 volts. Frecuencia: 60 Hz. Protección del motor: IP 55. Protección de la unidad: IP 44.
 2. **Bomba de vacío:** Lubricada con aceite. Capacidad de la bomba. 300 L/min.
 3. **Tanque de vacío:** De acero inoxidable. Presión. 50 kPa.
 4. **Pezonera:** De caucho sintético sanitario, para 2 500 ordeños de duración.
 5. **Pulsación:** Ritmo de pulsación: 65 ppm. Relación de pulsado. 60/40 (ordeño/masaje).
 6. **Tubos de conducción de leche:** De PVC, grado alimenticio.
 7. **Tubos de conducción de aire y pulsación:** De PVC.
 8. **Silenciador:** Nivel de ruido máximo. 80 db.
-

1.48. TANQUE DE REFRIGERACIÓN PARA LECHE, DE 500 LITROS

1. **Tanque:** Abierto, formato circular.
2. **Cuerpo interior:** Acero inoxidable AISI 304 de 1,25 mm de espesor y acabado superficial 2B. Las soldaduras del cuerpo interior cumplen con los requerimientos constructivos para uso sanitario, pulidas y medidas electrónicamente para poder certificar sus valores
3. **Revestimiento exterior e inferior:** Acero inoxidable AISI 304 de 1,00 mm de espesor y acabado superficial SF.
4. **Evaporador:** Sistema de expansión directa en acero inoxidable AISI 304 con soldadura para direccionamiento del refrigerante fabricado en Europa con tecnología de soldadura láser.
5. **Aislamiento térmico:** Poliuretano inyectado (libre de CFC) de 50 mm de espesor y 40 kg/ m³ de densidad para prevenir el incremento de la temperatura en la leche fría por encima de 1, 2 °C en un periodo de tiempo de 12 horas sin enfriamiento y en presencia de una temperatura ambiente de 32 °C.
6. **Tapa superior:** Tapa articulada abatible de acero inoxidable AISI 304 con barra soporte.
7. **Aro superior:** De diseño especial para evitar la contaminación de la leche, construido en acero inoxidable AISI 304.
8. **Apoyos:** Contará con 6 patas de acero inoxidable AISI 304 regulables para nivelación del tanque.
9. **Agitación:** Moto reductor equipado con motor eléctrico con eje y paleta en acero inoxidable AISI 304 y habilitado con mecanismo de desconexión al abrir la tapa. Paleta de agitación en acero inoxidable AISI 304 con 8° de ángulo de agitación a efectos de crear una distribución uniforme de la temperatura y la grasa en todo el volumen del tanque sin dañar los glóbulos de grasa y mantener la buena calidad de la leche.
10. **Descarga del producto:** Mediante válvula de mariposa SMS de 51 mm en acero inoxidable AISI 304 con tapa y cadena.
11. **Controles:** Caja de control clase IP 55 según IEC - 44/ 63 equipada con automática para gobernar el control de la temperatura de la leche y la secuencia automática de la agitación, la indicación visual de la temperatura de la leche y el voltaje de operación y la desconexión automática por debajo del voltaje mínimo y por encima del voltaje máximo permitidos, ambos valores programables por el usuario. Reconexión automática para voltaje dentro del rango programado. Equipada con protección contra fallos o bajas en el suministro del fluido eléctrico y protección contra sobre corrientes con desconectivos y fusibles.
12. **Medición de la capacidad:** Sistema lineal, regla graduada en acero inoxidable AISI 304 y tabla de conversión.
13. **Equipo frigorífico:** Unidad condensadora con compresor hermético con caja de control y circuito de seguridad del presostato por baja.
14. **Voltaje:** 220V/ 1x Fase / 60Hz
15. **Gas refrigerante:** No contaminante al medio ambiente R 404a o R 22

1.49. TANQUE DE REFRIGERACIÓN PARA LECHE, DE 1000 LITROS

1. **Tanque:** Abierto, de formato circular
 2. **Cuerpo interior:** Acero inoxidable AISI 304 de 1,25 mm de espesor y acabado superficial 2B. Las soldaduras del cuerpo interior cumplen con los requerimientos constructivos para uso sanitario, pulidas y medidas electrónicamente para poder certificar sus valores de rugosidad por debajo de lo especificado en la norma ISO 9708 (RA<1).
 3. **Revestimiento exterior e inferior:** Acero inoxidable AISI 304 de 1,00 mm de espesor y acabado superficial.
 4. **Evaporador:** Sistema de expansión directa de acero inoxidable AISI 304 con soldadura para direccionamiento del refrigerante fabricado en Europa con tecnología de soldadura láser.
 5. **Aislamiento térmico:** Poliuretano inyectado (libre de CFC) de 50 mm de espesor y 40 kg/ m³ de densidad para prevenir el incremento de la temperatura en la leche fría por encima de 1,2 °C en un periodo de tiempo de 12 horas sin enfriamiento y en presencia de una temperatura ambiente de 32 °C.
 6. **Tapa superior:** Tapa articulada abatible de acero inoxidable AISI 304 con soporte a cilindro de gas.
 7. **Aro superior:** De diseño especial para evitar la contaminación de la leche, construido en acero inoxidable AISI 304.
 8. **Apoyo:** Contará con 6 patas de acero inoxidable AISI 304 regulables para nivelación del tanque.
 9. **Agitación:** Motorreductor equipado con motor eléctrico con eje y paleta en acero inoxidable AISI 304 y habilitado con mecanismo de desconexión al abrir la tapa. Paleta de agitación en acero inoxidable AISI 304 con 8 °C de ángulo de agitación a efectos de crear una distribución uniforme de la temperatura y la grasa en todo el volumen del tanque sin dañar los glóbulos de grasa y mantener la buena calidad de la leche.
 10. **Descarga del producto:** Mediante válvula de mariposa SMS de 51mm en acero inoxidable AISI 304 con tapa y cadena.
 11. **Controles:** Posibilidad de gobernar el control de la temperatura de la leche y la secuencia automática de la agitación, la indicación visual de la temperatura de la leche y el voltaje de operación y la desconexión automática por debajo del voltaje mínimo y por encima del voltaje máximo permitidos, ambos valores programables por el usuario. Reconexión automática para voltaje dentro del rango programado. Equipada con protección contra fallos y caídas en el suministro del fluido eléctrico y protección contra sobrecorrientes con breakers y fusibles. Desconexión automática en caso de falta de una fase.
 12. **Medición de la capacidad:** Sistema lineal, regla graduada en acero inoxidable AISI 304 y tabla de conversión.
 13. **Equipo frigorífico:** Unidad condensadora con compresor hermético con caja de control y circuitos de seguridad de presostato por baja.
 14. **Voltaje:** 220 V/ 1x fases / 60 Hz.
 15. **Gas refrigerante:** No contaminante al medio ambiente R 404a o R 22.
 16. **Repuestos:** Garantizar un kit de piezas de repuestos para el primer año de explotación.
-

1.50. COSECHADORA DE GRANOS CON ACOPLER LATERAL

1. **Tipo:** Cosechadora de arrastre de acople lateral al tractor para la cosecha de maíz, frijol y soya
2. **Plataformas:** Con plataforma de corte lateral para maíz de 2 surcos (70 a 90 cm). Plataforma para la recolección en hileras de frijol. Plataforma para cereales. Plataforma para frijol.
3. **Descarga:** Altura de descarga de 3.000 a 3.500 mm. Sistema de descarga a medio de transporte o envase directo.
4. **Capacidad de la tolva:** 1 000 kg.
5. **Tractor:** Requerimiento de potencia de 75 a 90 HP con esquema motriz 4X4. Con 540 rpm en el árbol toma de fuerza.
6. **Ancho de trabajo:** Plataforma para soya y frijol flexible de 2 m de ancho de trabajo.

1.51. TRILLADORA DE GRANOS

1. **Tipo:** Equipo para la trilla, limpieza y ensacar granos.
 2. **Tolva receptora:** Equipada con dedos retractiles.
 3. **Mecanismo de trilla y limpieza:** De ubicación axial. Limpieza con sistema de control de entrada de aire.
 4. **Zaranda:** Con movimiento alternativo.
 5. **Tambor de trilla:** Revoluciones en el rango de 800 – 900 r.p.m.
 6. **Productividad:** De 150 a 250 kg/h.
 7. **Bandeja de alimentación:** Con altura de no mayor de 1.5 m.
 8. **Velocidad de trabajo:** Desde 4 a 8 km/h
 9. **Rodaje:** Con ruedas (2 neumáticos) de apoyo de campo.
 9. **Accionamiento:** Accionada por motor eléctrico de 5 a 7 hp o a través del a.t.f. de un tractor de 65-78 hp.
-

1.52. TRÁILER BASCULANTE DE 4,5 t

1. **Dimensiones:** Distancia entre ejes: 2.95 m. Largo: 4 500 mm. Ancho: 2 350 mm
 4. **Barandas:** Altura de la baranda: 650 mm. Baranda adicional de 0.40 m (Altura máxima 1.20 m). Baranda y sobre baranda plegables.
 5. **Depósito:** De material y cubierta resistente a la corrosión.
 6. **Quinta rueda:** Con 4 engrasadoras. Angulo de giro: 30 grados.
 7. **Peso aproximado:** 785 kg.
 8. **Carga máxima:** 7 m³.
 9. **Basculación:** Basculante hidráulico lateral.
 10. **Amortiguación:** Por ballesta.
 11. **Freno:** De accionamiento mecánico.
 12. **Barra de tiro:** Con dispositivo para mantener la barra de tiro en posición horizontal,
 13. **Neumáticos:** 900 x 20, de 8 capas con cámara.
 14. **Luces:** Equipado con sistema de luces.
-

1.53. REMOLQUE DE USO MÚLTIPLE

1. **Tractor:** Para tractores de 14 kN y una potencia en el motor de 80 hp.
2. **Sistema de rodaje:** De cuatro neumáticos con sus cámaras y una rueda de repuesto R15 completa.
3. **Amortiguación:** Con ballestas y doble eje reforzado.
4. **Cama tribasculante metálica:** Capacidad de carga de 4 a 5 t y volumen de la cama 9,5 m³.
5. **Cilindro hidráulico:** Telescópico para volteo trasero y bilateral.
6. **Barandas laterales:** Complementarias desmontables
7. **Altura máxima de carga:** Desde 2,4 m a 2,6 m
8. **Compuertas:** Con compuertas trasera y lateral con cierre rápido manual.
9. **Freno:** Con freno mecánico de estacionamiento.
10. **Conexiones:** Con conexiones eléctricas e hidráulicas traseras.

11. **Luces:** Sistema de luces traseras eléctricas y refractarias.
12. **Piso:** Liso, fabricado de plancha metálica.
13. **Quinta rueda:** Equipada con 4 copillas de engrase y la barra de tiro pivotante.
14. **Enganche:** Con enganche trasero para otro remolque
15. **Escalera:** Equipado con escalera de acceso.

1.54. REMOLQUE ESPECIALIZADO PARA LA REPARACIÓN DE MAQUINARIA AGRÍCOLA (TALLER MÓVIL)

1. **Tractor:** Puede ser remolcado por tractores con un rango de potencia de 65 a 80 hp.
2. **Rodaje:** Sobre neumáticos de uso agrícola.
3. **Barra de tiro:** Equipado con barra de tiro acoplable a tractores o camiones.
4. **Luces:** Equipado con luces de posición y faroles de iluminación exteriores rotatorios.
5. **Exterior:** Cerrado, con ventanas laterales abatibles y al menos una puerta de amplio acceso.
6. **Interior:** Como mínimo dos mesas de trabajo y una de ellas reforzada. Con cabinas para guardar herramientas de mano y pañol de herramientas menores.
7. **Enganche:** Con enganche trasero para remolcar.
8. **Quinta rueda:** Equipada con 4 engrasadoras.
9. **Módulo de equipos:** Generador eléctrico 12 V DC/110 V y 220 AC, con potencia suficiente y simultánea para los equipos que a continuación se relacionan: Compresor de aire de 10 atm. Planta de soldar CD. Amoladora y cepillo de acero eléctrico. Taladro de columnas y juego de barrenas entre 5 mm - 25 mm. Engrasadora neumática. Pulidora-cortadora de mano. Taladro de mano. (Juego de barrena de 2 mm a 15 mm). Equipo de vulcanización. Moto soldador con motor diesel y generador de 6.5 kW. Máquina para fregado de alta presión con motor diesel de 4 kW.
10. **Herramientas:** Equipo de oxígeno y acetileno (Boquillas para corte y soldadura). Corta frío de acero cromo-vanadio. Gato hidráulico hasta 20 t. Juego de llaves combinadas desde # 8 hasta # 32. Juego de llaves de cubo desde #8 hasta # 32 con tramos y extensores. Juego de pinzas y alicates de presión y corte. Juego de destornilladores (paleta y estrías). Juego de llaves Allen desde 4 mm hasta 16 mm. Llaves ajustables desde 1 pulgada hasta 10 pulgadas. Juego de martillos (pequeño, mediano y grande). Juego de mandarrias (pequeña, mediana y grande). Juego de cinceles. Llave de torque. Segueta de mano. Juegos de limas (planas, redondas y triangulares). Tornillo de banco. Extractor de 3 patas. Equipo de medición eléctrica (corriente, voltaje, continuidad). Juego de herramientas para electricista. Barreta. Llave de cinta para quitar filtros de aceite y combustible. Disco de corte de metal. Botadores cilíndricos de cromo vanadio moleteado. Polipasto. Marco de segueta estándar para mecánico. Hoja de segueta de 12 pulgadas x 24 dientes. Bomba de engrase industrial a pedal con una capacidad de 5 kg. Bomba de engrase a palanca con una capacidad de 500 gramos.
11. **Depósitos:** Depósito metálico para combustible, capacidad 1000 L. y 3 depósitos de lubricantes con capacidad de 200 litros cada uno. Con facilidades para su bombeo manual.

1.55. CARGADOR FRONTAL

1. **Tractor:** Potencia requerida 220 a 240 hp. Con esquema motriz 4x4. Con motor diesel de enfriamiento por agua. Normas de emisión de gases contaminantes hasta TIER II. Sistema eléctrico 24 v. Dirección hidrostática.
2. **Cabina del tractor:** Climatizada, destinada a condiciones climáticas tropicales con temperatura ambiente hasta 35 grados centígrados y humedad relativa del 90 %. El sistema de aire acondicionado debe garantizar temperaturas entre 18 y 22 grados centígrados.
3. **Altura máxima de carga:** Desde 4,0 m a 4,4 m.
4. **Cubo o cuchara:** Capacidad del cubo o cuchara de 3 m³, con bisel o dientes en su parte delantera.

5. **Ángulo de descarga:** Ángulo de inclinación para la descarga del cubo desde 50 - 55 grados.
6. **Ángulo de cierre:** Ángulo del cierre de la cuchara cargada: 45 grados.

1.56. TRACTOR AGRICOLA DE HASTA 50 hp

1. **Motor:** Diesel de cuatro cilindros inyección directa y enfriamiento por agua. Con filtro de aire húmedo exterior/seco con cartucho de seguridad. Bomba de inyección de combustible del tipo lineal/rotativa. Consumo específico de combustible a régimen nominal menor o igual a 230 g/kW- h. Motor de arranque 12 v. Alternador de 500/750 w y 14 v. Frecuencia de giro nominal deseada 1 700 / 2 000 rpm. Depósito del tanque de combustible en caso de ser plástico debe de estar protegido exteriormente. Inicio de la apertura del termostato a 70 grados centígrados. Final de la apertura del termostato a 90 grados centígrados. Fuente de reserva del motor como mínimo del 15 %.
2. **Dimensiones:** Despeje al centro del tractor, no menos de 500 mm. Altura máxima, 2 900 mm.
3. **Peso:** Masa máxima de explotación: 3 000 a 3 500 kg.
4. **Neumáticos:** Delanteros, 9.0-20 /11.2 – 20. Traseros, 15.5/R 38. En ambos casos más de 8 capas.
5. **Contrapesos:** Delanteros y traseros.
6. **Banda de rodadura:** Delantera y trasera 1 400 – 1 900 mm.
7. **Sistema hidráulico de la dirección:** Hidrostática, con bomba independiente.
8. **Sistema hidráulico de suspensión:** Con distribuidor como mínimo de tres secciones. Con dos o más salidas remota para implementos agregados. Cilindro hidráulico mayor o igual a 100 mm de diámetro.
9. **Sistema integral de suspensión de tres puntos:** Categoría ISO I e ISO II. Enganche por barra ventral oscilante en la parte trasera del tractor. Control automático de posición y elevación rápida.
10. **Árbol toma de fuerza (a.t.f.):** Independiente. Diámetro de 35 mm. Con 6 estrías. Velocidad angular 540 min⁻¹. Colocado en la parte trasera. Mecanismo de conexión mecánico o hidráulico.
11. **Esquema motriz:** 4X2.
12. **Transmisión:** Doble embrague de fricción, mono disco en seco, de acoplamiento continuo. Disco metal cerámico. Accionamiento mecánico/hidráulico.
13. **Sistema de frenos:** Seco/húmedo accionamiento mecánico bandas o disco de metal cerámico. Freno de estacionamiento.
14. **Sistema eléctrico:** De 12 v. Batería mayor de 120 amp/h. Motor de arranque de 12 v.
15. **Cabina:** Tipo tropical. Con estructura anti vuelco.
16. **Luces:** Equipado con faros para el trabajo nocturno.
17. **Ángulo estático de vuelco:** Longitudinal y transversal, 42 grados.
18. **Otros requisitos:** El tractor debe de contar con los contrapesos delanteros y traseros. Los sellos que se utilicen para evitar la pérdida de aceite deben de garantizar la hermeticidad y la calidad durante el periodo de explotación del tractor. Proporcionar un módulo de elementos para su mantenimiento después del asentamiento y las herramientas básicas del mismo. Suministrar el manual de explotación y catálogo de piezas en español. El tractor tiene que ir acompañado del certificado ISO. Con los índices fundamentales del motor, como son potencia nominal, consumo específico de combustible a revoluciones nominales, torque máximo y las curvas de pruebas del banco.

1.57. TRACTOR AGRICOLA DE 51 – 80 hp

1. **Motor:** Diesel con inyección directa y enfriamiento por agua. Con filtro de aire en seco con cartucho de seguridad y eyector de polvo. Bomba de inyección de combustible del tipo lineal / rotativa / bomba inyector. Aspiración por turbo intercooler. Consumo específico de combustible a régimen nominal menor o igual 250 g/kW- h. Motor de arranque de 12 V. Alternador de 500/750 W y 14 V. Inicio de la apertura del termostato a 70 grados centígrados. Final de la aper-

tura del termostato a 90 grados centígrados. Regulador del motor: mecánico. Capacidad del tanque de combustible igual o mayor a 100 L. Motor con cuatro cilindros. Normativa de emisiones de gases contaminantes máximo TIER II.

2. **Dimensiones:** Trochas delantera y trasera 1 400 – 2 100 mm.
3. **Peso total:** 2 800 a 3 800 kg.
4. **Neumáticos:** Delanteros 7.5/9 - R 20. Traseros 16.9/ - R 38. Con más de 8 capas o equivalentes.
5. **Sistema hidráulico de la dirección:** Hidrostática.
6. **Sistema hidráulico de suspensión:** Bomba hidráulica superior a 50 L/min. Distribuidor hidráulico con bajada forzada / gravedad con las demás opciones. Cuatro o más tomas adicionales colocadas en la parte trasera del tractor y dos laterales con acople rápido en todas. Cilindro hidráulico de 100 mm de diámetro. Capacidad de elevación mayor a 2 600 kg. Sistema integral de suspensión de tres puntos. Categoría ISO II.
7. **Enganche:** Contar con enganche para remolques superiores a 2 t, colocado en la parte trasera del tractor. Con barra oscilante de enganche.
8. **Árbol toma de fuerza (a.t.f.):** Independiente diámetro de 35 mm con 6 estrías. Velocidad angular 540 rpm. Colocado en la parte trasera. Mecanismo de conexión mecánica / hidráulico
9. **Puente delantero:** Esquema motriz 4 x 2. Guardafangos delanteros.
10. **Bloqueo del diferencial:** Bloqueo del diferencial trasero por mando mecánico. Con la variante de conectado y desconectado.
11. **Transmisión:** Con mando mecánico. Cinco marchas sincronizadas y dos a cuatro gamas. Embrague de accionamiento hidrostático / mecánico. De disco único. Disco metal cerámico o de grafito.
12. **Sistema de frenos:** Húmedo de accionamiento hidráulico con discos en baño de aceite. Freno de estacionamiento multidisco en baño de aceite y accionamiento mecánico.
13. **Sistema eléctrico:** De 12 v. Batería mayor de 120 amp/h. Faro delantero y trasero para trabajos nocturnos.
14. **Cabina:** Climatizada. Estructura tubular resistente al vuelco, arco situado detrás de operador. Frente, marco con cristal dúplex, con limpia parabrisas. Soportes fijados a ambos lados del frente para los espejos retrovisores. Techo resistente a la irradiación solar con una compuerta superior. Parte trasera abatible y cristal dúplex. Cabina empleada en los tractores destinados a las condiciones climáticas tropicales con temperatura ambiente hasta 35 grados centígrados y humedad relativa del 90 %. Tendrá un asiento cómodo y confortable, con espaldar y de suspensión mecánica. El sistema de aire acondicionado debe garantizar temperaturas entre 18 y 22 grados centígrados.
15. **Otros requisitos:** El tractor debe tener los contrapesos delanteros y traseros. Se deben instalar vasos decantadores de agua que sean de un material transparente en lugares de fácil acceso. Suministrar un módulo de elementos para su mantenimiento después del asentamiento y las herramientas básicas por un periodo de un año. Tiene que traer el 10 % de su valor en piezas de repuesto el que debe estar en la oferta técnica. El manual de explotación y catálogo de piezas en idioma español. El tractor tiene que venir acompañado del certificado ISO con los índices fundamentales del motor, como son potencia nominal, consumo específico de combustible a revoluciones nominales, torque máximo y las curvas de pruebas del banco, además se debe entregar el documento que acredite el cumplimiento de las normas TIER correspondiente.

1.58. TRACTOR AGRICOLA DE 51 – 80 hp 4x4

1. **Motor:** Diesel con inyección directa y enfriamiento por agua. Con filtro de aire en seco con cartucho de seguridad y eyector de polvo.
2. **Bomba de inyección de combustible:** Del tipo lineal / rotativa / bomba inyector.
3. **Aspiración:** Por turbo intercooler o normalmente aspirado.
4. **Consumo específico de combustible:** Menor o igual 250 g/kW-h a régimen nominal.
5. **Motor de arranque:** De 12 v.
6. **Alternador:** De 500/750 w y 14 v.
7. **Sistema de enfriamiento del motor:** Debe garantizar que este trabaje en su eficiencia máxima teniendo en cuenta las condiciones climáticas siguientes: temperatura ambiente 36 grados centígrados y humedad relativa del 90 %

8. **Regulador del motor:** Del tipo mecánico.
9. **Capacidad del tanque de combustible:** Igual o mayor a 80 L.
10. **Normativa de emisiones de gases contaminantes:** TIER II o EURO II.
11. **Dimensiones:** Trochas delantera y trasera 1 600 – 2 100 mm.
12. **Peso total:** 2 400 a 3 800 kg.
13. **Neumáticos:** Delanteros 7.5/9 - R 24. Traseros 16.9/ se recomienda R38. Con más de 8 capas o equivalentes
14. **Sistema hidráulico de la dirección:** Hidrostática.
15. **Sistema hidráulico de suspensión:** Bomba hidráulica superior a 50 L / min. Distribuidor hidráulico con bajada forzada / gravedad con las demás opciones. Cuatro o más tomas adicionales colocadas en la parte trasera del tractor y dos laterales con acople rápido en todas. Capacidad de elevación mayor a 2 600 kg. Sistema integral de suspensión de tres puntos. Categoría ISO II. Con barra de enganche oscilante trasera con capacidad de tracción superior a 3000 kg.
16. **Árbol toma de fuerza (a.t.f.):** Independiente diámetro de 35 mm con 6 estrías. Velocidad angular 540 y 1 000 rpm. Colocado en la parte trasera. Mecanismo de conexión mecánica o hidráulica.
17. **Puente delantero:** Esquema motriz 4x4.
18. **Guardafangos:** Equipado con guardafangos (guarda barro) delanteros.
19. **Transmisión:** Con mando mecánico. Cinco marchas sincronizadas de dos a cuatro gamas. Embrague de accionamiento hidrostático / mecánico. De disco único. Disco metal cerámico o de grafito.
20. **Sistema de frenos:** Húmedo de accionamiento hidráulico con discos en baño de aceite. Freno de estacionamiento multidisco en baño de aceite y accionamiento mecánico.
21. **Sistema eléctrico:** De 12 v. Faro delantero y trasero para trabajos nocturnos. Toma eléctrica trasera para remolques
22. **Cabina:** Bastidor tubular de estructura resistente al vuelco, arco situado detrás del operador. Frente, marco de forma rectangular con cristal plano dúplex, con limpia parabrisas. Soportes fijados a ambos lados del frente para los espejos retrovisores. Costados laterales fabricados con chapas conformadas en los bordes con marcos y cristales fijos, apoyadas a los guardafangos traseros y fijados por tornillos. Techo, resistente a la irradiación solar con una compuerta superior. Parte trasera abatible con marco de acero y cristal dúplex. Que no permita la entrada de polvo por detrás durante el trabajo. Cabina hermética con ventilación forzada o climatizada, que sea amplia y confortable. Cabina empleada en los tractores destinados a los diversos climas, la misma tendrá un asiento cómodo y confortable, con espaldar y de suspensión mecánica
23. **Otros requisitos:** El tractor debe tener los contrapesos delanteros y traseros. Se deben instalar vasos decantadores de agua que sean de un material transparente en lugares de fácil acceso, para el caso de sistema de combustible. Suministrar un módulo de elementos para su mantenimiento después del asentamiento y las herramientas básicas por un periodo de un año. Tiene que traer del 10 al 15 % de su valor en piezas de repuesto el que debe estar en la oferta técnica. El manual de explotación y catálogo de piezas en español. El tractor tiene que venir acompañado del certificado ISO 9001 y 1400. Con los índices fundamentales del motor, como son potencia nominal, consumo específico de combustible a revoluciones nominales, torque máximo y las curvas de pruebas del banco, además se debe entregar el documento que acredite el cumplimiento de las normas EURO II o TIER II. En los tractores fabricados bajo la norma Tier 3, el proveedor se responsabilizará con las roturas o desperfectos causados por el uso del diesel nacional, el cual tiene alto contenido de azufre. Con la oferta del tractor debe venir documento oficial de fabricación del equipo (lugar donde fue fabricado)

1.59. TRACTOR AGRICOLA DE 81 – 130 hp

1. **Motor:** Diesel con inyección directa y enfriamiento por agua. Con filtro de aire húmedo / seco. De aspiración natural / forzada. Bomba de inyección de combustible del tipo lineal / rotativa. Consumo específico de combustible a régimen nominal menor o igual 234 g/kW-h. Motor de arranque de 12 v. Alternador de 750 / 1 000 W y 14 v. Con alarma lumínica para el aviso de la caída de presión del aceite del motor. Inicio de la apertura del termostato a 70 grados centígrados. Final de la apertura del termostato a 90 grados centígrados.

2. **Dimensiones:** Trocha delantera 1 400 – 1 800 mm. Trocha trasera 1 370 – 1 900 mm.
3. **Peso total:** 4 500 / 5 500 kg.
4. **Neumáticos:** Delanteros 14.9/16.9 - R 24. Traseros 18.4 /23.1 R34 / 38. En ambos casos más de 8 capas.
5. **Sistema hidráulico de la dirección:** Hidrostática.
6. **Sistema hidráulico de suspensión:** Bomba hidráulica superior a 30 L / min. Distribuidor hidráulico con bajada forzada / gravedad con las demás opciones. Cuatro tomas adicionales colocadas en la parte trasera del tractor y dos laterales con acople rápido en todas. Cilindro hidráulico de 100 mm de diámetro.
7. **Sistema integral de suspensión de tres puntos:** Categoría ISO II. Enganche para remolques de superiores a capacidad de carga de 2 t colocado en la parte trasera del tractor. Con barra oscilante de enganche
8. **Árbol toma de fuerza (a.t.f.):** Independiente diámetro de 35 mm con 6 estrías. Velocidad angular 540 y 1 000 rpm. Colocado en la parte trasera. Mecanismo de conexión mecánica.
9. **Puente delantero:** Esquema motriz 4 x 2.
10. **Engrase:** Con puntos de engrase en las crucetas de transmisión.
11. **Diferencial:** Bloqueo del diferencial de la transmisión final (trasera). Mecanismo de conexión mecánica por pedal. Con la variante de conectado y desconectado.
12. **Transmisión:** Caja de velocidad sincrónica. Doble embrague. Disco metal cerámico. Accionamiento mecánico.
13. **Sistema de frenos:** Seco/húmedo accionamiento mecánico bandas o disco de metal cerámico. Freno de estacionamiento.
14. **Sistema eléctrico:** 12 v. Batería mayor de 120 amp/h.
15. **Cabina:** Cabina tropical. Climatizada.
16. **Otros requisitos:** Los sellos que se utilicen para evitar la salida de aceite es necesario ponerlos de doble labios. El tractor debe tener los contrapesos delanteros y traseros. Se deben instalar vasos decantadores de agua que sean de un material transparente en lugares de fácil acceso. Suministrar un módulo de elementos para su mantenimiento después del asentamiento y las herramientas básicas por un periodo de un año. Tiene que traer el 10 % de su valor en piezas de repuesto el que debe estar en la oferta técnica. El manual de explotación y catálogo de piezas en español. El tractor tiene que venir acompañado del certificado ISO con los índices fundamentales del motor, como son potencia nominal, consumo específico de combustible a revoluciones nominales, torque máximo y las curvas de pruebas del banco, además se debe entregar el documento que acredite el cumplimiento de las normas Euro II o Tier II.

1.60. TRACTOR AGRICOLA DE 81 – 130 hp 4x4

1. **Motor:** Diesel con inyección directa y enfriamiento por agua. Con filtro de aire en seco con cartucho de seguridad y eyector de polvo. Bomba de inyección de combustible del tipo lineal. Aspiración por turbo intercooler o normalmente aspirado. Consumo específico de combustible a régimen nominal menor o igual 250 g/ kW- h. Motor de arranque de 12 v. Alternador de 500/750 w y 14 v. El sistema de enfriamiento del motor debe garantizar que este trabaje en su eficiencia máxima teniendo en cuenta las condiciones climáticas siguientes: temperatura ambiente 36 grados centígrados y humedad relativa del 90 %. Regulador del motor: mecánico. Capacidad del tanque de combustible igual o mayor a 80 L. Normativa de emisiones de gases contaminantes Tier II o Euro II.
2. **Trocha:** 1 400 – 1 800 mm.
3. **Despeje:** De 450 a 500 mm
4. **Peso total:** 2 400 a 3 800 kg.
5. **Neumáticos:** Delanteros 7.5/9 - R 24. Traseros 16.9/ se recomienda R38. Con más de 8 capas o equivalentes
6. **Destino:** Para preparación de suelos y aplicaciones fitosanitarias.
7. **Sistema hidráulico de la dirección:** Hidrostática.
8. **Sistema hidráulico de suspensión:** Bomba hidráulica superior a 50 L/min. Distribuidor hidráulico con bajada forzada / gravedad con las demás opciones. Cuatro o más tomas adicionales colocadas en la parte trasera del tractor y dos laterales con acople rápido en todas. Capacidad de elevación mayor a 2 600 kg. Sistema integral de suspensión

de tres puntos. Categoría ISO II. Con barra de enganche oscilante trasera con capacidad de tracción superior a 3000 kg.

9. **Árbol toma de fuerza (a.t.f.):** Independiente diámetro de 35 mm con 6 estrías. Velocidad angular 540 y 1 000 rpm. Colocado en la parte trasera. Mecanismo de conexión mecánica o hidráulica
10. **Puente delantero:** Esquema motriz 4x4. Guardafango (guarda barro) delantero.
11. **Transmisión:** Con mando mecánico. Cinco marchas sincronizadas de dos a cuatro gamas. Embrague de accionamiento hidrostático / mecánico. De disco único. Disco metal cerámico o de grafito.
12. **Sistema de frenos:** Húmedo de accionamiento hidráulico con discos en baño de aceite. Freno de estacionamiento multidisco en baño de aceite y accionamiento mecánico.
13. **Sistema eléctrico:** De 12 v. Faro delantero y trasero para trabajos nocturnos. Toma eléctrica trasera para remolques
14. **Cabina:** Bastidor tubular de estructura resistente al vuelco, arco situado detrás del operador. Frente, marco de forma rectangular con cristal plano dúplex, con limpia parabrisas. Soportes fijados a ambos lados del frente para los espejos retrovisores. Costados laterales fabricados con chapas conformadas en los bordes con marcos y cristales fijos, apoyadas a los guardafangos traseros y fijados por tornillos. Techo, resistente a la irradiación solar con una compuerta superior. Parte trasera abatible con marco de acero y cristal dúplex. Que no permita la entrada de polvo por detrás durante el trabajo. Cabina hermética con ventilación forzada o climatizada, que sea amplia y confortable. Cabina empleada en los tractores destinados a los diversos climas, la misma tendrá un asiento cómodo y confortable, con espaldar y de suspensión mecánica.
15. **Otros requisitos:** El tractor debe tener contrapesos delanteros y traseros. Se deben instalar vasos decantadores de agua que sean de un material transparente en lugares de fácil acceso, para el caso de sistema de combustible. Suministrar un módulo de elementos para su mantenimiento después del asentamiento y las herramientas básicas por un periodo de un año. Tiene que traer del 10 al 15 % de su valor en piezas de repuesto el que debe estar en la oferta técnica. El manual de explotación y catálogo de piezas en español. El tractor tiene que venir acompañado del certificado ISO 9001 y 1400. Con los índices fundamentales del motor, como son potencia nominal, consumo específico de combustible a revoluciones nominales, torque máximo y las curvas de pruebas del banco, además se debe entregar el documento que acredite el cumplimiento de las normas Euro II o Tier II. En los tractores fabricados bajo la norma Tier III, el proveedor se responsabilizará con las roturas o desperfectos causados por el uso del diesel nacional, el cual tiene alto contenido de azufre. Con la oferta del tractor debe venir documento oficial de fabricación del equipo (lugar donde fue fabricado).

1.61. TRACTOR AGRÍCOLA DE 131 – 240 hp (4X4)

1. **Motor:** Diesel con inyección directa y enfriamiento por agua. Con filtro de aire en seco con cartucho de seguridad y eyector de polvo. Bomba de inyección de combustible del tipo lineal / rotativa / bomba inyector. Aspiración por turbo intercooler o normalmente aspirado. Consumo específico de combustible a régimen nominal menor o igual 250 g/kWh. Motor de arranque de 12 v. Alternador de 500/750 w y 14 v. El sistema de enfriamiento del motor debe garantizar que este trabaje en su eficiencia máxima teniendo en cuenta las condiciones climáticas siguientes: temperatura ambiente 36 grados centígrados y humedad relativa del 90 %. Regulador del motor mecánico. Capacidad del tanque de combustible igual o mayor a 80 L. Normativa de emisiones de gases contaminantes hasta TIER II.
2. **Dimensiones:** Trocha delantera y trasera, 1 600 – 2 100 mm. Trocha.
3. **Peso total:** 2 400 a 3 800 kg.
4. **Neumáticos:** Delanteros, 7.5/9 - R 24. Traseros, R 38. En ambos casos más de 8 capas o equivalentes.
5. **Sistema hidráulico de la dirección:** Hidrostática.
6. **Sistema hidráulico de suspensión:** Bomba hidráulica superior a 50 L/min. Distribuidor hidráulico con bajada forzada / gravedad con las demás opciones. Cuatro o más tomas que van colocadas en la parte trasera del tractor. Con acople rápido para todas. Capacidad de elevación mayor a 3 200 kg. Sistema integral de suspensión de tres puntos: Categoría ISO III y IV. Con barra de enganche oscilante trasera con capacidad de tracción superior a 4 000 kg.
7. **Árbol toma de fuerza (a.t.f.):** Independiente diámetro de 35 mm con 6 estrías. Velocidad angular 540 rpm. Colocado en la parte trasera. Mecanismo de conexión mecánica o hidráulica.

8. **Puente delantero:** Esquema motriz 4X4. Guarda fango (guarda barro) delantero.
9. **Transmisión:** Con mando mecánico. Cuatro ó cinco marchas, sincronizadas, de dos a cuatro gamas. Embrague de accionamiento hidrostático / mecánico. De disco único. Disco metal cerámico o de grafito.
10. **Sistema de frenos:** Húmedo de accionamiento hidráulico con discos en baño de aceite. Freno de estacionamiento multidisco en baño de aceite y accionamiento mecánico.
11. **Sistema eléctrico:** De 12 v. Faro delantero y trasero para trabajos nocturnos. Toma eléctrica trasera para remolque.
12. **Cabina:** Climatizada. Características del diseño de una cabina climatizada para un tractor de mediana o alta potencia. Estructura tubular resistente al vuelco, arco situado detrás de operador. Frente, marco con cristal dúplex, con limpia parabrisas. Soportes fijados a ambos lados del frente para los espejos retrovisores. Techo resistente a la irradiación solar con una compuerta superior. Parte trasera abatible y cristal dúplex. Cabina empleada en los tractores destinados a las condiciones climáticas tropicales con temperatura ambiente hasta 35 grados centígrados y humedad relativa del 90 %. La misma tendrá un asiento cómodo y confortable, con espaldar y de suspensión mecánica. El sistema de aire acondicionado debe garantizar temperaturas entre 18 y 22 grados centígrados. Con filtro para la protección del operador durante las aplicaciones fitosanitarias.
13. **Otros requisitos:** El tractor debe de tener contrapesos delanteros y traseros. Se debe de instalar vasos decantadores de agua que sean de un material transparente en lugares de fácil acceso, para el caso del sistema de combustible. Suministrar un módulo de elementos para su mantenimiento después del asentamiento y las herramientas básicas por un periodo de un año. Tiene que traer el 10 % su valor en piezas de repuesto el que debe estar en la oferta técnica. El manual de explotación y catálogo de piezas en español. El tractor tiene que ir acompañado de los certificados ISO 9001 y 14000. Con los índices fundamentales del motor, como son potencia nominal, consumo específico de combustible a revoluciones nominales, torque máximo y las curvas de pruebas del banco además se debe entregar el documento que acredite el cumplimiento de las normas hasta TIER II. En los tractores fabricados bajo la norma hasta TIER III, el proveedor se responsabilizará con las roturas o desperfectos causados por el uso del diesel nacional, el cual tiene alto contenido de azufre.

1.62. TRACTOR PESADO DE MÁS DE 240 hp

1. **Motor:** Diesel de seis cilindros, inyección directa y enfriamiento por agua. Turbo cargado. Con filtro de aire húmedo exterior/seco con cartucho de seguridad. Bomba de inyección de combustible del tipo lineal/rotativa. Consumo específico de combustible a régimen nominal menor o igual a 300 g/kW-h. Motor de arranque 12 v. Alternador de 500/750 w y 14 v. Frecuencia de giro nominal deseada 2 000 / 2 300 rpm. Regulación del motor mecánica. Depósito del tanque de combustible en caso de ser plástico debe de estar protegido exteriormente. Factor de reserva del momento de torsión igual o mayor a 25 %. Inicio de la apertura del termostato a 70 grados centígrados. Final de la apertura del termostato a 90 grados centígrados. Tanque de combustible igual o mayor a 500 litros. Normativa de emisiones de gases contaminantes hasta TIER II.
2. **Dimensiones:** Despeje al centro del tractor no menos de 500 mm. Altura máxima 3000 mm.
3. **Peso:** Masa máxima de explotación 10 000 / 13 000 kg.
4. **Neumáticos:** Traseros 710/70 R 42 o 580/70 R42. En ambos casos más de 8 capas.
5. **Guardafangos:** Delanteros y traseros.
6. **Contrapesos:** Delanteros y traseros.
7. **Trocha:** Delantera entre 1 800 y 2 200 mm. Trasera entre 1 800 y 2 200 mm.
8. **Sistema hidráulico de la dirección:** Hidrostática. Con bomba independiente.
9. **Sistema hidráulico de suspensión:** Con distribuidor hidráulico auxiliar de no menos de 6 tomas. Con flujo no menor de 100 L/min. Cilindro hidráulico mayor o igual a 100 mm de diámetro. Seis tomas traseras y dos adicionales.
10. **Sistema integral de suspensión de tres puntos:** Categoría ISO II e ISO III. Enganche por barra ventral oscilante en la parte trasera del tractor. Con sistema de regulación automático de la profundidad.
11. **Árbol toma de fuerza (a.t.f.):** Independiente diámetro de 35 mm con 6 estrías. Velocidad angular 540 y 1000 rpm a potencia nominal. Colocado en la parte trasera. Mecanismo de conexión por control mecánico / electro - hidráulico

12. **Puente delantero:** Esquema motriz 4 X 4.
13. **Transmisión:** Doble embrague de fricción, multidisco en baño de aceite. Disco metal cerámico. Accionamiento mecánico/hidráulico. Con súper reductor para velocidades más bajas (menos de 4 km/h). Con inversor hidráulico bajo carga.
14. **Sistema de frenos:** Seco/húmedo accionamiento mecánico bandas o disco de metal cerámico o hidrostáticos. Freno de estacionamiento.
15. **Sistema eléctrico:** De 12 v. Batería mayor de 120 amp. /h. Motor de arranque de 12 v.
16. **Cabina.** Cerrada y climatizada con aire acondicionado. Con estructura anti vuelco.
17. **Luces:** Equipado con faros para el trabajo nocturno y con retrovisores.
18. **Angulo estático de vuelco:** Longitudinal y transversal 42 grados.
19. **Tipo de tractor:** El tractor puede ser del tipo articulado o rígido.
20. **Otros requisitos:** El tractor debe de contar con contrapesos delanteros y traseros. Suministrar el 10 % del valor del equipo en piezas de repuesto. Los sellos que se utilicen para evitar la pérdida de aceite deben de garantizar la hermeticidad y la calidad durante el periodo de explotación del tractor. Suministrar un módulo de elementos para su mantenimiento después del asentamiento y las herramientas básicas del mismo y primer año de explotación. El manual de explotación y catálogo de piezas en español. El tractor tiene que ir acompañado del certificado ISO. Con los índices fundamentales del motor, como son potencia nominal, consumo específico de combustible a revoluciones nominales.

1.63. TRACTOR SOBRE ESTERAS TIPO BULDÓCER

1. **Motor:** Diesel de cuatro o seis cilindros, inyección directa y enfriamiento por agua. Con filtro de aire húmedo exterior/seco con cartucho de seguridad. Bomba de inyección de combustible del tipo lineal/rotativa. Consumo específico de combustible a régimen nominal menor o igual a 250 g/kW-h. Motor de arranque 12 v. Alternador de 500/750 w y 14 v. Frecuencia de giro nominal deseada 2 000/ 2 400 rpm. Inicio de la apertura del termostato a 70 grados centígrados. Final de la apertura del termostato a 90 grados centígrados. Fuente de reserva del motor como mínimo del 20 %.
2. **Dimensiones:** Longitud de 4 100 a 4 900 mm. Ancho de 2 900 a 3 300 mm. Altura máxima 2 950 mm.
3. **Peso:** Masa máxima de explotación 6 000 a 7 500 kg.
4. **Sistema hidráulico de la dirección:** Hidrostática con bomba independiente para cada estera.
5. **Sistema hidráulico de suspensión:** Con distribuidor como mínimo de tres secciones. Con dos o más salidas remotas para implementos agregados. Cilindro hidráulico mayor o igual a 100 mm de diámetro.
6. **Sistema integral de suspensión de tres puntos:** Categoría ISO II e ISO III. Enganche por barra ventral oscilante en la parte trasera del tractor. Control automático de posición y elevación rápida.
7. **Transmisión:** Doble embrague de fricción, mono disco en seco de acoplamiento continuo. Disco metal cerámico. Accionamiento mecánico/hidráulico.
8. **Sistema de frenos:** Seco/húmedo. De accionamiento hidráulico. De bandas o disco de metal cerámico. Freno de estacionamiento.
9. **Sistema eléctrico:** De 12 v. Batería mayor de 120 amp/h. Motor de arranque de 12 v. Equipado con faros para el trabajo nocturno.
10. **Cabina:** Tipo tropical. Con estructura anti vuelco.
11. **Angulo estático de vuelco:** Longitudinal y transversal, 55 grados.
12. **Pala de corte frontal:** Mandos de los órganos de trabajo por accionamiento hidráulico desde la cabina del operador. Ancho de trabajo 2700 a 3000 mm. Altura de la pala 800 a 1 000 mm. Profundidad máxima de trabajo 250 a 350 mm. Presión máxima ejercida sobre el suelo de 50 MPa.
13. **Otros requisitos:** Este equipo trabajará en condiciones salinas muy extremas por lo tiene que tener buena protección anticorrosiva. Depósitos de combustibles plásticos y protección de goma en los cilindros hidráulicos. Los sellos que se utilicen para evitar la pérdida de aceite deben garantizar la hermeticidad y la calidad durante el periodo de

explotación del tractor. Suministra un módulo de elementos para su mantenimiento después del asentamiento y las herramientas básicas del mismo. Suministrar el manual de explotación y catálogo de piezas en español. El tractor tiene que ir acompañado del certificado ISO. Con los índices fundamentales del motor, como son potencia nominal, consumo específico de combustible a revoluciones nominales, torque máximo y las curvas de pruebas de banco.

1.64. TRACTOR AGRICOLA SOBRE ESTERAS CON PALA FRONTAL

1. **Motor:** Diesel con inyección directa y enfriamiento por agua. Con filtro de aire en seco, con cartucho de seguridad o húmedo. Bomba de inyección de combustible del tipo lineal o rotativa o bomba inyector. Aspiración por turbo. Consumo específico de combustible a régimen nominal menor o igual a 250 g/ kW – h. Motor de arranque de 12 V. Alternador de 500/750 W y 14 v. Inicio de la apertura del termostato a 70 grados centígrados. Final de la apertura del termostato a 90 grados centígrados. Regulador del motor: mecánico.
2. **Dimensiones:** Ancho total de 1 700 a 2 000 mm. Despeje máximo 250 mm.
3. **Peso total:** 5 000 a 6 000 kg.
4. **Esteras:** De tejas metálicas y altura del escalón de 4 mm.
5. **Sistema hidráulico de la dirección:** Hidrostática.
6. **Sistema hidráulico de suspensión:** Bomba hidráulica de superior a 50 L / min. Distribuidor hidráulico con bajada forzada / gravedad con las demás opciones. Cuatro tomas adicionales o más colocadas en la parte trasera del tractor y dos laterales con acople rápido en todas. Cilindro hidráulico de 100 mm de diámetro
7. **Sistema integral de suspensión de tres puntos:** Categoría ISO II y III. Enganche para remolques superiores a 3 500 kg, colocado en la parte trasera del tractor. Con barra oscilante de enganche
8. **Árbol toma de fuerza (a.t.f.):** Independiente diámetro de 35 mm con 6 estrías. Velocidad angular 540 y 1000 rpm. Colocado en la parte trasera. Mecanismo de conexión mecánica / hidráulica.
9. **Transmisión:** Con mando mecánico. Cuatro marchas sincronizadas y dos gamas más súper reductor. Embrague de accionamiento hidrostático / mecánico. De disco único. Disco metal cerámico o de grafito. Lubricación forzada.
10. **Sistema de frenos:** Por cinta independiente para cada estera.
11. **Sistema eléctrico:** De 12 v. Batería mayor de 120 amp/h.
12. **Cabina:** Tropical, De techo duro. Climatizada. Con arco de seguridad. Retrovisores. Luces para el trabajo nocturno.
13. **Otros requisitos:** El tractor debe contar con los contrapesos delanteros y traseros. Suministrar el 10 % del valor del equipo en piezas de repuesto. Los sellos que se utilicen para evitar la pérdida de aceite deben de garantizar la hermeticidad y la calidad durante el periodo de explotación del tractor. Suministrar un módulo de elementos para su mantenimiento después del asentamiento y las herramientas básicas del mismo y primer año de explotación. Suministrar el manual de explotación y catálogo de piezas en español. El tractor tiene que ir acompañado del certificado ISO con los índices fundamentales del motor, como son potencia nominal, consumo específico de combustible a revoluciones nominales, torque máximo y las curvas de pruebas del banco.

1.65. TRACTOR CON CARGADOR FRONTAL

1. **Tipo de tractor:** De potencia baja (51 a 80 hp). Clase traccional 14 kN.
2. **Motor:** Diesel con inyección directa y enfriamiento por agua. Con filtro de aire húmedo / seco. Bomba de inyección de combustible del tipo lineal / rotativa. Consumo específico de combustible a régimen nominal menor o igual 230 g/kW-h. Motor de arranque de 12 v. Alternador de 500/750 w y 14 v. Inicio de la apertura del termostato a 70 grados centígrados. Final de la apertura del termostato a 90 grados centígrados
3. **Dimensiones:** Trocha delantera, 1 400 – 1 800 mm. Trocha trasera, 1 350 – 1 850 mm.
4. **Peso total:** 2 575 a 3 400 kg.
5. **Neumáticos:** Delanteros, 7.5/9 - R 20 / 24. Traseros, 12.4/15.5 - R 36 /38. En ambos casos más de 8 capas

6. **Sistema hidráulico de la dirección:** Hidrostática.
 7. **Sistema hidráulico de suspensión:** Bomba hidráulica de superior a 30 L / min. Distribuidor hidráulico con bajada forzada / gravedad con las demás opciones. Cuatro tomas adicionales colocadas en la parte trasera del tractor y dos laterales con acople rápido en todas. Cilindro hidráulico de 100 mm de diámetro.
 8. **Sistema integral de suspensión de tres puntos:** Categoría ISO II. Enganche para remolques de superiores a capacidad de carga de 2 t, colocado en la parte trasera del tractor. Con barra oscilante de enganche
 9. **Árbol toma de fuerza (a.t.f.):** Independiente diámetro de 35 mm con 6 estrías. Velocidad angular 540 y 1 000 rpm. Colocado en la parte trasera. Mecanismo de conexión mecánica / hidráulico
 10. **Esquema motriz:** 4 x 2.
 11. **Diferencial:** Bloqueo del diferencial. Mecanismo de conexión mecánica por pedal. Con la variante de conectado y desconectado.
 12. **Transmisión:** Caja de velocidad sincrónica. Doble embrague. Disco metal cerámico. Accionamiento mecánico.
 13. **Sistema de frenos:** Seco / húmedo accionamiento mecánico bandas o disco de metal cerámico. Freno de estacionamiento.
 14. **Sistema eléctrico:** De 12 v. Batería mayor de 120 amp/h.
 15. **Cabina:** Tropical. Con techo duro / climatizada.
 16. **Cubo o pala frontal:** Con capacidad entre 0,6 – 0,7 m³, con posibilidades de altura de descarga de 3,90 m y sistema de enganche en la parte trasera del tractor para remolques con capacidad de carga superior a 2 t.
 17. **Otros requisitos:** Los sellos que se utilicen para evitar la salida de aceite es necesario ponerlos de doble labios. Suministrar un módulo de elementos para su mantenimiento después del asentamiento y las herramientas básicas. El manual de explotación y catálogo de piezas en español. El tractor tiene que ir acompañado del certificado ISO. Con los índices fundamentales del motor, como son potencia nominal, consumo específico de combustible a revoluciones nominales, troqué máximo y las curvas de pruebas del banco.
-

II. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS FUNDAMENTALES DE LAS TECNOLOGÍAS DE RIEGO Y DRENAJE

2.1. MÁQUINA DE RIEGO DE PIVOTE CENTRAL ELÉCTRICA

1. **Tuberías:** De acero galvanizado en caliente. Espesor mínimo requerido 3 mm. El galvanizado debe ser como mínimo de 85 micrómetros. Presentar certificado de origen de los parámetros de galvanización. Diámetro de tuberías: 168.28 mm (6 5/8") con excepción de los aleros. Base del Pívor Standard 203.2 mm (8").
2. **Equipo de fertirriego:** Bomba dosificadora de fertirriego ($Q = 190 - 210$ L/h). Motor eléctrico de 460 volts y 60 ciclos.
3. **Tanque:** Capacidad de 1 500 L. Sin tapa. Con removedor. Aditamento apropiado que soporte el peso del removedor sin que se flexione. Toma de salida del tanque entre 15 y 20 cm por encima del fondo. Incluir los siguientes accesorios: pasa pared, llave de paso, válvula anti retorno, válvula inyectora, filtro, manguera, presillas, 10 metros de cable de 4 vías y de no estar incluido en la pizarra de la máquina, traer contactares magnéticos de arranque, protección térmica y botonera en un panelito.
4. **Alero:** Incluir alero con longitud máxima de 25 m.
5. **Despeje de la estructura al suelo:** Entre 2,70 y 3,10 m, para los cultivos varios y de 4,10 m para la caña de azúcar.
6. **Emisores:** Emisores tipo spray, y en el caso de la producción nacional el súper spray. Para suelos pesados se evaluará otro tipo de emisor, todos con garantía de solapamiento de alrededor de 150 % y Coeficiente de uniformidad ≥ 85 %. Distancia entre emisores no mayor de 2,40 m.
7. **Carta de aspersión de la máquina:** En idioma español.
8. **Hidromódulo:** De 1,30 L/s/ha.
9. **Desnivel:** Entre un 15 % y 20 % (longitudinal y transversal).
10. **Neumáticos:** De alta flotación (14,9 x 24). Con cámara. Uso agrícola. No menos de 4 capas en función del diseño de la máquina.
11. **Otros datos:** Sistema de huella seca, bajante flexible, con terminales rígidos con boquillas direccional de 180°, con retro extensión a un metro de la rueda.
12. **Motorreductores:** De un solo tipo en toda la máquina con: Protección IP-55. Protección térmica incorporada en el devanado del motor. Protección térmica en las cajas de la torre. Aislamiento clase F con garantía sobre el motor de 3 años y sobre el reductor de 5 años. Carcasa de hierro fundido y aluminio tropicalizado.
13. **Motor del reductor:** Estándar de 0,55 kW, de 34 rpm (UMC) para cultivos varios, en caña de azúcar de 1,1 kW y 68 rpm. Voltaje 460 volts. Trifásico de 60 Hz.
14. **Cable multiconductor adicional:** De 11 vías, 10 vías, etc., en dependencia del requerimiento del equipamiento que se oferte. Se debe presentar en una bobina. La longitud total del mismo se determinará por la suma del proyecto de cada una de las estaciones de bombeo en específico.
15. **Colector:** Estanqueidad IP 55, 30 amp y 12 anillos como máximo. Aislamiento: De 0.6 kv. Conector con tubo "J" sin costura.
16. **Unión entre torres:** Articulada, la que proponga cada proveedor según tecnología del fabricante (cardánica o rótula).
17. **Distancia entre ruedas:** Garantizar distancia entre ruedas que mecánicamente le den estabilidad y fortaleza a la máquina. Certificar por escrito esta condición.
18. **Pizarra de control:** Pizarra de Control STD, protección IP 55. Armario con cierre hermético de material pregalvanizado y pulvimetalizado, con bisagras de acero inoxidable.
19. **Operaciones básicas del pivote:** Parada por baja presión (presostato). Indicadores de diagnóstico, caída de voltaje, etc. Totalizador de horas de operación con agua y funcionamiento en seco. Tensión: 60 Hz / 460 v. Relé para bajo voltaje.

20. **Cable adicional:** Conductor de cobre flexible multiconductor de 4 vías No. 8 (10 mm²). Con aislamiento para 0.6 K.V. El cable adicional se debe traer a razón de 20 metros por máquina, en una sola bobina. Tensión: 60 Hz. / 460 v (460 + 10 % y - 14 %).
21. **Luces:** Luz de marcha con conector vertical (sin codo).
22. **Regulador de presión:** De 20 PSI., según proyecto e instalado arriba de la máquina.
23. **Bajantes:** Ubicados a 1,00 m del suelo. Con manguera flexible de Ø 19,05 mm y contrapeso tubular de 1 kg
24. **Catálogo de montaje:** Contendrá Normas de Mantenimiento y Características Técnicas de las Máquinas en Idioma Español. Dichos documentos deben presentarse en la Oferta Técnica. Además, entregar esta información con el suministro de cada máquina.
25. **Codo de salida:** De acero galvanizado.
26. **Protección contra sobre voltaje atmosférico:** Equipado con pararrayo a tierra.
27. **Manómetros:** Dispondrá de un manómetro de glicerina para ser ubicado en el tubo ascendente del pivote en bar. Otro igual al final de la máquina con los aditamentos necesarios para su instalación a una altura de 1,50 m sobre el nivel del terreno. Escala 0-10 bar.
28. **Drenaje en torres:** Que tenga la estanqueidad suficiente para que no haya salideros durante el funcionamiento de la máquina, con una extensión de 2 m como mínimo para desplazarlo de arriba del motor y de la huella de la máquina.
29. **Codo inferior de pivote:** Incluir brida, junta, tornillos, tuercas y toma manométrica, además de la del manómetro para la fertirrigación.
30. **Información:** Indicar la marca de los componentes electrónicos utilizados, así como datos de pizarra. Caja eléctrica y motorreductores. Planos eléctricos de todos los componentes electrónicos, entregarlos con la oferta técnica. Además, suministrarlos junto con la entrega del equipamiento.
31. **Sistema de protección contra velocidades de viento extraordinarias:** Debe incluir para cada vuelo 30 m de cable acerado de 10 mm, 24 perros para cable y 6 tornillos tensor ajustable con pasador de tornillo en ambos extremos. Para cada consola 20 m de cable acerado de 10 mm. 16 perros para cable y 4 tornillos tensor ajustable con pasador de tornillo en ambos extremos. El suministro de los elementos tiene que venir en una caja ó paquetes por cada máquina, con el cable sin picar.
32. **Garantía:** El contrato debe incluir plazos de garantía de la máquina: Estructura metálica, 10 años. Equipos eléctricos, 3 años. Componentes eléctricos, 1 año.

COMPONENTES ELECTRICOS DE LAS MÁQUINAS DE RIEGO DE PIVOTE ELECTRICAS

1. **Cable con conductor de aluminio para soterrar:** Cable unipolar, con conductor de aluminio para soterrar, sin apantallar, de polietileno reticulado (XLPE) según necesidades, en bobinas por máquina. Aislamiento nominal 1 kv.
2. **Cables con conductor de cobre:** Cable multiconductor de 3 vías con aislamiento de PVC para la alimentación de las pizarras eléctricas de las máquinas. Nivel de aislamiento nominal 0,6 / 1,0 kv. Para conectar la pizarra al cable soterrado. Secciones y longitudes por máquinas según voltajes y potencia de los equipos.
3. **Terminales bimetalicos Al/Cu para cables de aluminio:** Tipo de terminal: tipo paleta. Para montaje en el cable a compresión según sección del cable. Cantidad de terminales necesarios para la conexión de los interruptores de las máquinas.
4. **Conector mecánico (perro), bimetalico Al/Cu:** Para la conexión del cable de aluminio soterrado al cable de cobre. Cantidad según necesidad total que demanden todos los equipos.
5. **Interruptor.** Interruptor automático general por cada máquina: Interruptor de caja moldeada, con protección térmica magnética. Trifásico, amp el necesario, 600 v y 60 Hz. Montados en gabinetes metálicos preservados contra la corrosión pintados por medio electrostáticos y secados al horno. Con puerta con bisagra y cierre por medio de tornillos. Para conectar a cables con terminales tipo según el punto No. 3 la conexión se deberá realizar con tornillos, con tuercas y arandelas planas y de presión. El gabinete con los ponches y los prensaestopas para los cables en la parte inferior según necesidad para la instalación. Cantidad de gabinetes con los interruptores.
6. **Otros materiales:** Cinta de goma aislante, autovulcanizable en rollos. Cantidad 10 m de cinta por máquina. Cinta adhesiva de PVC aislante en rollos. Cantidad 10 m de cinta por máquina. Empalme para cable monoconductor con conductor de aluminio. Para enterrar directamente en la tierra. Nivel de aislamiento. 0,6 / 1,0 kv.

2.2. ENROLLADOR

a) REQUISITOS AGRONÓMICOS

1. **Cultivo en que se va a implementar:** Pastos y forrajes.
2. **Conductor:** Por el centro del campo, que permita que el enrollador pueda ser capaz de regar a ambos lados de la misma, siempre que sea posible.
3. **Norma neta de riego:** X mm/día.
4. **Intervalo de riego:** X días.
5. **Tiempo diario total disponible para el riego:** 16 h/día.
6. **Tiempo diario efectivo de riego:** 15 h/ día.
7. **Espaciamiento entre hidrantes:** El que diseñe el proveedor, teniendo en cuenta la velocidad del viento y el radio de alcance del aspersor.
8. **Longitud mojada o del campo:** Seleccionada de acuerdo a la geometría del área, pero no pasará de 300 m (si fuera necesario sobrepasar, debiera argumentarse para su evaluación).
9. **Manguera:** En el diseño del sistema de riego debe considerarse que hay que dejar enrollado en el tambor del equipo una longitud de manguera que corresponda de 1,50 a 2,0 veces el diámetro del tambor. No puede diseñarse la longitud de campo con la extracción completa de la longitud de manguera del equipo.
10. **Protección eléctrica:** Se deberá garantizar en el diseño de la parcela la distancia mínima del aspersor a no menos de 30 m de la línea eléctrica.
11. **Camino de trabajo del enrollador:** 3 m de ancho.
12. **Área del sistema de riego a diseñar en cada posición:** Será la delimitada por el inversionista en cada caso.

b) REQUISITOS MECÁNICOS E HIDRÁULICOS

1. **Características:** Enrollador con aspersor (cañón). Máquina galvanizada completa (chasis) con torre giratoria a 360°. Se acepta que la bobina o tambor sea pintada.
2. **Diámetros:** Cada proveedor especificará y certificará el diámetro nominal, interno y la presión nominal de la manguera del enrollador, en función del modelo de máquina propuesto.
3. **Tubo:** Tubo de conexión flexible de 4 metros de longitud (desde el hidrante hasta la máquina), con codo hidrante o codo de enganche rápido para acoplar al hidrante. Para ésta tubería flexible, la velocidad de circulación límite es de 3.0 m/s, tal como recomienda el INRH en el instructivo técnico para tuberías de polietileno. Y el cálculo de las pérdidas se hará por la ecuación de Blasius.
4. **Neumáticos agrícolas:** De 6 capas. Con cámaras.
5. **Accionamiento:** Mecánico. Con mandos manuales.
6. **Tabla de explotación:** En alguna parte del chasis aparecerá una chapilla con la tabla de explotación del equipo.
7. **Turbina:** La turbina hidráulica a la entrada de la máquina enrolladora será de alto rendimiento con filtro desmontable en su entrada, en todos los casos se especificará el valor de la pérdida de carga que ésta ocasiona, (importante tener en cuenta que esto depende de la velocidad de traslado del aspersor, a mayor velocidad mayor pérdida en la turbina).
8. **Enrollado:** Regulación mecánica de la velocidad del enrollador. Con no menos de tres velocidades del carro portaaspersor. La máquina dispondrá de un dispositivo de control que no permita una variación de velocidad de enrollado de la manguera superior al 10 %.
9. **Guarderas:** Las guarderas del carrete deben tener una altura adecuada. La manguera una vez enrollada no sobresaldrá de los límites de la misma.
10. **Drenaje:** Contará con mecanismo de drenaje del agua que queda dentro de la manguera una vez concluida la jornada de riego.
11. **Tomas de agua:** Ubicar tomas de entrada de agua en ambos lados de la máquina.
12. **Instrumentos:** Dispondrá de tacómetro y manómetro.

13. **Estabilidad:** El conjunto formado por el chasis del enrollador + el platillo del pivote + la bobina serán lo suficientemente robustos y estables para lograr en todo momento la estabilidad del equipo
14. **Barra de tracción:** Dispondrá de barra de tracción para facilitar las maniobras con la máquina.
15. **Eficiencia de aplicación:** La eficiencia de aplicación para determinar la dosis bruta será de 75 %.
16. **Uniformidad de aplicación:** Garantía de uniformidad de aplicación no inferior al 70 %.
17. **Plazos de garantía:** Certificar con documentos oficiales plazos de garantía de la turbina, reductores, tubería, neumáticos y otros accesorios.
18. **Especificaciones:** Describir por cada suministrador en forma de listado, todas las características y especificaciones técnicas de la máquina y presentar su catálogo comercial.

c) ASPERSOR

1. **Ángulo de trabajo:** Aspersor con ángulo de trabajo sectorizado: El ángulo del sector de riego para el diseño será de 220°.
2. **Ángulos de inclinación del chorro del aspersor:** Deben ser de 24°.
3. **Caudal del aspersor:** Debe ser propuesto y analizado en función de los parámetros agronómicos, las características del suelo y clima. (Se adjuntarán los datos necesarios para su selección).
4. **Intensidad de aplicación:** La intensidad de aplicación del aspersor no debe ser superior a la velocidad de infiltración del suelo. (Se anexará la ecuación de infiltración del suelo).
5. **Boquilla:** Se entregarán los aspersores con la boquilla calculada.
6. **Carga a la salida del aspersor:** 3,5 bar (35 m.c.a.), para lograr una aproximación al tamaño medio de las gotas de agua y una mejor distribución del agua, en ningún caso excederá este valor, ni estará por debajo del mismo.

d) CARRO PORTA ASPERSOR

1. **Ruedas:** Debe contar con tres ruedas y una de ellas como rueda guía, que garanticen la estabilidad del aspersor durante el ciclo de vida útil del sistema.
2. **Regulaciones de ancho y altura:** El carro porta aspersor se ofertará con ancho y altura regulable,
3. **Galvanización:** Estará totalmente galvanizado.
4. **Gomas:** Serán macizas.
5. **Velocidad:** La velocidad del trineo o carro porta aspersor deberá garantizar el cumplimiento de la lámina necesaria a aplicar.
6. **Pérdidas:** En el proyecto se especificará las pérdidas de cargas en el cañón y en el elevador, así como las pérdidas de carga en la turbina.

e) RED DE TUBERÍAS

1. **Cálculo para el diseño hidráulico de las conductoras:** Se hará por la fórmula Williams-Hazen con coeficiente "C" para tuberías de PVC de 150.
2. **Tuberías conductoras:** Serán de PVC con junta elástica y material virgen con diámetro y presión nominal de acuerdo al balance de presiones de cada proyecto (debe certificarse). El diseño se hará considerando la velocidad económica del agua en la vía crítica, en el rango de 0,8 a 1,50 m/s.
3. **Velocidad de circulación del agua:** En el resto de la red de tuberías en ningún caso la velocidad de circulación del agua excederá de 2,5 m/s.
4. **Longitud de la conductora:** La longitud de la conductora desde la fuente de abasto hasta el sistema será según proyecto.
5. **Válvula reguladora de presión:** En el diseño del sistema considerar cuando sea necesario una válvula reguladora de presión incorporada en el equipo.
6. **Válvulas de cierre:** En aquellos sistemas con ramificaciones se utilizarán válvulas de cierre capaces de independizar las ramificaciones.
7. **Accesorios:** En ningún caso los accesorios requeridos en la tubería se ofertarán pegados.
8. **Memoria Descriptiva:** Presentar tabla en la Memoria Descriptiva que especifique las características de las tuberías y los accesorios utilizados en el diseño, tales como, material, diámetro nominal e interno, espesor, presión nominal y

velocidad de circulación del agua. Así mismo se especificará la norma de fabricación y su certificación. Se presentará una tabla resumen en la Memoria Descriptiva, que contenga la siguiente información:

D_{en}	L_t (m)	$\varnothing_e$ (mm)	$\varnothing_i$ (mm)	P_{et} (m)	H_f (m)	P_{uh} (m)	D_h (m)	V (m/s)

Donde: D_{en} : Denominación de la tubería. L_t : Longitud del tramo. $\varnothing_e$: Diámetro externo de la tubería. $\varnothing_i$: Diámetro interno de la tubería. P_{et} : Presión a la entrada de la tubería. H_f : Pérdidas de carga por fricción y locales. P_{uh} : Presión en el último hidrante de la tubería. D_h : Diferencia de altura, entre la entrada y extremo de la tubería, $\pm$ desnivel (+ hacia arriba y – hacia abajo). V : Velocidad en la tubería.

9. **Vía crítica:** Se especificará la vía crítica tabulada para el diseño, la cual aparecerá formando parte de la memoria técnica de la oferta, por ejemplo: EB – TP – TS-1 – H6 (éste último término, el hidrante No 6 de la conductora TS-1, y el cual será el hidrante crítico).

e) HIDRANTES

1. **Te:** Se ofertarán las te para hidrantes metálicos galvanizado, roscado o bridados con junta elástica.
2. **Carga en el hidrante:** Será la que establezca el diseño de cada proyecto.
3. **Tubería:** Para el diseño del hidrante debe contemplar la tubería soterrada a 0,80 m y un diámetro que definirá el proveedor de acuerdo al diseño del sistema ofertado.
4. **Esquemas:** Se entregarán los esquemas de todos los nudos de instalación, incluidos los hidrantes, con desglose de piezas, simbología y dimensiones.
5. **Presión en el hidrante crítico:** Se determinará la presión en el hidrante crítico, presentando una tabla que deberá aparecer en la memoria descriptiva de la manera siguiente:

L_m (m)	$\varnothing_{em}$ (mm)	$\varnothing_{im}$ (mm)	H_{fmq} (m)	H_{fm} (m)	h_{floc} (m)	h_a (m)	D_h (m)	V (m/s)	H_c (m)

Donde: L_m : longitud de la manguera utilizada en el diseño. $\varnothing_{em}$: diámetro exterior de la manguera. $\varnothing_{im}$: diámetro interior de la manguera. H_{fmq} : pérdidas de carga en la turbina y los mecanismos internos de la máquina. H_{fm} : pérdidas de carga por fricción en la longitud de la manguera. h_{floc} : pérdidas de carga en el elevador y los mecanismos internos del aspersor. h_a : altura de la boquilla del aspersor sobre el terreno. D_h : desnivel topográfico entre el hidrante y la primera posición del aspersor, vía crítica. V : velocidad del agua en la manguera. H_c : carga de presión en el hidrante crítico.

f) ESPECIFICACIONES GENERALES

1. **Documentación:** Entrega de la documentación en idioma español. La documentación debe incluir: Memorias descriptivas. Plano general. Nudos de montaje. Listado de materiales. Catálogos. Manual de operaciones. Manual de mantenimiento. Servicios postventa.
2. **Piezas y asistencia técnica:** Garantizar piezas y asistencias técnicas durante el periodo de vida útil.
3. **Accesorios:** El equipamiento debe de acompañarse con todos los accesorios necesarios para su instalación (válvulas, hidrantes, conductoras del equipo y otros).
4. **Especificaciones:** Deben suministrarse las características de las conductoras, accesorios, equipos, enrolladores y todo equipo u accesorio que intervenga en el sistema de riego para cada unidad de riego, así como los catálogos y normas de producción y las especificaciones de cada fabricante. La no entrega de esta solicitud invalida la oferta.

2.3. SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSION SEMIESTACIONARIO DE 1,03, 2,07 y 4,14 ha.

a) DISEÑO AGRONÓMICO

1. **Tipo:** Sistemas de riego por aspersión semiestacionario con carácter desmontable.
2. **Hidromódulo:** Calcular para un hidromódulo de 1.5 L/s/ha. No exceder de 1,7 L/s/ha.
3. **Destino:** Cultivos varios.
4. **Necesidades netas de agua punta:** X mm/día.
5. **Eficiencia de aplicación para determinar la dosis bruta:** 0,85.

6. **Intervalo de riego:** X días (depende del suelo y el cultivo).
7. **Tiempo disponible máximo para el riego diario:** 12 h/día.

b) DISEÑO HIDRÁULICO

1. **Fuentes de agua:** Superficiales y subterráneas. Se aclara en cada territorio.
2. **Conexiones:** Las tuberías terciarias maestras, los laterales y conjuntos aspersores deben ser conectados y desconectados fácilmente para propiciar otras labores agrotécnicas (preparación de tierras, etc.).
3. **Tuberías maestra y conductora:** La tubería maestra que entrega el agua a los laterales debe ser soterrada a una profundidad entre 0,60 y 0,80 m. La conductora debe ser soterrada a 0,80 m de profundidad. La tubería maestra y conductora puede ser de PEAD o PVC. Ofertar por cada sistema 50 m de tubería conductora.
5. **Lateral de reserva:** Incluir un lateral de reserva para el cambio en los módulos de 2 y 4 ha.
6. **Aspersores:** Aspersores de media o baja intensidad, de impacto y dos boquillas. Espaciamiento entre aspersores y laterales de 12 x 12 m. Angulo de salida del chorro < 25°. La altura del elevador dependerá del cultivo, con diámetro y grosor de pared que garantice su rigidez. La placa estabilizadora deberá permitir la posición vertical y estable del aspersor durante el riego. La pluviometría horaria del aspersor seleccionado no debe superar la velocidad de infiltración del suelo.
7. **Características:** Debe presentarse certificación internacional de las características hidráulicas del aspersor, incluyendo su curva caudal – presión, así como toda la información técnica (materiales, conexión, diámetro de la boquilla, ángulo de la trayectoria).
8. **Solapamiento:** Debe garantizarse un solapamiento de los chorros del aspersor con respecto al radio de alcance efectivo del 100 %.
9. **Variación del caudal:** El diseño debe garantizar una variación de caudal no mayor del 10 % entre el aspersor más favorable y el más desfavorable del área.
10. **Pérdidas de carga:** El diseño debe garantizar que las pérdidas de carga en el lateral no excedan el 20 % de la carga del aspersor. El diseño de la red de distribución tendrá a minimizar las diferencias de presión de trabajo de los aspersores (se procederá a realizar el trazado siguiendo las curvas desnivel o ligeramente ascendente) para compensar las pérdidas de carga.
11. **Velocidad del agua:** Los valores de la velocidad del agua en las tuberías con diámetros hasta 110 mm deben ser menores o iguales a 1,5 m/s. Para diámetros superiores no debe superar los 2,2 m/s.
12. **Laterales:** En cada hidrante considerar tres posiciones de laterales a ambos lados de la distribuidora, con hidrante y un codo reversible. Los laterales serán fácilmente desmontables, y con una longitud del tubo de 6 m como máximo.
13. **Tiempo de cambio:** Definir el tiempo de cambio según la longitud del lateral, para longitud de 50 m (10 minutos) para 100 m (20 minutos).
14. **Reguladores de presión:** En los laterales que trabajen en topografía irregular, colocar reguladores de presión donde corresponda para evitar superar la máxima diferencia de presión permisible en conductoras y derivaciones.
15. **Solidez y resistencia:** Considerar la solidez y resistencia de la instalación para soportar una explotación diaria e intensiva (varios cambios de laterales por día).

c) ASPECTOS GENERALES

1. **Ventosas:** Considerar el número y tamaño de las ventosas a colocar en función de la topografía y el diseño del sistema.
2. **Válvula de retención:** Incluir válvula de retención del diámetro que corresponda y elementos y piezas para su instalación.
3. **Manómetros:** Disponer de dos manómetros de glicerina de 0 – 0.6 mPa, uno de los cuales debe estar instalado en las proximidades de la estación de bombeo, y el otro equipado con aguja manométrica.
4. **Herramientas de montaje:** Ofertar las herramientas específicas para el montaje de los sistemas de riego.
5. **Memoria descriptiva:** El proyectista entregara memoria descriptiva detallada, plano general e hidráulico en planta con datos de explotación, planos de los nudos de montaje, listado de materiales por ítem con precio unitario de cada elemento, valorado individualmente y proyecto de explotación. En idioma español. La oferta se hará en valor CIF.
6. **Plano hidráulico:** Colocar en el plano hidráulico a la entrada de cada conducción el caudal y la presión de consigna, en la maestra, además señalar la posición del lateral crítico.

7. **Documentación:** Presentar documentación gráfica y escrita, en idioma español del sistema para facilitar el análisis técnico (las características técnicas del aspersor, tuberías, y su modo de acople, hidrante y sus accesorios asociados. Utilizar el Sistema Internacional de Medidas.
8. **Montaje:** Incluir instrucciones para el montaje de cada instalación. Brindar asistencia técnica al montaje y puesta en marcha del sistema de riego.
9. **Repuestos:** En el contrato se definirá con el licitante las piezas de repuestos que se requieran. Debe entregarse un 10 % del costo total del sistema en partes, piezas y accesorios.
10. **Proyecto del sistema:** Cada licitante tiene que proyectar su sistema de riego a partir de los planos entregados y visitas a las áreas, en coordinación con las delegaciones provinciales de la agricultura correspondientes y otros organismos según proceda. Los planos se entregarán en una escala que sea visible de acuerdo al área a proyectar. Esquematizar las posiciones del lateral y el área humedecida por cada aspersor.
11. **Ofertas:** Entregar en sobres independiente las ofertas técnicas de las comerciales.
12. **Datos del suelo:** Los datos del suelo se entregarán por el usuario de conjunto con el plano topográfico de cada lugar (Capacidad de campo, densidad aparente, velocidad de infiltración).
13. **Herramientas:** Contemplar adicionalmente en el listado de materiales, la oferta de herramientas específicas para el montaje, operación y mantenimiento de la instalación de riego.
14. **Asistencia técnica:** Garantizar la asistencia técnica para el montaje y explotación del sistema de riego.
15. **Certificación:** La certificación del aspersor debe ser avalado por una entidad ajena al fabricante.
16. **Embalaje:** El embalaje debe ser en caja sellada con su listado de materiales.

2.4. ELECTROBOMBA HORIZONTAL TRIFASICA

a) BOMBA

1. **Parámetros generales:** Los parámetros generales de gasto y carga de la bomba y el diámetro del pozo, nivel dinámico del agua y profundidad en el mismo, serán los especificados en cada área a proyectar.
2. **Características:** Montada en una base en perfiles de acero electrosoldados. Con acoplamiento elástico y protector de acoplamiento. Líquido a bombear: Agua limpia. Temperatura del agua de bombeo: 20 – 25 °C. Velocidad de rotación (rpm) que garanticen Q, H y NPSH.
3. **Repuestos:** Se suministrará un kit de empaquetadura adicional con cada equipo de bombeo y estará en función del tipo de bomba ofertada.

b) SUCCIÓN

1. **Kit de succión:** Se suministrará un kit de succión. Constará de: válvula de pie con malla protectora, tubería de succión, codo 90° AoSo, tramo de tubo AoSo para 10 m.
2. **Uniones y codos:** Tener la menor cantidad de uniones y codos posibles. Suministrar tornillos con tuercas y las juntas para el acople de la tubería de succión con la bomba. El radio de curvatura de los codos será igual a dos diámetros.
3. **Tubería ascendente:** Tubería ascendente hacia la bomba con pendiente entre 0.5 y 2 %. Especificar el diámetro exterior e interior, para diámetros hasta 250 mm la velocidad permisible del agua en la tubería será de 0.7 a 1 m/s, para diámetros desde 300 a 800 mm, $V = 1,0$ a 1,5 m/s. El diámetro de la tubería no debe ser menor que el diámetro de entrada de la bomba. El tramo próximo a la bomba será recto con una longitud mayor a 2 diámetros. Las contracciones a la entrada de la bomba (de ser necesarias) serán asimétricas, con la parte superior recta. Presentar esquema con simbología dimensiones y descripción.

c) IMPULSIÓN

1. **Kit de impulsión:** Se suministrará un kit de impulsión. Constará de: Te 90° AoGo, Tapó AoGo, niples AoGo, manguito anti vibración, válvula de esfera metálica, manómetro de glicerina 0 – 10 kg.cm⁻², válvula de retención, ventosa, contador tangencial o hueco y reducción concéntrica en correspondencia con los diámetros de la tubería de impulsión y diámetro de la descarga de la bomba. Diámetro de la impulsión acorde al gasto a extraer y la velocidad permisible. Sistema de cebado. Filtro para aguas superficiales. Elemento de conexión a la conductora.

c) OTRAS EXIGENCIAS DE LA BOMBA

1. **Rango de eficiencia:** La bomba debe garantizar el rango de eficiencia y cumplir con la Resolución No. 655 del año 2009 del Micons, publicada en la Gaceta Oficial de la República de Cuba para el gasto y carga solicitados. (Ver exigencias generales de esta tarea técnica).
2. **Anclaje:** Ofertar pernos de anclaje de la bomba y el motor.
3. **Curvas características:** Debe entregarse las curvas características de cada bomba señalando el punto de operación solicitado. Debe presentarse la curva de cada bomba en el Sistema Internacional de medidas.
- 4- **Chapilla:** Las bombas tienen que traer una chapilla de acero inoxidable fijada firmemente bien por tornillos o remaches (no pegada) en un lugar visible con los siguientes datos: Modelo. Caudal ($Q=l/s$). Carga ($H=mPa$). Revoluciones por minuto (rpm).

d) MOTOR

1. **Tipo de motor:** Motor eléctrico horizontal acoplado a la electrobomba. Asíncrono. Tensión solicitada 460+- 5 % volts, 60 Hz, trifásico. Conexión estrella delta con 4 terminales accesibles. Arranque según regulaciones de la OBE Estrella delta. Velocidad de rotación en (RPM) que garanticen Q, H y NPSH. Clase de servicio S1 (régimen continuo). Protección IP-54, aislamiento F. Temperatura de trabajo de 40°C y tropicalizados. Resistencia de calefacción.
2. **Otras exigencias para el motor:** Presentar los datos eficiencia y las curvas del motor. El rango de eficiencia tiene que cumplir con la Resolución No. 655 del año 2009 del Micons, publicada en la Gaceta Oficial de la República de Cuba. Caja de terminales con los prensaestopas necesarios según los cables a utilizar. Diez (10) m de cable de 2 vías para la alimentación del calefactor del motor. Veinte (20) m de cable eléctrico multiconductor para la alimentación del motor, de cobre con aislamiento para 0.6/1.0kv, de polietileno reticulado (XLPE) y sección según potencia del motor.

e) PIZARRA DE BAJA TENSIÓN

1. **Desconector:** Se suministrará un desconector (breaker) independiente según la potencia de la bomba, para el arranque, protección y control de los motores eléctricos. Con los anclajes necesarios para el montaje en la pared de la caseta y con los componentes que se describen a continuación:
2. **Interruptor:** Interruptor automático con protección térmica y magnética. Con el voltaje necesario y frecuencia 60Hz.
3. **Arranque:** Arrancador según potencia del motor: 600 V 60 Hz. Arranque según regulaciones de ajustes de OBE.
4. **Protección:** Relé electrónico para la protección contra sobrecarga y pérdida de una fase.
5. **Transformador:** Transformador para el circuito de mando de 460/230/115 volts, 60 Hz. y de la potencia necesaria para suministrar la energía requerida por los componentes eléctricos montados en ella y una potencia adicional para suministrar energía para iluminación de la caseta (110 volts-ampères adicionales).
6. **Pulsador de arranque y parada:** Ubicado en la puerta del gabinete.
7. **Voltímetro:** Ubicado en la puerta del gabinete, con selector independiente, para la lectura de los voltajes en las 3 fases, escala 0 a 600 volts.
8. **Amperímetros:** Ubicados en la puerta del gabinete, para la lectura de la corriente en cada una de las 3 fases.
9. **Capacitor:** De 600 v o más para mejorar el factor de potencia del motor a 0,94. Deberá conectarse automáticamente después de terminado el proceso de arranque del motor y desconectarse antes de su parada.
10. **Prensaestopas:** En la parte inferior se garantizarán los prensaestopas para los cables.
11. **Señalización:** En el frente de la pizarra debe señalizarse la potencia del motor que corresponde.
12. **Esquemas:** Esquemas eléctricos monolineales de fuerza, de control y señalización.
13. **Listado:** Suministrar listado de los componentes eléctricos a utilizar con la marca, tipo, características técnicas y los catálogos técnicos de estas componentes.
14. **Garantía:** Especificar la garantía de funcionamiento, piezas de repuesto y servicios de posventa.
15. **Aterramiento.** Aterramiento de tres varillas para la malla, de acero electrolítico con recubrimiento de cobre de longitud 1.50m, 10m de longitud de cable de cobre desnudo de 50 mm² más 6 perros de conexión donde se deben conectar todos los equipos, pero el sistema de aterramiento depende de las condiciones eléctricas de cada lugar y garantizar 2 ohm máximo.

f) OTRAS EXIGENCIAS

1. **Arranque:** Los motores de más de 20 kilowatts tendrán arranque estrella-delta.

2. **Prensaestopas:** Los motores eléctricos, según su potencia, tendrán en la caja de conexiones, para los cables de alimentación los prensaestopas necesarios. Debe incluir un prensaestopas para cable de 2 x 2.5 (alimentación de la resistencia de calefacción).
3. **Rango de eficiencia:** Los equipos de bombeo deben tener el análisis del cumplimiento de la Resolución No. 655 del año 2009 del MICONS, condición indispensable.

Tabla de eficiencia para el análisis de la Resolución 655

No.	Q L/s	H m	Motor rpm	Velocidad específica Ns	Eficiencia de la bomba propuesta	Eficiencia del motor pro- puesto	Eficiencia del conjunto bomba- motor propuesto	Eficiencia conjunto bomba- motor según Resolución No. 655/2009 del MICONS.
1								

2.5. ELECTROBOMBA HORIZONTAL MONOBLOCK (MONOFÁSICA Y TRIFÁSICA)

a) BOMBA

1. **Características:** Montada en una base en perfiles de acero electrosoldados, acoplamiento elástico y protector de acoplamiento. Las bombas tienen que traer una chapilla de acero inoxidable fijada firmemente bien por tornillos o remaches (no pegada) en un lugar visible con los siguientes datos: Modelo. Caudal (Q=l/s). Carga (H=mPa). Revoluciones por minuto (rpm). Velocidad de rotación que garanticen Q, H y NPSH.
2. **Aditamentos:** Aterramiento para protección contra rayos. Ofertar pernos de anclaje de la bomba y el motor.
3. **Curvas características:** Deben entregarse las curvas características de cada bomba señalando el punto de operación solicitado. Debe presentarse la curva de cada bomba en el Sistema Internacional de medidas.
4. **Rango de eficiencia:** La bomba debe garantizar el rango de eficiencia y cumplir con la Resolución No. 655 del año 2009 del Micons, publicada en la Gaceta Oficial de la República de Cuba para el gasto y carga solicitado.

b) SUCCIÓN

1. **Kit de succión:** Constará de válvula de pie con malla protectora, tubería de succión, codo 90° AoSo, tramo de tubo AoSo para 10 metros.
2. **Uniones y codos:** Tendrá la menor cantidad de uniones y codos posibles. Suministrar tornillos con tuercas y las juntas para el acople de la tubería de succión con la bomba. El radio de curvatura de los codos será igual a dos diámetros.
3. **Tubería ascendente:** Tubería ascendente hacia la bomba con pendiente entre 0.5 y 2 %. Especificar el diámetro exterior e interior, para diámetros hasta 250 mm la velocidad permisible del agua en la tubería será de 0.7 a 1 m/s, para diámetros desde 300 a 800 mm, V = 1,0 a 1,5 m/s. El diámetro de la tubería no debe ser menor que el diámetro de entrada de la bomba. El tramo próximo a la bomba será recto con una longitud mayor a 2 diámetros. Las contracciones a la entrada de la bomba (de ser necesarias) serán asimétricas, con la parte superior recta. Presentar esquema con simbología dimensiones y descripción.

c) IMPULSIÓN

1. **Kit de impulsión:** Tendrá te a 90° AoGo, Tapón AoGo, niples AoGo, manguito anti vibración, válvula de esfera metálica, manómetro de glicerina 0 – 6 kg.cm⁻², válvula de retención, ventosa, contador tangencial o hueco y reducción concéntrica en correspondencia con los diámetros de la tubería de impulsión y diámetro de la descarga de la bomba.
2. **Diámetro de la impulsión:** Estará acorde al gasto a extraer y la velocidad permisible.

d) MOTOR ELÉCTRICO HORIZONTAL ACOPLADO A LA ELECTROBOMBA

1. **Tipo de motor:** Motor eléctrico horizontal acoplado a la electrobomba. Asíncrono. Tensión solicitada 115 o 230 volts ± 5 %, 60 Hz, monofásico o trifásica 230 volts ± 5 %. Conexión estrella delta con 3 terminales accesibles. Arranque según regulaciones de ajustes de OBE. Velocidad de rotación a solicitud del cliente 1 760 rpm que garanticen Q, H y NPSH. Clase de servicio S1 (régimen continuo). Protección IP-54, aislamiento F. Temperatura de trabajo de 40°C y tropicalizados. Resistencia de calefacción, que se instalara en los motores eléctricos a partir de los 13 kW.

2. **Otras exigencias para el motor:** Presentar los datos eficiencia y las curvas del motor. El rango de eficiencia tiene que cumplir con la Resolución No. 655 del año 2009 del Micons, publicada en la Gaceta Oficial de la República de Cuba. Veinte (20) m de cable eléctrico multiconductor para la alimentación del motor, de cobre con aislamiento para 0.6 kv, de polietileno reticulado (XLPE) y sección según potencia del motor. Caja de terminales con los prensaestopas necesarios según los cables a utilizar.

e) PANEL DE CONTROL

1. **Anclajes:** Contendrá los anclajes necesarios para el montaje en la pared de la caseta.
2. **Desconector:** Un desconector (breaker) independiente según la potencia de la bomba.
3. **Interruptor:** Contendrá un interruptor magnético.
4. **Arranque:** Arranque tipo estrella – delta o arranque directo, teniendo en cuenta la potencia del motor.
5. **Protección:** Tendrá protección magneto-térmica.
6. **Prensaestopas:** En la parte inferior se garantizarán los prensaestopas para los cables.
7. **Listado:** Suministrar listado de los componentes eléctricos a utilizar con la marca, tipo 3.8 características técnicas y los catálogos técnicos de estas componentes.

f) OTRAS EXIGENCIAS

1. **Garantía:** Especificar la garantía de funcionamiento, piezas de repuesto y servicios de posventa.
2. **Documentación:** Características técnicas y los catálogos técnicos de los componentes en idioma español.
3. **Rango de eficiencia:** Los equipos de bombeo deben tener el análisis del cumplimiento de la Resolución No. 655 del año 2009 del Micons, condición indispensable.
4. **Información:** Literatura técnica en idioma español.

Tabla de eficiencia para el análisis de la Resolución 655

No.	Q L/s	H m	Motor rpm	Velocidad específica Ns	Eficiencia de la bomba propuesta	Eficiencia del motor pro- puesto	Eficiencia del conjunto bomba- motor propuesto	Eficiencia conjunto bomba- motor según Resolución No. 655/2009 del MICONS.
1								

2.6. ELECTROBOMBA SUMERGIBLE MONOFÁSICA Y TRIFÁSICA

a) BOMBA

1. **Características:** Bomba sumergible con Q (L/s) y H (m.c.a.), según los proyectos de cada lugar.
2. **Motores:** Motores eléctricos monofásicos 220 v / 1F / 60 Hz y trifásicos con voltaje 220 v / 3F / 60 Hz tropicalizados. Los motores deben ser rebobinables.
3. **Refrigeración:** Contará con camisa de refrigeración.
4. **Panel de control:** Contará con panel de control eléctrico para el tipo de corriente y la potencia de la sumergible, arranque directo en las monofásicas, con protección térmica, control de altas y bajas tensiones, con desconectivo general, protecciones contra cortocircuitos y sobrecargas, desbalance y pérdida de una fase, compensación del factor de potencia. Sondas de nivel con sus cables respectivos.
5. **Cable:** Cable eléctrico superior a 10 m de la profundidad a que se coloca la bomba.
6. **Kit de empalme:** Contará con un kit de empalme para los cables eléctricos.

b) TUBERÍA DE IMPULSIÓN

1. **Codo:** Codo de 90 grados AoGo, con toma manométrica.
2. **Manómetro:** Contará con manómetro de glicerina 0 – 6 kg/cm².
3. **Válvula:** Válvula de regulación roscada.
4. **Ventosa:** Dispondrá de ventosa.
5. **Contador:** Contador tangencial o hueco.
6. **Tubos:** De 5.75 m de longitud. Con bridas, juntas, tornillos, tuercas, pintados, sin soldadura.

c) ASPECTOS GENERALES

1. **Especificaciones:** Especificar la garantía de funcionamiento, piezas de repuesto y servicios de posventa.
2. **Condiciones de oferta:** Se requiere que las ofertas se presenten en condiciones CIF. Las ofertas deben estar acompañadas de todas las curvas características de las bombas (carga vs caudal, eficiencia vs caudal, potencia vs caudal, $NPSH_{req}$ vs caudal) y las características del motor.
3. **Documentación:** La documentación técnica estará en idioma español.
4. **Eficiencia:** El rango de eficiencia del conjunto bomba motor, tiene que cumplir con la Resolución No. 655 del año 2009 del Micons, publicada en la Gaceta Oficial de la República de Cuba. Ver tabla de eficiencia a continuación para la presentación de los resultados:

Tabla de eficiencia

No.	Q L/s	H m	Motor rpm	Velocidad Específica Ns	Eficiencia de la bomba pro- puesta	Eficiencia del motor pro- puesto	Eficiencia con- junto bomba motor propuesto	Eficiencia conjunto bom- ba motor según Resolu- ción No. 655/ 2009 del MICONS.
1								

2.7. ELECTROBOMBA VERTICAL DE POZO PROFUNDO TRIFÁSICA

a) DATOS GENERALES

1. **Parámetros:** Los parámetros generales de gasto y carga de la bomba y el diámetro del pozo, nivel dinámico del agua y profundidad en el mismo, serán los especificados en cada área a proyectar.

b) MOTOR ELECTRICO VERTICAL

1. **Características del motor:** Asíncrono. Tensión solicitada 460 volts, 60 Hz, trifásico. El rango de eficiencia tiene que cumplir con la Resolución No. 655 del año 2009 del Micons, publicada en la Gaceta Oficial de la República de Cuba. (Ver exigencias generales de esta tarea técnica). Conexión delta con los 6 terminales accesibles. Motor de 4 polos. Revoluciones del motor de 1 760 rpm. Tener en cuenta que las altas revoluciones para pozo profundo no son recomendables por los perjuicios al sistema de funcionamiento de eje, estrella y buje.
2. **Arrancador:** Arrancador del motor de acuerdo a lo aprobado por la Ley Eléctrica de Cuba y con arranque amortiguado.
3. **Clase de servicio:** S1 (régimen continuo).
4. **Aislamiento:** F.
5. **Mecanismo antirretorno:** Disponer de mecanismo antirretorno
6. **Cable:** La cantidad de cable de cobre dependerá del proyecto y estará acorde a la potencia de cada motor con sus terminales de cobre.
7. **Temperatura de trabajo:** Temperatura de 40 °C y tropicalizado.
8. **Voltaje:** 220 volts con una variación de voltaje de $\pm 10 \%$.
9. **Eje del motor:** Motor de eje hueco, a solicitud del cliente.

c) PIZARRA ELECTRICA

1. **Uso:** Para el arranque, protección y control de los motores eléctricos.
2. **Interruptor:** Interruptor automático con protección térmica y magnética.
3. **Arrancador:** De acuerdo a las especificaciones de la Ley Eléctrica de Cuba.
4. **Relé electrónico:** Para la protección contra alto y bajo voltaje, sobrecarga, pérdida inversión, desbalance de fase y pérdida de una fase.
5. **Transformador:** Para el circuito de mando de 460/230 volts, 60 Hz.
6. **Pulsador:** Dispondrá de pulsador de arranque y parada en la puerta del gabinete.
7. **Instrumentos:** Voltímetro con selector y amperímetro un amperímetro por fase en la puerta del gabinete.

8. **Capacitor:** Con capacitor de 600 volts o más para mejorar el factor de potencia del motor a 0,94. Deberá conectarse automáticamente después de terminado el proceso de arranque del motor y desconectarse antes de su parada.
9. **Señalización:** En la tapa de la pizarra tiene que señalizarse la potencia del motor que corresponde.
10. **Gabinete:** Hermético, estanco, con montaje mural, pulvimetalizado con los tornillos pasantes.
11. **Seccionador:** Seccionador eléctrico en línea de la pizarra.
12. **Aterramiento:** Con aterramiento, pararrayo para la protección.

3. BOMBA

1. **Tipo:** Vertical de pozo profundo
2. **Líquido a bombear:** Agua limpia.
3. **Temperatura del agua de bombeo:** 20 – 25 °C.
4. **Lubricación:** Por agua de bombeo.
5. **Tanque de prelubricación:** Con sus accesorios para conexión a bomba y además válvula de compuerta.
6. **Velocidad de rotación:** 1 760 rpm, Q, H y NPSH.
7. **Pérdidas hidráulicas:** Las columnas de impulsión y los cabezales de descargas serán de diámetros tales que no ocasionen pérdidas hidráulicas mayores de 5m por cada 100 m de columna de agua.
8. **Deflector:** Bomba con deflector.
9. **Eje tope:** Maquinar y acoplar al motor eléctrico vertical el eje tope.
10. **Kit de impulsión:** Constará de tubo de AoSo, codos, niple o reducción, válvula de retención platillo/platillo con 2 bridas, juntas, tornillos y tuercas, válvula de compuerta platillo/platillo con dos bridas adicionales, juntas, tornillos y tuercas y niple con dos tomas, una para el manómetro y otra para una ventosa. Todos los elementos deben ser bridados con tuercas tornillos juntas y arandelas más dos bridas sueltas. Los parámetros según proyecto.
11. **Otros aditamentos de la cámara de impulsión:** Árbol de transmisión. Estabilizadores con sus cojinetes. Tornillos, tuercas y juntas (acoplamiento por bridas). Manguitos de empalme de los árboles de transmisión.
12. **Cabezal de descarga:** Se suministran 10 m adicionales de empaquetadura parafinada con cada equipo y estará en función del tipo de bomba ofertada. Contará con manómetro de glicerina con escala de 0 a 16 bar. Brida adicional con juntas y tornillos.
13. **Datos de las columnas:** Los tramos serán de 3,0 m cada uno. Especificar la cantidad de tramos necesarios en cada bomba teniendo en cuenta el nivel dinámico, según cliente. Sondas de nivel con 60 m de cable.
14. **Exigencias sobre el gasto y carga:** La bomba debe garantizar el cumplimiento de la Resolución No. 655 del año 2009 del Micons, publicada en la Gaceta Oficial de la República de Cuba, para el gasto y carga solicitado. (Ver exigencias generales de esta tarea técnica).
15. **Características:** Debe entregarse las curvas características de cada bomba señalando el punto de operación solicitado en idioma español.
16. **Chapilla:** En el cabezal de descarga la bomba traerá una chapilla con los siguientes datos: Modelo. Caudal ($Q = L/s$). Carga ($H = m.c.a.$). Revoluciones por minuto (rpm). Además debe venir la curva de cada bomba e igual en los motores en Sistema Internacional de medidas. NPSH que requiere la bomba.
17. **Otros requisitos:** Especificar la garantía de funcionamiento, piezas de repuesto y servicios de posventa
18. **Eficiencia de la bomba:** Los equipos de bombeo deben tener el análisis del cumplimiento de la Resolución No. 655 del año 2009 del MICONs, condición indispensable.

Tabla de eficiencia

No.	Eficiencia de la bomba propuesta	Eficiencia del motor propuesto	Eficiencia conjunto bomba motor propuesto	Eficiencia conjunto bomba motor según Resolución No. 655/ 2009 del Micons
1				

2.8. SISTEMA DE RIEGO POR GOTEO SUBSUPERFICIAL

a) USO

1. **Cultivo:** Se utilizará fundamentalmente en el riego subsuperficial del banano.

b) DISEÑO AGRONÓMICO

1. **Tabla de necesidades:** La siguiente tabla muestra las necesidades diarias netas de agua punta en dependencia de la región:

Provincia	<i>ET_o</i>	<i>K_c</i>	<i>ET_c</i>
Pinar de Río	4,8	1.20	5.8
Artemisa	4,4	1.20	5.3
Isla de la Juventud	5,1	1.20	6.1
Mayabeque	4,4	1.20	5.3
La Habana	4,7	1.20	5.6
Matanzas	4,5	1.20	5.4
Cienfuegos	4,8	1.20	5.8
Villa Clara	4,5	1.20	5.4
Sancti Spiritus	4,7	1.20	5.6
Camagüey	5,0	1.20	6.0
Ciego de Ávila	4,7	1.20	5.6
Las Tunas	4,9	1.20	5.9
Granma	4,9	1.20	5.9
Holguín	4,7	1.20	5.6
Santiago de Cuba	4,0	1.20	4.8
Guantánamo	4,4	1.20	5.3

2. **Tipo de suelo:** Tener en cuenta el tipo de suelo y sus propiedades hidrofísicas.

3. **Tiempo máximo disponible para el riego diario:** 16 horas.

4. **Intervalo de riego:** El intervalo de riego será de 1 día (riego diario).

5. **Distancia de plantación:** Según documentación técnica entregada por el inversionista.

6. **Fuente de agua:** Superficial o subterránea, cuya ubicación, caudal autorizado de extracción y demás características se especificarán de acuerdo a cada una de las áreas a proyectar.

c) TIPOS DE EMISORES A UTILIZAR

1. **Emisores:** Se utilizarán goteros integrados en la tubería lateral con caudal nominal entre 1,2 y 4,0 L/h, autocompensantes (con rango de compensación entre 50 – 400 kPa), autolimpiantes, antisucción y antidrenante y con un coeficiente de variación de fabricación menor del 5 %. Emisores con categoría “A” avalados por prueba de laboratorio según normas ISO 8026 y UNE 68-075-86, 68-076-89. Presentar la ecuación caudal – presión y la curva del emisor y el coeficiente de variación de fabricación (CV).

2. **Espaciamiento:** El espaciamiento será el que satisfaga el diseño agronómico garantizando un solape de 20 % entre emisores que permita suplir los requerimientos hídricos del banano en el tiempo de que se dispone diariamente para el riego y que humedezca una superficie mínima de suelo del 40 % de su marco de plantación, lo cual posibilita un correcto desarrollo del sistema radical del banano.

3. **Profundidad:** El lateral de riego deberá ser soterrado a una profundidad de 0.30 m con equipo especializado para ello.
4. **Coefficiente de uniformidad:** No debe ser inferior al 90 %.
5. **Laterales:** Los laterales deben ser de PEBD. Con espesor de pared mínimo de 1 mm. Con conexión espiga en su acometida inicial.

d) CRITERIOS HIDRÁULICOS

1. **Variación del caudal:** Se admite una variación máxima de caudal entre los emisores del 10 % del caudal medio y del 20 % de la carga.
2. **Diferencias del caudal por turnos:** Garantizar el funcionamiento del sistema con una diferencia de caudal máxima del 5 % por turnos de riego.
3. **Velocidad del agua:** Los valores de la velocidad del agua en las tuberías con diámetros hasta 110 mm no superarán los 1,5 m/s. Para diámetros superiores no debe superar los 2,2 m/s.
4. **Ubicación:** Las válvulas y el resto de los equipos de control deberán estar concentrados en el cabezal.
5. **Colectores:** Incluir en el diseño colectores finales de los laterales de goteo.
6. **Toma manométrica:** Colocar toma manométrica en el lateral crítico de cada subunidad de riego.

e) INFORMACIÓN EN LOS PLANOS

1. **Plano topográfico:** Contar con plano topográfico en planta (escala 1:2000 e intervalos altimétricos de 0,5 m), donde se muestren: subunidades de riego, tuberías terciarias, secundarias y principales, estaciones de bombeo, caminos y otras obras de infraestructura.
2. **Plano hidráulico:** Contar con plano hidráulico con la red hidráulica que muestre diámetros, longitudes, presión de consigna, caudal, ubicación de válvulas y otras.
3. **Otras informaciones:** Esquema de los turnos de riego y tabla con balance de áreas. Planos con los nudos de montaje.

f) ASPECTOS GENERALES

1. **Ventosas y desagüe:** En los extremos de las tuberías secundarias y el resto del sistema considerar tantas ventosas como sean necesarias de acuerdo a la configuración del terreno y al diseño, así como un desagüe a una altura de 0.5 m sobre el terreno.
2. **Tubería secundaria:** La tubería secundaria se enterrará a una profundidad de 0.60 m al igual que su acometida.
3. **Toma manométrica:** Para el control de la presión tener en cuenta la toma manométrica para tubos de polietileno que se colocará al inicio de la tubería terciaria.
4. **Protecciones:** Disponer de las protecciones necesarias para la estación de bombeo como son válvulas de retención y válvulas de alivio rápido de presión, con material no corrosivo.
5. **Repuestos** Garantizar en reposición un 2 % en tuberías goteadoras y un 5 % en la tubería de la red.
6. **Documentación:** Entregar listado de materiales y documentación técnica en idioma español.
7. **Equipamiento y herramientas:** Ofertar un Kit de equipamiento y herramientas específicas para el montaje y mantenimiento de la instalación que incluya: Implemento soterrador de laterales que se acopla a la barra de tiro de un tractor, equipo de termo fusión con generador, serrucho corta tubo, taladro de batería con batería de repuesto, cargador y juego de barrena, escofina, llave ajustable de 12 pulgadas y otras. Este equipamiento se solicitará por el inversionista en función de las necesidades específicas de cada lugar.
8. **Nudos de válvulas:** Los nudos de válvulas que resulten, deben quedar dispuestos sobre el terreno a una altura de 0.5 m con solución de protección para evitar roturas, por lo que no serán de PVC. En cada campo hay que colocar una válvula hidráulica con regulación de presión para lograr que al campo entre solo la presión necesaria.

g) FERTIRRIEGO

1. **Componentes:** Incluir inyector y soporte de sujeción desmontable, depósitos de abonos calibrados, removedores eléctricos y todos los accesorios para su conexión para un eficiente funcionamiento del fertirriego. Todos estos elementos tienen que estar dentro de la caseta de fertirriego.

h) AUTOMATIZACIÓN

1. **Medios de automatización:** Incluir la automatización del riego y fertirriego para apertura y cierre de válvulas mediante programador de riego y válvulas hidráulicas accionadas por señal hidráulica o eléctrica.

2. **Energía fotovoltaica:** Incluir la variante de utilización de paneles solares fotovoltaicos.

h) CABEZAL DE RIEGO

1. **Filtros:** Incluir filtros de disco o de anillas con retro lavado automático, filtro de arena, hidrociclón (agua subterránea), metro contador tangencial o hueco y otras partes, piezas y agregados según proceda.
2. **Manómetros:** Colocar tomas manométricas a la entrada y salida de los filtros, contar con manómetro de glicerina de 0-1000 kPa y aguja manométrica.

2.9. MOTOBOMBA DIESEL DE ARRANQUE MANUAL

a) MOTOR

1. **Características del motor:** Con depósito de combustible incorporado. Arranque manual.
2. **Repuestos:** Kit de mantenimiento para 2 000 horas. Filtro de gasoil. Filtro de aceite. Filtro de aire. Juego de juntas.
3. **Manual:** Debe suministrarse manual de uso y mantenimiento del motor. Incluir datos de su potencia.
4. **Garantía:** Especificar la garantía del llenado del aceite del cárter del motor.

b) BOMBA

1. **Características de la bomba:** Incluir de caudal (L/s), carga (m.c.a.), revoluciones de la bomba (rpm), y potencia de la bomba (hp), ajustadas para el casamiento. Suministrar las curvas características de la bomba.
2. **Tiempo de trabajo:** Trabajo continuado durante 12 horas.
3. **Succión de la bomba:** Acople de succión esfera hembra. Tubo de goma para aspiración. Diámetro acorde al gasto que se va a extraer. Con unión esférica. Anillas de sujeción. Válvula de fondo con unión macho. Altura geométrica de aspiración máxima 5 metros.
4. **Descarga de la bomba:** Tramo de tubo metálico de 2 m con rosca. Toma manométrica. Manómetro de glicerina de 0-10 atm. Machón reducido metálico rosca M-M.
5. **Codo:** A 90 grados. Metálico. Rosca H-H.
6. **Garantía:** Especificar la garantía de funcionamiento.
7. **Repuesto:** Módulo de piezas de repuesto.
8. **Servicios posventa:** Garantizar servicios de posventa del conjunto motor-bomba.

2.10. MOTOBOMBA DIESEL HORIZONTAL DE ARRANQUE POR BATERIA

1. **Características:** Motobomba horizontal centrifuga diesel. De eje libre. Para Q y H solicitado. Cuerpo de hierro fundido. Con impulsor cerrado. Montada sobre chasis con 4 ruedas.
2. **Montaje:** Ofertar el kit de montaje de la succión con todos sus elementos.
3. **Válvula:** Del tipo de pie con rejilla.
4. **Tubería:** De hierro. Con brida. Longitud 6 m.
5. **Impulsión:** Kit de impulsión con sus elementos relacionados. Niple roscado. Brida longitud 0.25 metros. Válvula de cuña con brida. Manómetro de 0 – 10 bar. Codo con brida de 45 grados. Tee de rosca o brida. Tapón macho. Unión de ¼ pulgada, Tornillos con tuercas y arandelas galvanizados. Empaquetadura para bridas.
6. **Información:** Deberán entregarse las características de las bombas, caudal-presión, caudal-potencia, caudal-eficiencia, caudal-NPSH, para las velocidades de trabajo propuestas. Entregar documentos del motor.
7. **Tiempo de trabajo:** Continuado de 24 horas.
8. **Garantía:** Especificar la garantía de funcionamiento.
9. **Repuesto:** Módulo de piezas de repuesto.
10. **Servicios posventa:** Garantizar servicios de posventa de la bomba.

2.11. PANELES SOLARES

1. **Potencia:** Garantizar la potencia requerida de la bomba seleccionada en el punto de máxima eficiencia, y una potencia pico entre 280 – 310 Wp.
 2. **Calidad:** Presentar el certificado de calidad, cumplimentando las normas ISO de fabricación.
 3. **Informaciones:** Declarar la tecnología constructiva, modelo, tolerancia de temperatura y tensión máxima del sistema (V_p), potencia Máxima (WP) y la eficiencia eléctrica (%), así como los coeficientes de temperatura para P_{max} , V_{oc} y I_{sc} .
 4. **Temperatura de explotación media:** 25 grados centígrados.
 5. **Estructura:** De aluminio resistente. De fácil instalación. Multipanel. Con cable y varilla para aterramiento. Adjuntar esquemas de montaje de los soportes de los paneles.
 6. **Herramientas y materiales:** Incluir un modulo de herramienta y materiales elementales por sistema para su instalación, compuesto de: pinzas, alicate de corte, pela cable, destornilladores de paleta y de estrías, juego de llaves Allen, teipe rojo y azul. Se adicionará un multímetro para la instalación de todos los sistemas.
 7. **Incremento de potencia:** La demanda de potencia se incrementará en un 30 %, para lograr una relación voltaje/frecuencia equivalente al voltaje efectivo (V_{efect}) 30 % del voltaje pico, en el punto de trabajo demandado por la bomba.
 8. **Módulo de celdas:** Módulo estándar monocristalino de 36 celdas en serie o múltiplos de ellas internamente.
 9. **Angulo de inclinación de la estructura:** 23 – 27 °.
 10. **Cables:** Detallar los juegos de cable por diámetros que necesita la instalación.
 11. **Esquema eléctrico:** Detallar esquema eléctrico de la instalación de los paneles y el panel de control de la bomba.
 12. **Información técnica:** Presentar información técnica detallada de los elementos que componen el sistema y las medidas para su explotación.
 13. **Embalaje:** Cada estructura se embalará por módulos, con su kit de tornillería y accesorios de instalación.
 14. **Control:** Controlador automático del sistema sellado. Detallar si es necesario su uso, el tipo y las características técnicas del regulador y control, la batería de acumuladores y el convertidor.
-

2.12. ELECTROBOMBA

1. **Especificaciones:** Especificar el tipo de electrobomba a utilizar (horizontal o vertical sumergible), y sus especificaciones de caudal, carga, potencia, tensión y frecuencia. Especificar material de la bomba y parámetros eléctricos de funcionamiento del motor.
 2. **Cuadro eléctrico:** Que garantice el funcionamiento y protección de la bomba. Incluye variador de velocidad para elevar la eficiencia en los momentos que disminuyan la intensidad de los rayos solares por efecto de la nubosidad u otras causas.
 3. **Sonda de nivel:** Disponer de sonda de nivel de pozo para evitar funcionamiento en seco de la bomba.
 4. **Caudal:** Incluir curvas de caudal (m^3/h) vs potencia (kW) para distintas alturas de impulsión (m) de la electrobomba ofertada. Incluir grafico del caudal promedio mensual (m^3/h) de la electrobomba ofertada y grafico del caudal promedio horario (m^3/h) en las horas diarias de bombeo de la electrobomba ofertada.
-

2.13. SISTEMA DE RIEGO PARA VIVEROS

a) DATOS DEL VIVERO

1. **Área total:** Vivero con área total de 1 540 m².
2. **Cantidad de canteros:** 32.
3. **Largo del cantero:** 20 m.
4. **Ancho del cantero:** 1.40 m (4 bandejas colocadas una al lado de la otra por la parte de su ancho de 0.35 m).
5. **Ancho del pasillo entre canteros:** 0,60 m.
6. **Ancho de los pasillos exteriores:** 1,0 m.
7. **Dimensiones de las bandejas:** Largo, 400 mm. Ancho, 350 mm. Altura, 160 mm.
8. **Cantidad de bandejas:** Cantidad de bandejas por cantero, 228. Cantidad total de bandejas, 7 296.
9. **Cantidad de tubetes por bandeja:** 56.
10. **Cantidad total de posturas:** 408 576.
12. **Mesón:** Altura del mesón, 0,84 m. Altura del mesón más la altura de la bandeja, 1.0 m.
13. **Altura de la postura por encima de la boca del tubete:** 0.40 m.

b) DISEÑO AGRONÓMICO

1. **Necesidades totales de agua:** $Nt = 3.5 \text{ mm/día}$ (3.5 l/m² y día).
2. **Tiempo disponible máximo para riego diario:** $Td = 8 \text{ horas/día}$.
3. **Intervalo de riego:** $IR = 1.0 \text{ día}$ (regar los siete días de la semana).
4. **Técnica de riego:** Riego por difusores o micro-aspersores.
5. **Emisor:** Emisor con diámetro de gota de lluvia fina que no produzca daños mecánicos en las pequeñas plántulas, ni degrade el sustrato contenido en los tubetes.
6. **Lateral:** Se colocará un lateral por cantero y en el centro del mismo.
7. **Solapamiento:** Debe garantizarse un solapamiento entre los radios efectivos de los emisores en el lateral, de al menos 20 %.
8. **Radio del chorro:** El radio del chorro del emisor debe permitir el humedecimiento efectivo de una franja igual al ancho del cantero (1.4 m), procurando mojar al mínimo el área de los pasillos.
9. **Esquema:** El diseño debe ajustarse a los datos aportados en el esquema.

c) DISEÑO HIDRÁULICO

1. **Información:** Debe presentar todos los datos técnicos del emisor (relación caudal vs presión, coeficiente de variación de fabricación, radio efectivo vs presión, tipo de conexión, diámetro de la boquilla, ángulos de la trayectoria del chorro, etc.). En caso de utilizarse micro aspersores autocompensantes, debe plantearse el rango de compensación.
2. **Diferencia de presión:** La diferencia de presión en el campo de riego (lateral y distribuidora) debe ser menor o igual a diferencia de presión admisible en dicho campo para un coeficiente de uniformidad de riego $CU = 90 \%$.
3. **Variación del caudal:** El diseño debe garantizar una máxima variación del caudal del 15 % entre el emisor más favorable y más desfavorable del módulo.
4. **Tipo de superficie:** Para los cálculos hidráulicos considerar una superficie horizontal.
5. **Diferencia de gastos:** No superar el 5 % de diferencia de gastos entre los turnos de riego.
6. **Tubería para fuente subterránea:** Considerar un tramo de 10 m de tubería de conducción principal para llegar desde la fuente de abasto al área a regar en los tres sistemas en que la fuente de abasto es subterránea, así como un nivel dinámico del agua en el pozo de 7 m y profundidad total del pozo de 16 m.
7. **Tubería para fuente superficial:** Considerar un tramo de 150 m de tubería de conducción principal para llegar desde la fuente de abasto al área a regar en el sistema en que la fuente de abasto es superficial (río), así como un desnivel desde la superficie del agua en el río al área a regar de 5 m.
8. **Altura sobre el suelo:** Tener en cuenta que el lateral debe ir colocado sobre una mesa con altura sobre la superficie del suelo de 0.84 m.

d) ESTACIÓN DE BOMBEO

1. **Fuente de energía:** Equipo de bombeo eléctrico.
2. **Nivel dinámico de aguas superficiales:** Aguas superficiales con nivel dinámico de 5 m.

3. **Nivel dinámico de aguas subterráneas:** Aguas subterráneas con un nivel dinámico de 7 m, garantizando una surgencia mínima de 1.5 m.
4. **Aditamentos:** En el caso de electrobombas sumergibles incluir el cable de alimentación calibrado de acuerdo al consumo de la bomba con sus accesorios de empalme y los metros de columna necesarios con su codo de descarga. La electrobomba sumergible debe disponer del detector de niveles el cual debe considerarse en el panel de arranque, así como una longitud adecuada de cables.
5. **Motores:** Las características generales de los motores será 110/220 v, 60 Hz, monofásicos, tropicalizados, protección IP 54 el horizontal e IP 68 el sumergible, trabajo continuo y demás condiciones para el trabajo en Cuba.
6. **Características de las bombas:** En ambos casos la oferta debe estar acompañada de todas las curvas características de las bombas (carga vs caudal, potencia vs caudal, NPSH vs caudal).
7. **Válvula de retención:** En la tubería de descarga de la bomba tener en cuenta una válvula de retención, una ventosa, un manómetro de glicerina, una válvula de cierre a la salida de la estación de bombeo y un filtro de malla o anilla con diámetro efectivo de 1/10 del diámetro del orificio del emisor.
8. **Tubería de succión:** En el caso de electrobomba horizontal (aguas superficiales) incluir en la oferta la tubería de succión de longitud $L = 10$ m, la válvula de pie con colador, dos codos de 45° y uno de 90° .

e) ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

1. **Tuberías soterradas:** Las tuberías que conducen el agua a las terciarias y a los laterales, deben ser soterradas a profundidad entre 0.5 – 0.6 m.
2. **Colocación de los laterales:** Los laterales se colocarán sobre el mesón y en él se insertarán mediante conexiones y extensores los emisores, los cuales deben poseer una estaca o elevador con una altura de al menos 1.3 m que le permita regar las plántulas colocadas en los tubetes que se insertan en las bandejas.
3. **Ventosa y desagüe:** En los extremos de la tubería secundaria considerar ventosa de 1" y desagüe.
4. **Toma manométrica:** Tener en cuenta una toma manométrica para tubo de polietileno a la entrada de cada válvula de riego. Considerar en la oferta un manómetro y una aguja manométrica.
5. **Válvulas:** Las válvulas que resulten de los turnos de riego deben quedar sobre el terreno y ser desmontables. Garantizar el cierre o taponeo aguas arriba de estas válvulas cuando sean desconectadas para evitar la entrada de partículas extrañas a la red de conducción.
6. **Contaminación:** El diseño debe garantizar la no contaminación del agua de las fuentes de abasto.

f) ASPECTOS GENERALES

1. **Listado de materiales:** La oferta debe contar de un listado de materiales en idioma español cotizado con precios CIF Habana.
2. **Memoria técnica:** La oferta de estar acompañada de una memoria técnica conformada según el siguiente formato:

Introducción. Deben aparecer los datos generales del sistema, emisor, tuberías y sus características, composición de los nudos de válvulas, desagües, protecciones contra golpes de ariete, etc.

Diseño Agronómico. Área total a regar, necesidades de agua del cultivo, espaciamiento utilizado, gasto instalado por planta o intensidad de aplicación, intervalo de riego, tiempo disponible para regar, tiempo de aplicación, turnos de riego, área ó número de canchales que conforma un turno de riego y gasto por turnos.

Diseño Hidráulico. Determinación de la diferencia de presión admisible en la sub unidad de riego. Dimensionamiento hidráulico de tuberías laterales y distribuidoras y determinación del coeficiente de uniformidad de riego alcanzado en dicha sub unidad, calculo hidráulico de tuberías conductoras y determinación del la carga y caudal de la estación de bombeo.

Plano de planta general a escala 1:1000: Que incluirá leyenda para la simbología utilizada, Dimensionamiento constructivo del vivero, posición de la estación de bombeo, de las tuberías conductoras, distribuidoras y laterales y los nudos de válvulas, radio mojado de los emisores y cuadro con los parámetros del diseño agronómico.

Plano hidráulico. Con escala idónea, con ubicación de la sub unidad crítica y que incluya información escrita sobre diámetro y timblaje de las tuberías, caudal y presión requerida al inicio de las tuberías distribuidoras, tuberías conductoras, al igual que la requerida a la salida de la estación de bombeo. Identificación de los nudos de derivación, cambios de dirección y nudos de válvulas.

Esquemas: Esquema de detalle de la estación de bombeo y el cabezal de filtrado. Esquema de detalle de los nudos de válvulas. Esquema de detalle de las derivaciones y cambios de dirección. Esquema de detalle del montaje del conjunto emisor, conexiones lateral distribuidoras y desagües en la tubería conductora.

2.14. HIDROMECHANISMOS (COMPUERTAS) PARA LOS SISTEMAS DE RIEGO Y DRENAJE DEL ARROZ

1. **Objetivo:** El objetivo fundamental de las compuertas en la red de riego y drenaje es controlar la entrega y circulación del agua. Por lo anterior tener estos dispositivos en perfecto estado de funcionamiento nos va a permitir en todo momento realizar el trabajo de control y distribución del agua con eficiencia requerida. La ENPA solicitó al IAgri, la realización de la tarea técnica para normalizar la producción de las compuertas en fábrica y de esta forma garantizar la calidad requerida para este dispositivo.

Tipos de hidromecanismos solicitados por la Dirección de Servicios Ingenieros de la Empresa Nacional de Proyectos Agropecuarios (ENPA).

Nº	Nomenclatura	Dimensiones (cm)
1	PT-76	46 x 100
2	PT-76	60 x 40
3	PT-76	60 x 60
4	PT-76	80 x 60
5	PT-76	80 x 80
6	PT-76	100 x 80
7	PT-76	100 x 100
8	PT-78	61 x 125
9	PT-79	76 x 150
10	PT-80	91 x 150
11	PT-80	107 x 150
12	PT-81	91 x 200
13	PT-82	122 x 200
14	PT-82	122 x 250
15	PT-83	152 x 200
16	PT-83	152 x 250
17	PT-85	150 x 150
18	PT- 86	110 x 150

2. **Tapa de la compuerta:** La tapa de la compuerta deberá ser de acero Ac-3. Desde los tipos PT-76 hasta PT-81 tener un espesor mínimo de 4 mm. La tapa de la compuerta debe tener refuerzos angulares en la parte opuesta a la dirección del agua: el espesor de estos angulares debe ser no menor de 3 mm.
3. **Husillos:** Los diámetros de los husillos o tornillos sinfín deben ser 1 ½ pulgadas de diámetro para las compuertas desde: el # 1, # 2, # 3, # 4, # 5, # 8, # 9. El resto deberá usar diámetros de husillos diferentes, acorde con cálculos mecánicos.
4. **Protección anticorrosiva:** Todos los hidromecanismos deberán estar pintados con anticorrosivos de óxido rojo o similar en 2 capas y esmalte ferroprotector línea 9 con 2 capas.
5. **Junta:** La junta de goma debe ser del tipo llamado nota musical). Ver Figura 5.
6. **Electrodos:** Los electrodos de soldar a emplear, deben estar acorde con la Norma Cubana correspondiente, sobre todo bajo las condiciones en que trabajarán los dispositivos.

7. **Compuertas portátiles:** Para los sistemas ingenieros de campos típicos se sugiere colocar compuertas portátiles (al menos una) en toda la longitud del canal terciario sistema ingenieros tradicionales. Ver Figura 1 y Figura 2 par más detalles.

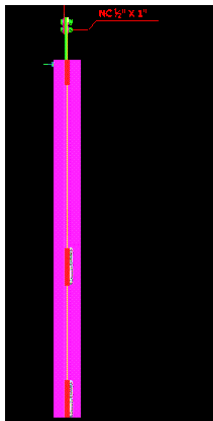


Figura 1

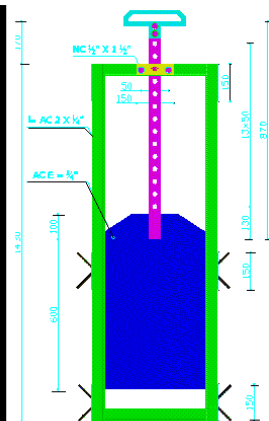


Figura 2



Figura 3. Tapa de compuerta y marco para toma de de agua.



Figura 4.

Altura del marco incorrecta. Junta de goma, tipo nota musical.



Figura 5.

2.15. SISTEMA DE RIEGO POR GOTEO SUPERFICIAL

a) DISEÑO AGRONÓMICO

1. **Datos básicos:** Especificar el cultivo a beneficiar, su marco de plantación y capa de suelo a humedecer. Necesidades diarias totales de agua punta, en dependencia del cultivo, la región, el marco y la época de plantación y el nivel de humedad a mantener en el suelo. En los casos en que se vayan a licitar más de 5 sistemas o áreas se procederá a escoger una de ellas para diseñar y definir el proveedor que ofertara el resto.
2. **Propiedades del suelo:** Tener en cuenta el tipo y las propiedades hidrofísicas del suelo.
3. **Tiempo máximo disponible para el riego diario:** 16 horas.
4. **Intervalo de riego:** De 1 a 3 días.

b) TIPOS DE EMISORES

1. **Emisores:** Se utilizarán goteros integrados en la tubería, compensantes o no compensantes, según topografía del terreno.
2. **Caudal y cantidad de goteros:** El caudal del gotero, su separación y el número por planta estará en dependencia porcentaje de suelo a humedecer, el cual estará en función del área sombreada para los cultivos de amplio espaciamiento y en función del área del marco de plantación de pequeño espaciamiento.
3. **Coefficiente de uniformidad:** El coeficiente de uniformidad no debe ser inferior al 90 %.
4. **Categoría de los emisores:** Emisores con categoría "A" avalados por prueba de laboratorio según normas ISO 8026 y UNE 68-075-86, 68-076-89.

5. **Informaciones:** Presentar la relación caudal-presión del emisor y el coeficiente de variación de fabricación (CV).
6. **Facilidad para desmontar:** Los laterales deben ser fácilmente desmontable, con conexión espiga-rosca.

c) CRITERIOS HIDRÁULICOS

1. **Variación del caudal:** En la subunidad de riego, se admite una variación máxima de caudal entre los emisores del 10 % del caudal medio y del 20 % de la carga.
2. **Diferencia de caudal por turnos:** Garantizar el funcionamiento del sistema con no menos del 5 % de diferencia en caudal por turnos de riego.
3. **Ubicación de válvulas y controles:** Las válvulas y el resto de los equipos de control deberán estar concentrados en el cabezal.

d) INFORMACIÓN EN LOS PLANOS

1. **Plano topográfico:** Contar con plano topográfico en planta a escala 1:2000 para áreas de 10 ha y 1:5000 para mayores de 10 ha.
2. **Plano hidráulico:** Contar con plano hidráulico con la red hidráulica que muestre diámetros, longitudes, presión y caudal a la entrada de las conductoras y ubicación de válvulas.
3. **Otras informaciones:** Subunidades terciarias, secundarias y principales, estaciones de bombeo, caminos y obstáculos. Esquema de los turnos de riego y tabla con balance de áreas.

e) ASPECTOS GENERALES

1. **Ventosas y desagüe:** En los extremos de las tuberías secundarias y el resto del sistema considerar tantas ventosas como sean necesarias, de acuerdo a la configuración del terreno y al diseño, así como un desagüe a una altura de 0.5 m sobre el terreno.
2. **Colocación de las tuberías y laterales:** Las tuberías secundarias se enterrarán a una profundidad de 0.60 m al igual que su acometida. La tubería terciaria, así como los laterales, se colocarán sobre el terreno.
3. **Toma manométrica:** Para el control de la presión tener en cuenta toma manométrica para tubos de polietileno que se colocará al inicio de la tubería terciaria.
4. **Protecciones:** Disponer las protecciones necesarias para la estación de bombeo como son válvulas de retención y válvulas de alivio rápido de presión, con material no corrosivo.
5. **Repuestos:** Garantizar en reposición un 2 % en tuberías goteadoras y un 5 % en la tubería de la red.
6. **Listado de materiales:** Entregar listado de materiales en idioma español incluyendo los precios unitarios y CIF Cuba.
7. **Herramientas:** Ofertar un Kit de herramientas específicas para el montaje y mantenimiento de la instalación.
8. **Nudos:** Los nudos de válvulas que resulten, deben quedar dispuestos sobre el terreno a una altura de 0.5 m con solución de protección para evitar roturas.

f) FERTIRRIEGO

1. **Accesorios de fertirriego:** Incluir fertirrigación con inyectores y soporte de sujeción desmontable, depósitos de abonos calibrados, removedores eléctricos y todos los accesorios para su conexión.

g) AUTOMATIZACIÓN

1. **Accesorios de automatización:** Incluir a criterio del solicitante la automatización del riego (para apertura y cierre de válvulas) mediante programador de riego y válvulas hidráulicas accionadas por señal hidráulica o eléctrica.

h) CABEZAL DE RIEGO

1. **Filtros:** Incluir filtros de disco de accionamiento manual, filtro de arena.
2. **Otros accesorios:** Incluir hidrociclón y otras partes, piezas y agregados según proceda.
3. **Manómetros:** Colocar tomas manométricas a la entrada y salida de los filtros, contar con manómetro de glicerina de 0-10 kg/cm² y aguja manométrica.

2.16. SISTEMA DE RIEGO POR MINIASPERSION

a) DISEÑO AGRONÓMICO

1. **Datos del cultivo:** Especificar el cultivo a beneficiar. Marco de plantación del cultivo. Profundidad radicular.
2. **Necesidad de agua:** Especificar necesidad de agua punta en dependencia del cultivo, la región, el marco, la época de plantación y el nivel de humedad a mantener en el suelo. Para la concurrencia se utilizará 5 mm por día.
3. **Suelos:** Tener en cuenta el tipo y sus propiedades hidrofísicas del suelo.
4. **Tiempo máximo disponible para el riego diario:** 16 horas.
5. **Intervalo de riego:** De 1 a 3 días.

b) TIPOS DE EMISORES A UTILIZAR

1. **Solapamiento:** En caso de ser más de uno los emisores utilizados, se colocarán con solapamiento no menor del 85 % de su radio de alcance, compensantes o no compensantes según topografía del terreno.
2. **Caudal:** El caudal del miniaspersor y el número por planta estará en dependencia porcentaje de suelo a humedecer, el cual estará en función del área sombreada para los cultivos de amplio espaciamiento y en función del área del marco de plantación de pequeño espaciamiento.
3. **Coefficiente de uniformidad:** No debe ser inferior al 90 %.
4. **Categoría de los emisores:** Emisores con categoría "A" avalados por prueba de laboratorio según normas ISO 8026 y UNE 68-075-86, 68-076-89.
5. **Características de los emisores:** Presentar la relación caudal-presión del emisor y el coeficiente de variación de fabricación (CV).
6. **Facilidad de desmontaje:** Los laterales deben ser fácilmente desmontable, con conexión espiga-rosca.

c) CRITERIOS HIDRÁULICOS

1. **Variación de caudal:** En la subunidad de riego, se admite una variación máxima de caudal entre los emisores del 10 % del caudal medio y del 20 % de la carga.
2. **Diferencia de caudal por turnos:** Garantizar el funcionamiento del sistema con no menos del 5 % de diferencia en caudal por turnos de riego.
3. **Ubicación de válvulas y equipos de control:** Las válvulas y el resto de los equipos de control deberán estar concentrados en el cabezal.

d) INFORMACIÓN EN LOS PLANOS

1. **Plano topográfico:** Contar con plano topográfico en planta (escala 1:2000 para áreas de 10 ha y 1:5000 para mayores de 10 ha).
2. **Plano hidráulico:** Contar con plano hidráulico con la red hidráulica que muestre diámetros, longitudes, presión y caudal a la entrada de las conductoras y ubicación de válvulas.
3. **Otras informaciones:** Especificar subunidades terciarias, secundarias y principales, estaciones de bombeo, caminos y obstáculos. Esquema de los turnos de riego y tabla con balance de áreas.

e) ASPECTOS GENERALES

1. **Ventosas y desagüe:** En los extremos de las tuberías secundarias y el resto del sistema considerar tantas ventosas como sean necesarias, de acuerdo a la configuración del terreno y al diseño, así como un desagüe a una altura de 0.5 m sobre el terreno.
2. **Colocación de las tuberías y laterales:** Las tuberías secundarias se enterrarán a una profundidad de 0.60 m al igual que su acometida. La tubería terciaria como los laterales se colocará sobre el terreno.
3. **Toma manométrica:** Para el control de la presión tener en cuenta toma manométrica para tubos de polietileno que se colocará al inicio de la tubería terciaria.
4. **Protecciones:** Disponer las protecciones necesarias para la estación de bombeo como son válvulas de retención y válvulas de alivio rápido de presión, con material no corrosivo.
5. **Repuestos:** Garantizar en reposición un 2 % en emisores y un 5 % en la tubería de la red.
6. **Listado de materiales:** Entregar listado de materiales en idioma español incluyendo los precios unitarios y CIF Cuba.
7. **Herramientas:** Ofertar un Kit de herramientas específicas para el montaje y mantenimiento de la instalación.
8. **Nudos:** Los nudos de válvulas que resulten, deben quedar dispuestos sobre el terreno a una altura de 0.5 m con solución de protección para evitar roturas.

f) FERTIRRIEGO

1. **Accesorios de fertirriego:** Incluir fertirrigación con inyectoros y soporte de sujeción desmontable, depósitos de abonos calibrados, removedores eléctricos y todos los accesorios para su conexión.

g) AUTOMATIZACIÓN

1. **Accesorios de automatización:** Incluir a criterio del solicitante la automatización del riego (para apertura y cierre de válvulas) mediante programador de riego y válvulas hidráulicas accionadas por señal hidráulica o eléctrica.

h) CABEZAL DE RIEGO

1. **Filtros:** Incluir filtros de disco de accionamiento manual, filtro de arena.
2. **Otros accesorios:** Incluir hidrociclón y otras partes, piezas y agregados según proceda.
3. **Manómetros:** Colocar tomas manométricas a la entrada y salida de los filtros, contar con manómetro de glicerina de 0-10 kg/cm² y aguja manométrica.

2.17. SISTEMA DE RIEGO POR MICRODIFUSION

a) DISEÑO AGRONÓMICO

1. **Datos básicos:** Especificar el cultivo a beneficiar, su marco de plantación y capa de suelo a humedecer. Necesidades diarias totales de agua punta, en dependencia del cultivo, la región, el marco y la época de plantación y el nivel de humedad a mantener en el suelo. En los casos en que se vayan a licitar más de 5 sistemas o áreas se procederá a escoger una de ellas para diseñar y definir el proveedor que ofertara el resto.
2. **Propiedades del suelo:** Tener en cuenta el tipo y las propiedades hidrofísicas del suelo.
3. **Tiempo máximo disponible para el riego diario:** 16 horas.
4. **Intervalo de riego:** De 1 a 3 días.

b) TIPOS DE EMISORES A UTILIZAR

1. **Emisores:** Se utilizarán emisores con solapamiento del 100 % de su radio de alcance, compensantes o no compensantes según topografía del terreno.
2. **Caudal y cantidad de microaspersores:** El caudal del microaspersor y el número por planta estará en dependencia porcentaje de suelo a humedecer, el cual estará en función del área sombreada para los cultivos de amplio espaciamiento y en función del área del marco de plantación de pequeño espaciamiento.
3. **Coefficiente de uniformidad:** El coeficiente de uniformidad no debe ser inferior al 90 %.
4. **Categoría de los emisores:** Emisores con categoría "A" avalados por prueba de laboratorio según normas ISO 8026 y UNE 68-075-86, 68-076-89.
5. **Informaciones:** Presentar la relación caudal-presión del emisor y el coeficiente de variación de fabricación (CV).
6. **Facilidad para desmontar:** Los laterales deben ser fácilmente desmontable, con conexión espiga-rosca.

c) CRITERIOS HIDRÁULICOS

1. **Variación del caudal:** En la subunidad de riego, se admite una variación máxima de caudal entre los emisores del 10 % del caudal medio y del 20 % de la carga.
2. **Diferencia de caudal por turnos:** Garantizar el funcionamiento del sistema con no menos del 5 % de diferencia en caudal por turnos de riego.
3. **Ubicación de válvulas y controles:** Las válvulas y el resto de los equipos de control deberán estar concentrados en el cabezal.

d) INFORMACIÓN EN LOS PLANOS

1. **Plan o topográfico:** Contar con plano topográfico en planta a escala 1:2000 para áreas de 10 ha y 1:5000 para mayores de 10 ha.
2. **Plano hidráulico:** Contar con plano hidráulico con la red hidráulica que muestre diámetros, longitudes, presión y caudal a la entrada de las conductoras y ubicación de válvulas.

3. **Otras informaciones:** Subunidades terciarias, secundarias y principales, estaciones de bombeo, caminos y obstáculos. Esquema de los turnos de riego y tabla con balance de áreas.

e) ASPECTOS GENERALES

1. **Ventosas y desagüe:** En los extremos de las tuberías secundarias y el resto del sistema considerar tantas ventosas como sean necesarias, de acuerdo a la configuración del terreno y al diseño, así como un desagüe a una altura de 0.5 m sobre el terreno.
2. **Colocación de las tuberías y laterales:** Las tuberías secundarias se enterrarán a una profundidad de 0.60 m al igual que su acometida. La tubería terciaria, así como los laterales, se colocarán sobre el terreno.
3. **Toma manométrica:** Para el control de la presión tener en cuenta toma manométrica para tubos de polietileno que se colocará al inicio de la tubería terciaria.
4. **Protecciones:** Disponer las protecciones necesarias para la estación de bombeo como son válvulas de retención y válvulas de alivio rápido de presión, con material no corrosivo.
5. **Repuestos:** Garantizar en reposición un 2 % en tuberías goteadoras y un 5 % en la tubería de la red.
6. **Listado de materiales:** Entregar listado de materiales en idioma español incluyendo los precios unitarios y CIF Cuba.
7. **Herramientas:** Ofertar un Kit de herramientas específicas para el montaje y mantenimiento de la instalación.
8. **Nudos:** Los nudos de válvulas que resulten, deben quedar dispuestos sobre el terreno a una altura de 0.5 m con solución de protección para evitar roturas.

f) FERTIRRIEGO

1. **Accesorios de fertirriego:** Incluir fertirrigación con inyectores y soporte de sujeción desmontable, depósitos de abonos calibrados, removedores eléctricos y todos los accesorios para su conexión.

g) AUTOMATIZACIÓN

1. **Accesorios de automatización:** Incluir a criterio del solicitante la automatización del riego (para apertura y cierre de válvulas) mediante programador de riego y válvulas hidráulicas accionadas por señal hidráulica o eléctrica.

h) CABEZAL DE RIEGO

1. **Filtros:** Incluir filtros de disco de accionamiento manual, filtro de arena.
2. **Otros accesorios:** Incluir hidrociclón y otras partes, piezas y agregados según proceda.
3. **Manómetros:** Colocar tomas manométricas a la entrada y salida de los filtros, contar con manómetro de glicerina de 0-10 kg/cm² y aguja manométrica.

2.18. RIEGO LOCALIZADO PARA EL DISEÑO Y RECUPERACIÓN DE ORGANOPÓNICOS DE 0.5 ha Y ORGANOPÓNICO SEMIPROTEGIDO DE 0.5 ha DE LA AGRICULTURA URBANA Y SUBURBANA

a) DISEÑO AGRONÓMICO

1. **Datos del cultivo:** Cultivo hortalizas de ciclo corto, plantadas sobre canteros.
2. **Necesidad bruta de agua:** $Nb = 5,0 \text{ mm/día}$ ($5,0 \text{ L/m}^2 \text{ y día}$)
3. **Tiempo disponible máximo para el riego diario:** $Td = 8 \text{ h/día}$.
4. **Intervalo de riego:** $IR = 1,17 \text{ días}$ (regar seis de los siete días de la semana).
5. **Técnica de riego:** Riego por difusores.

b) TIPOS DE DIFUSORES A UTILIZAR

1. **Tipos de difusores:** Difusores compensantes o no compensantes sobre línea.
2. **Caudal del difusor:** Entre 40 y 60 L.h⁻¹.
3. **Solapamiento:** Garantizar un solapamiento del 100 % o más respecto al radio efectivo del difusor.
4. **Laterales:** Las subunidades de riego constan de los laterales que irán preferentemente soterrados, espaciados a 1.7 m. Colocar un lateral de riego por cantero.

5. **Conexiones:** Los laterales irán conectados por el extremo mediante conexiones iniciales de 16 mm a las tuberías terciarias de PEBD de 25 mm de diámetro.
6. **Nudo de montaje:** Las tuberías terciarias serán alimentadas por el centro, mediante un nudo de montaje provisto de válvulas y demás elementos para la fácil conexión a la tubería secundaria.

b) DISEÑO HIDRÁULICO

1. **Variación de caudal:** El diseño debe garantizar una máxima variación del caudal del 15 % entre el emisor más favorable y el más desfavorable.
2. **Información a suministrar:** Debe presentarse la relación caudal-presión del emisor (ecuación), el coeficiente de variación de fabricación CV del difusor, el entorno de presiones de trabajo del difusor y el radio efectivo de alcance para la presión de trabajo avalado por normas internacionales.
3. **Lateral:** El espesor de la pared del lateral debe ser $e \geq 1.0$ mm. Los laterales de riego serán de PEBD (0.25 mPa).
4. **Superficie:** Para los cálculos hidráulicos considerar una superficie horizontal.
5. **Válvulas:** Las válvulas que controlan los turnos de riego deben ser metálicas y de esfera.
6. **Velocidad del agua:** Los valores de la velocidad del agua en las tuberías no superarán los 1,5 m/s.
7. **Tubería principal:** La tubería principal que parte del cabezal de riego será de PEBD 50 (0,4 mPa) y constará de dos tramos secundarios. Estas tuberías irán enterradas a una profundidad no menor de 0,5 m y alcanzarán los nudos de válvulas que gobiernan las subunidades de riego.
8. **Cabezal de riego de organopónico sin proteger:** Se dispondrá junto a la estación de bombeo y constará de: válvula de 1", filtro de malla en "Y" de 1", plástico, con ventosa de 1" y manómetro de glicerina para el correcto control del funcionamiento.
9. **Cabezal de riego de organopónico semiprotegido:** Constará de: una válvula metálica de 1½ pulgadas, dos filtros de anillas plásticos de 1 pulgada conectados en paralelo, una, ventosa de 1 pulgada, cuatro válvulas metálicas de 1 pulgada para garantizar la limpieza de los filtros sin detener el riego y dos manómetros de glicerina para el correcto control de la presión y del funcionamiento en general.

c) LISTADO DE MATERIALES DE UN ORGANOPÓNICO DE 0.5 ha

No.	Descripción	Unidad	Cantidad
1	Microjet 2 x 140 x 1.0	u	2576
2	Acople R-R	u	2576
3	Conexión inicial diámetro 16	u	112
4	Tee RH 1"	u	2
5	Tee de tres bocas iguales 25 x 25 x 25	u	24
6	Tapón final diámetro 50	u	2
7	Machón 1"	u	2
8	Machón 3/4"	u	24
9	Arandela final diámetro 16	u	112
10	Arandela final diámetro 25	u	48
11	Espiga diámetro 16	u	112
12	Espiga diámetro 25	u	24
13	Extensión 6 x 4	m	260
14	Tubo PEBD 16 mm	m	2800
15	Enlace recto 25x25	u	4
16	Collarín toma doble 50 x 3/4	u	12
17	Tubo PEBD 25 x 2.0	mts	200
18	Tubería PEBD 50 x 3.0 PN 4	mts	200
19	Filtro de malla en y 1" – 100 mesh	u	1

20	Tee tres bocas iguales 50 x 50 x 50	u	1
21	Válvula con salida conexión pe 25 x 3/4	u	24
22	Válvula roscada radial diámetro. 1"	u	1
23	Ventosa BIFN PVC R 1"	u	1
24	Reducción MH 1 x 1/2	u	1
25	Tuerca reducción 1/4 x 1/2	u	1
26	Manómetro de 0 a 6 kg/cm ²	u	1
27	Codo 90° MH 32 x 1	u	2
28	Reducción MH 1 1/2 x 1	u	1
29	Enlace RH 50 x 1 1/2	u	1
30	Cinta teflón 12 x 12	u	20
31	Enlace RH 50 x 1½"	u	1
32	Sacabocado con punzón 2,5 mm	u	1
33	Sacabocado con punzón 8 mm	u	1
34	Tubo PEBD 32 x 20 PN 4	m	2
35	E.V. disy. 10-16 a 110/220 v	u	1
36	Electrobomba 1,5 litros. 35 MCA	u	1

d) LISTADO DE MATERIALES DE ORGANOPÓNICO SEMIPROTEGIDO DE 0.5 ha

No	DESCRIPCION	UM	Cant.Total
1	Te tres bocas 50x50x50	U	1
2	Codo r-h 90° 1½"x1½"	U	2
3	Terminal rosca macho PVC 50x63x1½"	U	2
4	Tubo PEAD 50 (1.6 mPa)	m	3
5	Enlace tres piezas mixto de 50x1½"	U	2
6	Machón roscado 1½"	U	9
7	Te roscada 1½"	U	6
8	Reducción macho hembra 1½"x1"	U	6
9	Ventosa de 1"	U	1
10	Válvula esfera roscada de 1½" metálica	U	1
11	Reducción macho hembra 1½"x½"	U	3
12	Tuerca de reducción ½"x¼"	U	3
13	Manómetro de glicerina 0-6 kg/cm ²	U	2
14	Machón roscado 1"	U	9
15	Codo 90° rosca hembra 1"	U	5
16	Válvula esfera roscada de 1" metálica	U	4
17	Filtro de anillas plástico de 1"	U	2
18	Enlace rosca macho 50x1½"	U	2
19	Collarín toma doble 50x¾"	U	15
20	Tubo PEAD ¾" (l=0.60m)	U	30
21	Tubo PEAD ¾" (l=0.35m)	U	60

22	Codo 90° rosca hembra ¾"	U	85
23	Machón ¾"x¾"	U	60
24	Válvula metálica rosca hembra de ¾"	U	30
25	Tee rosca hembra 25x¾"x25	U	30
26	Arandela cierre final 25	U	60
27	Tubo PEBD 50 (0.4mPa)	m	150
28	Tubo PEBD 25 (0.4mPa)	m	200
29	Tubo PEBD 16 (0.4mPa)	m	2800
30	Arandela cierre final 16	U	115
31	Acople R-R	U	2700
32	Extensión 6x4 mm	m	600
33	Microjet 2 x 140° D=1 mm	U	2700
34	Conexión inicial 16	U	115
35	Espiga 16 x 16	U	115
36	Espiga 25 x 25	U	30
37	Sacabocados de 2.5 mm	U	1
38	Sacabocados de 6.0 mm	U	1
39	Rollo de cinta teflón	U	30
40	Pegamento de PVC	kg	1
41	Limpiador disolvente PVC	L	1
42	Brocha de 1"	U	1
43	Manómetro de glicerina de 0-4 kg/cm²	U	1
44	Racord de aguja manométrica	U	1
45	Enlace recto 50x50	U	4

2.19. SISTEMA DE RIEGO EN UN ORGANOPÓNICO SEMIPROTEGIDO DE 0.5 ha. MÓDULO TEÓRICO CON 106 CANTEROS

a) DISEÑO AGRONÓMICO

1. **Datos del cultivo:** Hortalizas de ciclo corto, plantadas sobre canteros.
2. **Necesidades totales de agua punta:** $Nt = 4.0$ mm/día (4,0 l/m² y día)
3. **Tiempo máximo disponible para el riego diario:** $Td = 8,0$ h/día.
4. **Intervalo de riego:** $IR = 1,17$ días (regar seis de los siete días de la semana).
5. **Técnica de riego:** Riego por difusores.

b) TIPOS DE DIFUSORES A UTILIZAR

1. **Tipo:** Difusores compensantes o no compensantes sobre línea.
2. **Caudal del difusor:** Entre 20 y 60 l/h.
3. **Solapamiento:** Garantizar un solapamiento del 100 % o más respecto al radio efectivo del difusor.

c) DISEÑO HIDRÁULICO

1. **Datos de los canteros:** El diseño se realizará considerando 100 canteros, 24 x 1,2 x 0,6 m de pasillo y camino central de 2.0 m.

2. **Laterales:** Un lateral de riego por cantero.
3. **Turno de riego:** El turno de riego no puede superar 8 canteros regando simultáneamente. El caudal del turno no puede exceder de 1.5 l/s.
4. **Variación del caudal:** El diseño debe garantizar una máxima variación del caudal del 15 % entre el emisor más favorable y el más desfavorable del módulo de 0.5 ha de cultivo semiprotegido.
5. **Información:** Debe presentar la relación caudal-presión del emisor (ecuación), el coeficiente de variación de fabricación CV del difusor, el entorno de presiones de trabajo del difusor y el radio efectivo de alcance para la presión de trabajo avalado por normas internacionales.
6. **Lateral:** El espesor de la pared del lateral debe ser $e \geq 1.0$ mm.
7. **Superficie:** Para los cálculos hidráulicos considerar una superficie horizontal.
8. **Válvulas:** Las válvulas que controlan los turnos de riego deben ser metálicas y de esfera.
9. **Cabezal de riego:** El cabezal de riego se situará en el extremo del módulo de 0,5 ha a 15,0 m del primer cantero.
10. **Componentes del cabezal:** Incluye el filtrado, dos manómetros, una válvula metálica de esfera, una ventosa a la entrada y demás accesorios para su conexión que permitan una fácil desinstalación para reparaciones y mantenimientos.

d) ELECTRO-BOMBA HORIZONTAL

1. **Características:** Ofertar una electrobomba horizontal por módulo con gasto de 1,5 l/s con 35 m.c.a.
2. **Motor eléctrico:** Con voltaje de 220 V y 60 Hz, protección IP-54, con clase F de aislamiento, con servicio continuo, de 3 500 rpm, con potencia mínima superior del 10 – 15 % de la potencia absorbida por la bomba.
3. **Pizarra eléctrica:** Con arrancador magnetotérmico para la protección contra corto circuito y sobre corriente con botonera de arranque y parada.
4. **Otros componentes:** Ofertar una válvula de pie con colador con el diámetro necesario para la succión, un codo y una unión universal en correspondencia con el diámetro de salida de la electrobomba.
5. **Características:** Entregar las curvas características, Q vs H, Q vs h, Q vs hp y Q vs NPSH.

e) BOMBA SUMERGIBLE

1. **Características:** Bomba sumergible con caudal de 1,5 l/s. con tubería de impulsión
2. **Componentes:** Kit de empalme con camisa de refrigeración según los requerimientos del pozo, codo de descarga, válvula de retención manómetro y cable eléctrico para energizar la bomba.
3. **Motor de la bomba:** 220 V, 60 Hz. Índice de protección IP-68.
4. **Pizarra de control:** Disponer de pizarra de control con protección para la caída de tensión y sobre corriente, arranque directo y caída de fase.
5. **Características:** Entregar las curvas características Q vs H, Q vs h, Q vs hp.
6. **Otros requisitos:** Las bombas deben garantizar el cumplimiento de la Resolución No. 28/2006 del INRH, publicada en la Gaceta Oficial de la República de Cuba el 15 de marzo de 2006.

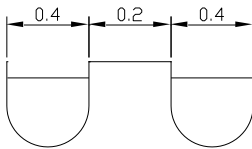
f) ASPECTOS TÉCNICOS

- Incluir en la oferta técnica el esquema en planta general y los nudos de montaje del sistema propuesto así como listado de materiales en idioma español.

2.20. SISTEMA DE RIEGO CON MICROASPERSION EN CULTIVO PROTEGIDO EN ÁREAS DE HIDROPÓNICOS O ZEOPÓNICOS

a) VARIANTE CANALETA DOBLE EN “U” O CANTEROS PREFABRICADOS

1. **Datos técnicos:** Estos tipos de unidades tienen un área de 2 ha. Están conformadas con dos canaletas en “U” de 60 metros de longitud, unidas por la parte interior de las mismas según se muestra en la figura siguiente, con sus dimensiones. La separación entre canteros es de 2 m y un ancho de pasillo central de 8 m. Considerar 60 canteros por cada media unidad. Igualmente pueden disponer de canteros prefabricados con ancho de aproximadamente 1,2 m, ambas variantes con sustrato formado a partir suelo transportado y materia orgánica.



Las unidades están dadas en metros.

b) DATOS AGRONÓMICOS

1. **Tipos de cultivos:** Hortalizas, fundamentalmente con predominio de cultivos de frutos sembrados en hileras simple, como tomate, ají, pepino, habichuela. Cultivos de hojas, sembrado a hileras múltiples lechuga, acelgas. Cultivos de raíces como rábano, zanahoria, remolacha, etc.
2. **Necesidades netas de agua diarias:** De 4,0 L/m² y día.
3. **Frecuencia de riego:** Dadas las características del sustrato y condiciones climáticas imperantes es necesario mantener una frecuencia de riego diaria, muy especialmente en el verano.
4. **Datos del emisor:** Como emisor de riego debe emplearse un microaspersor con radio de alcance no mayor de 1.4 metros con solapamiento del 100 % de su radio de alcance, con caudal máximo de 45 L/h.
5. **Tiempo de riego:** El tiempo disponible para el riego diario no debe superar las 8 h.

c) DATOS HIDRÁULICOS

1. **Abastecimiento de agua:** Las fuentes de agua serán las cisternas existentes, abastecidas de pozos y fuentes superficiales, por tal motivo se ofertarán las dos variantes de solución de filtrado. Se dispone de cisterna ubicada en el centro del área, sin limitaciones en el suministro de agua. La disposición de las mismas se representará en los esquemas suministrados.
2. **Válvulas:** Cada hectárea dispone de tres salidas con válvulas que abastecen los 60 canteros y deben tomarse en consideración para la solución de riego.
3. **Datos topográficos:** Para el cálculo hidráulico se tendrá en cuenta un desnivel topográfico máximo de 1 m en contra con respecto al eje de la bomba y una altura geométrica de aspiración máxima de 2,6 m.
4. **Nudos de válvulas:** Los nudos de válvulas que resulten, deben quedar dispuestos sobre el terreno a una altura de 0.8 metros, con solución de protección para evitar roturas.
5. **Bombas:** Las bombas que resulten del cálculo deben ser trifásicas de 220 V 60 Hz, con la adecuada protección.

d) RÉGIMEN DE TRABAJO

1. **Explotación:** Considerar la solidez y resistencia de la instalación para soportar una explotación diaria.

e) ADITAMENTOS

1. **Ventosa:** Incluir ventosa de 1" y los elementos y piezas para su instalación.
2. **Válvula de retención:** Con el diámetro que corresponda y elementos y piezas para su instalación.
3. **Manómetro de glicerina:** De 0 - 6 kg/cm² y los elementos para su instalación.
4. **Herramientas:** Suministrar herramientas específicas para el montaje, operación y mantenimiento de la instalación de riego.

f) OTROS REQUISITOS

1. **Asistencia técnica:** Garantizar la asistencia técnica para el montaje y explotación del sistema de riego en el lugar que se seleccione.
2. **Oferta:** La oferta deberá presentarse en idioma español en condiciones CIF Cuba, y detallará los precios unitarios de cada uno de los elementos y accesorios.
3. **Esquemas:** Esta oferta se realiza con esquemas típicos, que serán ajustados a los lugares de origen a la firma que se le otorgue la concurrence.

2.21. INSTALACIÓN DE RIEGO EN LAS CASAS DE CULTIVO DE 12 x 45 m

a) DISEÑO AGRONÓMICO

1. **Necesidades totales de agua puntas:** $Nt = 3,5 \text{ mm/día}$ (3.5 L/m² y día)

2. **Tiempo disponible máximo para el riego diario:** $T_d = 8,0$ h/día.
3. **Intervalo de riego:** $IR = 1,17$ días (regar seis de los siete días de la semana).
4. **Técnica de riego:** Riego por goteo.
5. **Emisor:** Gotero no compensante o compensante integrado en la tubería. Caudal del gotero entre 1,5 y 3,0 L/h. Espaciamiento entre goteros $Se = 0,40$ m.
6. **Casa de cultivo:** El diseño se realizará considerando módulos de 1 ha de 12 x 45 m con 18 casas situadas, nueve frente a nueve separadas por un espacio de 10,0 m y distancia entre casas de 4.0 m.
7. **Laterales:** Un lateral por hilera de plantas a razón de doce laterales por casa de 12 x 45 m.
8. **Ubicación de las casas:** En el caso que el turno de riego implique el riego de dos casas simultáneamente serán aquellas situadas frente a frente. En el caso que resulten tres, serán las tres más próximas incluyendo dos situadas frente a frente.
9. **Facilidad de desmontaje:** Los laterales y las tuberías terciarias deben ser fácilmente desmontables.

b) DISEÑO HIDRÁULICO

1. **Caudal:** El diseño debe garantizar una máxima variación del caudal del 10 % entre el emisor más favorable y el más desfavorable del módulo de 1,0 ha de casas de 12 x 45 m. Debe presentar la relación caudal-presión del emisor (ecuación) y el coeficiente de variación de fabricación CV del gotero, avalado por normas internacionales.
2. **Lateral:** El espesor de la pared del lateral con goteros debe ser $e \geq 1,0$ mm.
3. **Tipo de superficie:** Para los cálculos hidráulicos considerar una superficie horizontal.
4. **Cabezal de riego:** El cabezal de riego se situará en el centro de cada módulo de 1,0 ha. Incluye el filtrado, la fertirrigación, manómetros, una válvula de accionamiento hidráulico reductora de presión y demás accesorios para su conexión.

c) FILTRADO

1. **Tipo de filtro:** Con retrolavado automático.

d) FERTIRRIEGO

1. **Bombas inyectoras:** Presentar diseño con dos bombas inyectoras hidráulicas capaces de entregar entre 100 y 150 L/h a la presión de 0,25 mPa.
2. **Depósitos:** Considerar cuatro depósitos de fertilizante, calibrados, con capacidad entre 200 y 250 L.
3. **Agitadores:** Suministrar tres agitadores eléctricos.
4. **Accesorios:** Suministrar todos los accesorios necesarios para su conexión.

e) AUTOMATIZACIÓN

1. **Forma de operación:** No existirá una automatización propiamente dicha. Consistirá en una operación manual a distancia que puede realizarse eléctrica e hidráulicamente para la apertura y cierre de las válvulas en las casas.
2. **Cuadro de mando hidráulico:** Con válvulas piloto solenoide con operación manual propia.
3. **Válvulas:** Válvulas con accionamiento hidráulico a distancia y operación manual local (una por cada casa).
4. **Panel de control eléctrico:** Disponer de panel que permita accionar al cuadro de mando hidráulico de forma eléctrica y de esta forma accionar a distancia las válvulas de riego en las casas.
5. **Componentes del panel de control eléctrico:** Interruptores de dos posiciones (ON-OFF). Uno por cada turno de riego. Diodos emisores de luz (LED). Uno por cada turno de riego para señalar el turno que está regando. (Se emplearán en lugar de los bombillos de señalización por tener menos consumo, ser más duraderos y más económicos). Una fuente de alimentación eléctrica con un voltaje de salida igual al voltaje que emplean los solenoides. Un fusible de protección de 1 A.

f) ESTACIÓN DE BOMBEO

1. **Tipo:** Proponer equipo de bombeo eléctrico para el riego de un módulo de 1,0 ha.
2. **Nivel dinámico:** Con aguas superficiales con nivel dinámico de 5,0 m. Con aguas subterráneas con nivel dinámico de 60.0 m, garantizando una sumergencia mínima de 1,5 m.
3. **Accesorios.** En el caso de proponer bombas de pozo profundo incluir en la oferta 65 m en tramos de columna y ejes con sus accesorios. En el caso de electrobombas sumergibles incluir 70 m de cable de alimentación calibrado de

acuerdo al consumo de la bomba con sus accesorios de empalme y los 65 m de tramos de columna con su codo de descarga.

4. **Informaciones:** En ambos casos la oferta debe estar acompañada de todas las curvas características de las bombas (carga vs caudal, eficiencia vs caudal, potencia vs caudal, NPSH vs caudal).
5. **Motores:** Los motores eléctricos deben ser trifásicos con voltaje de 220V y 60Hz y tropicalizados. Incluir en las ofertas panel de control eléctrico con desconectivo general, protecciones contra cortocircuitos y sobrecargas. Considerar 5 m de cable de conexión al motor.
6. **Distancia de la fuente:** En las bombas sumergibles y de pozo profundo considerar que la fuente se halla a 100 m del cabezal de riego.
7. **Componentes:** Suministrar una válvula de retención, una ventosa de 1", un manómetro de glicerina y una válvula de cierre a la salida de la estación de bombeo.
8. **Tubería de succión:** En el caso de la electrobomba horizontal (aguas superficiales) incluir en la oferta la tubería de succión de longitud $L = 10$ m, válvula de pie con colador, dos codos de 45° y uno de 90° .
9. **Motobomba:** Motobomba horizontal con $Q = 2 - 3$ L/s y $H_{\text{man}} = 35$ m.c.a. Incluir tramo de 10 m de tubería de succión flexible con conexiones rápidas y válvula de pie con colador.

g) ASPECTOS GENERALES

1. **Ventosa y desagüe:** En los extremos de la tubería secundaria considerar ventosa de 1" y desagüe.
2. **Manómetros:** Una toma manométrica para tubo de polietileno a la entrada de cada casa. Considerar en la oferta dos manómetros y dos agujas manométricas para el módulo de 1 ha.
3. **No contaminación:** El diseño debe garantizar la no contaminación del agua de las fuentes de abasto.

h) LATERALES DE MINADO

1. **Componentes de los laterales:** Prever para el módulo de 1 ha uno o más laterales de minado móviles con conjuntos miniaspersores de mediano alcance (miniaspersor, púa, microtubo, estaca o varilla metálica) cuyo caudal total no sobrepase el caudal normal de la casa cuando riega por goteo.
2. **Otros aspectos:** Tener en cuenta la solución hidráulica y todos los accesorios de conexión en la red terciaria de cada casa.

2.22. INSTALACIÓN DE RIEGO EN CASAS DE CULTIVO DE 20 x 40 m

a) DISEÑO AGRONÓMICO

1. **Necesidades totales de agua puntas:** $Nt = 3,5$ mm/día ($3,5$ L/m² y día)
2. **Tiempo disponible máximo para el riego diario:** $Td = 8,0$ h/día.
3. **Intervalo de riego:** $IR = 1,17$ días (regar seis de los siete días de la semana).
4. **Técnica de riego:** Riego por goteo.
5. **Tipo de gotero:** Gotero no compensante o compensante integrado en la tubería.
6. **Caudal del gotero:** Entre 1,5 y 3,0 L/h.
7. **Espaciamento entre goteros:** $Se = 0,40$ m.
8. **Ubicación de las casas:** El diseño se realizará considerando módulos de 1 ha de 20 x 40 m con 12 casas situadas seis frente a seis separadas por un espacio de 10,0 m y distancia entre casas de 4,0 m. En el caso que el turno de riego implique el riego de dos casas simultáneamente serán aquellas situadas frente a frente. En el caso que resulten tres, serán las tres más próximas incluyendo dos situadas frente a frente.
9. **Laterales:** Un lateral por hilera de plantas a razón de veinte laterales por casa de 20 x 40 m.
10. **Facilidad de desmontaje:** Los laterales y las tuberías terciarias deben ser fácilmente desmontables.

b) DISEÑO HIDRÁULICO

1. **Variación del caudal:** El diseño debe garantizar una máxima variación del caudal del 10 % entre el emisor más favorable y el más desfavorable del módulo de 1.0 ha de casas de 20 x 40 m.

2. **Información a suministrar:** Debe presentar la relación caudal-presión del emisor (ecuación) y el coeficiente de variación de fabricación CV del gotero, avalado por normas internacionales.
3. **Lateral:** El espesor de la pared del lateral con goteros debe ser $e \geq 1,0$ mm.
4. **Superficie:** Para los cálculos hidráulicos considerar una superficie horizontal.
5. **Cabezal:** El cabezal de riego se situará en el centro de cada módulo de 1.0 ha. Incluye el filtrado, la fertirrigación, manómetros, una válvula de accionamiento hidráulico reductora de presión y demás accesorios para su conexión.

c) FILTRADO

1. **Tipo de filtro:** Diseñar filtro con retrolavado automático.

d) FERTIRRIEGO

1. **Bombas inyectoras:** Presentar diseño con dos bombas inyectoras hidráulicas capaces de entregar entre 100 y 150 L/h a la presión de 0.25 mPa.
2. **Depósitos:** Cuatro depósitos de fertilizante calibrados con capacidad entre 200 y 250 L.
3. **Agitadores:** Incluir tres agitadores eléctricos.

Todos los accesorios necesarios para su conexión.

e) AUTOMATIZACIÓN

1. **Operación:** No existirá una automatización propiamente dicha. Consistirá en una operación manual a distancia que puede realizarse eléctrica e hidráulicamente para la apertura y cierre de las válvulas en las casas.
2. **Cuadro de mando:** Cuadro de mando hidráulico con válvulas piloto solenoide con operación manual propia. Las válvulas con accionamiento hidráulico a distancia y operación manual local (una por cada casa).
3. **Panel de control eléctrico:** Que permita accionar al cuadro de mando hidráulico de forma eléctrica y de esta forma accionar a distancia las válvulas de riego en las casas.
4. **Componentes del panel de control:** Interruptores de dos posiciones (ON-OFF). Uno por cada turno de riego. Diodos emisores de luz (LED). Uno por cada turno de riego para señalar el turno que está regando. (Se emplearán en lugar de los bombillos de señalización por tener menos consumo, ser más duraderos y ser más económicos). Una fuente de alimentación eléctrica con un voltaje de salida igual al voltaje que emplean los solenoides. Un fusible de protección de 1 A.

f) ESTACIÓN DE BOMBEO

1. **Tipo:** Equipo de bombeo eléctrico para el riego de un módulo de 1,0 ha.
2. **Nivel dinámico:** Con aguas superficiales, con nivel dinámico de 5.0 m. Con aguas subterráneas, con nivel dinámico de 60 m garantizando una sumergencia mínima de 1.5 m. En el caso de proponer bombas de pozo profundo incluir en la oferta 65 m en tramos de columna y ejes con sus accesorios. En el caso de electrobombas sumergibles incluir 70 m de cable de alimentación calibrado de acuerdo al consumo de la bomba con sus accesorios de empalme y los 65 m de tramos de columna con su codo de descarga.
3. **Características:** En ambos casos la oferta debe estar acompañada de todas las curvas características de las bombas (carga vs caudal, eficiencia vs caudal, potencia vs caudal, NPSH vs caudal).
4. **Motores:** Los motores eléctricos deben ser trifásicos con voltaje de 220 V y 60 Hz y tropicalizados. Incluir en las ofertas panel de control eléctrico con desconectivo general, protecciones contra cortocircuitos y sobrecargas. Considerar 5 m de cable de conexión al motor.
5. **Distancia de las fuentes:** En los casos de aguas superficiales y aguas subterráneas considerar que la fuente se halla a 100 m del cabezal de riego. Tener en cuenta una válvula de retención, una ventosa de 1", un manómetro de glicerina y una válvula de cierre a la salida de la estación de bombeo.
6. **Componentes para la electrobomba:** En el caso de la electrobomba horizontal (aguas superficiales) incluir en la oferta la tubería de succión de longitud $L = 10$ m, válvula de pie con colador, dos codos de 45° y uno de 90°.
7. **Motobomba:** Cotizar una motobomba horizontal con $Q = 2 - 3$ L/s y $H_{man} = 35$ m.c.a. Incluir tramo de 10 m de tubería de succión flexible con conexiones rápidas y válvula de pie con colador.

g) ASPECTOS GENERALES

1. **Ventosa y desagüe:** En los extremos de la tubería secundaria considerar ventosa de 1" y desagüe.
2. **Toma manométrica:** Incluir una toma manométrica para tubo de polietileno a la entrada de cada casa. Considerar en la oferta dos manómetros y dos agujas manométricas para el módulo de 1 ha.

3. **No contaminación:** El diseño debe garantizar la no contaminación del agua de las fuentes de abasto.

h) LATERAL DE MINADO

1. **Componentes:** Prever para el módulo de 1 ha uno o más laterales de minado móviles con conjuntos miniaspersores de mediano alcance (miniaspersor, púa, microtubo, estaca o varilla metálica) cuyo caudal total no sobrepase el caudal normal de la casa cuando riega por goteo. Tener en cuenta la solución hidráulica y todos los accesorios de conexión en la red terciaria de cada casa.

2.23. SISTEMA DE RIEGO SUPERFICIAL CON FLUJO INTERMITENTE O POR PULSOS PARA CULTIVOS VARIOS

a) DISEÑO AGRONÓMICO

1. **Cultivo:** Cultivos varios.
2. **Espaciamiento entre surcos:** 0,9 m.
3. **Longitudes de surcos:** En dependencia del tipo de suelo: Muy arcilloso (vertisuelo) - 250 – 300 m. Arcillosos (ferralíticos rojos) – 200 m. Medios – 200 m. Ligeros (arenosos) - 100 – 150 m.
4. **Demanda máxima neta:** X mm /día.
5. **Intervalo de riego:** Que no exceda el déficit hídrico.
6. **Eficiencia de aplicación:** Será del 75 %.
7. **Fuentes de agua:** Las fuentes de agua sean subterráneas o superficiales deben tener la calidad requerida y la garantía de disponibilidad para la inversión, así como aforo del pozo y niveles de agua (estático y dinámico) y elevación sobre el NMM.
8. **Tiempo disponible para el riego:** De 10 horas diarias en el momento pico.
9. **Tiempo de cambio:** De 10 a 15 minutos.
10. **Planta general del área:** Georeferenciada.
11. **Levantamiento topográfico:** Con cuadrículas menor o igual a 30 x 3 m y curvas a nivel equidistantes entre 5 y 8 m.
12. **Suelo:** Informar sobre las propiedades hidrofísicas del suelo.
13. **Modelo de simulación:** Si es riego con flujo continuo o intermitente emplear el modelo de simulación SIRMOD o los resultados de evaluaciones de campo para condiciones similares, si se tienen.
14. **Tiempo de ciclo:** Nunca dar un tiempo mayor de 9 min en el primer ciclo para riego intermitente

b) DISEÑO HIDRÁULICO

1. **Plano:** Contar con plano en planta con curvas a nivel lo más detallado posible (escala 1:2000 o 1:1000).
2. **Tuberías:** Para la entrega del agua a los surcos emplear tuberías flexibles doble capa, con diámetro en función del caudal máximo requerido por el campo a regar y que permita la inserción de las válvulas de entrega de agua regulables (diferentes aberturas) o compuertitas que cumplan la condición anterior.
3. **Válvula:** La válvula bidireccional tipo mariposa de riego intermitente debe ser de aluminio, diámetro en función del caudal máximo requerido por el campo a regar).
4. **Caudalímetro y manómetro:** A la entrada de la válvula bidireccional se requiere la instalación de un caudalímetro y un manómetro, este último capaz de medir la carga de presión requerida.
5. **Caudal y carga:** Debe garantizarse a la entrada de la válvula bidireccional de aluminio, el caudal máximo requerido por esta y la carga de presión de trabajo del sistema, la que tiene que ser constante, debiendo estar su valor entre 1 y 1,5 m. c. a.
6. **Programación del riego:** El programador o controlador del riego, deberá venir acompañado de su panel solar para la alimentación de energía y si fuera posible, que incluya además de la programación automática, la programación semiautomática.
7. **Componentes:** Debe incluir un kit de fertirriego (tanque y bomba de inyección) para la aplicación de fertilizantes conjuntamente con el agua de riego, así como, todos los accesorios necesarios para el correcto montaje, operación y mantenimiento del sistema.

8. **Tanques estabilizadores:** Emplear los tanques estabilizadores ya sean en T, 180°, o 90°).
9. **Variadores de frecuencia:** Valorar, de ser necesario, la instalación de variadores de frecuencia y/o otros dispositivos para mejorar la eficiencia y seguridad de la estación de bombeo.

c) CANALES DE DRENAJE TERCIARIOS Y CUATERNARIOS

1. **Construcción:** Construir los mismos con motoniveladora o equipo retroexcavador que garantice una excavación acorde a lo proyectado.
2. **Tuberías:** Conectar los canales de cuarto orden mediante tubos de 12 pulgadas, logrando que estos tengan un desnivel hacia el terciario de 10 a 15 cm.
3. **Canales cuaternarios:** Trazar los canales cuaternarios de drenaje al espaciamiento requerido, donde los mismos no tengan una longitud mayor de 250 m o ajustar el mismo a la configuración de las fincas.
4. **Talud:** El talud de los mismos estará de acuerdo al tipo de suelo, no obstante, se recomienda que sea de 1:5 o 1:4.
5. **Implementos a utilizar:** Se sugieren abrirlos con un arado de doble vertedera y después ser perfilados con badenera, para alcanzar la estabilidad requerida en el talud.
6. **Césped:** Una vez conformado los taludes nunca aplicar herbicida, así se conservaría el césped en el talud mediante la chapea manual o mecánica.

d) ASPECTOS GENERALES

1. **Componentes y accesorios.** Incluir todo el listado de los componentes y accesorios de esta tecnología.
2. **Documentación:** Entrega de la documentación en idioma español. Esta consistirá en: Catálogo del programador y válvula bidireccional, tuberías y accesorios ofertados, manuales de operación y mantenimiento. Documentación explícita de la forma en que se hará la asistencia técnica al montaje y durante el período de garantía del sistema de riego y el servicio de postventa que se ofertará en Cuba en los años siguientes.
3. **Proyecto:** Cada licitante tiene que proyectar su sistema de riego a partir de los planos entregados, visitas a las áreas en coordinación con la Delegación de la Agricultura de la Provincia y de los requerimientos antes mencionados en esta tarea técnica.
4. **Herramientas de montaje:** Ofertar las herramientas específicas que se necesiten para el montaje del sistema de riego.
5. **Ofertas:** Entregar en sobres independientes las ofertas técnicas de las comerciales.
6. **Cumplimiento de la Tarea Técnica:** Posterior al montaje del sistema de riego, el Comité Técnico en composición ampliada o reducida y con la participación del proveedor y la Empresa Importadora, harán inspecciones Técnicas acerca del funcionamiento del sistema y el cumplimiento de la Tarea Técnica.

ISBN: 978-959-285-054-5

