



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE



Programa: “Reducción del riesgo en áreas vulnerables del distrito de Independencia, provincia Lima”

# PLAN DE MANEJO FORESTAL 2018 - 2022

## Parque Forestal Ecoturístico Sostenible “Boca de Sapo”

Especialista Forestal  
Jorge Tejada Gutiérrez

Julio 2018

**Documento**

PLAN DE MANEJO FORESTAL  
Parque Forestal Ecoturístico Sostenible “Boca de Sapo”

**Nombre del solicitante**

CENTRO DE ESTUDIOS Y PREVENCIÓN DE DESASTRES - PREDES  
Calle Martín de Porres 161 San Isidro - Lima  
Web: <http://www.predes.org.pe>

**Programa**

Reducción del Riesgo en áreas vulnerables del distrito de Independencia, provincia de Lima

**Financiamiento**

Oficina de los Estados Unidos de asistencia para desastres en el extranjero – USAID/OFDA

**Consultor**

Especialista Forestal Jorge Tejada Gutiérrez

**Revisión**

Felipe Parado Paredes. Especialista Gestión del Riesgo de Desastres. PREDES

**Coordinador del Programa**

José Sato Onuma. PREDES

© PROYECTO SOMOS BARRIOS – julio 2018

Este documento se ha elaborado con la contribución financiera de Oficina de los Estados Unidos de asistencia para desastres en el extranjero – USAID/OFDA. Los contenidos de este documento son de responsabilidad exclusiva de los autores y no refleja necesariamente el punto de vista de USAID/OFDA.

## INDICE

INTRODUCCIÓN	5
I. EL PARQUE FORESTAL “BOCA DE SAPO” Y SUS COMPONENTES	6
1.1 El Parque Forestal “Boca de Sapo”	6
1.2 Componentes de la forestación del Parque Forestal “Boca de Sapo”	7
1.2.1 Diseño paisajista de la forestación	7
1.2.2 Sistema de impulsión de agua	8
1.2.3 Sistema de riego por goteo	8
II. ACCIONES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE IMPULSIÓN Y RIEGO, Y LA PLANTACIÓN	10
2.1 Operación y Mantenimiento del Sistema de impulsión de agua	10
2.1.1 Electrobomba MULTI-V 212-FSE-T/2/6-5HP, SALMSON	10
2.1.2 El filtro	14
2.1.3 Línea de impulsión - Tuberías de PVC SHEDULE 80	15
2.1.4 Válvulas Check	15
2.2 Operación y Mantenimiento del Sistema del Sistema de Riego	17
2.2.1 Válvulas	17
2.2.1.1 Válvulas de riego (oblicuas)	17
2.2.1.2 Válvulas de paso	17
2.2.1.3 Válvulas de aire	17
2.2.2 Tuberías HDPE	18
2.3 Secuencia de riego	20
III. TRATAMIENTOS SILVICULTURALES Y AGRONOMICOS PARA EL MANEJO FORESTAL	21
3.1 Tratamientos Silviculturales	21
3.1.1 Recalce	21
3.1.2 Poda de árboles	22
3.1.2.1 Poda de formación	22
3.1.2.2 Poda de mantenimiento	23
3.1.2.3 Poda de saneamiento	24
3.1.2.4 Poda de producción	24
3.1.3 Raleo de saneamiento o mejora	25
3.1.4 Cosecha y aprovechamiento	25
3.1.4.1 Cosecha de tara	26
3.1.4.2 Cosecha de tuna	26
3.1.5 Otras Actividades	26
3.2 Tratamiento agronómico	28
3.2.1 Riego	28

	3.2.2 Aplicación de Hidroretenedores	28
	3.2.3 Fertilización	29
	3.2.3.1 Fertilización del suelo	29
	3.2.4 Estado Fitosanitario	30
	3.2.5 Cronograma de actividades silviculturales y agronómicas	32
<b>IV. GESTIÓN, MONITOREO Y COSTOS</b>		<b>34</b>
4.1	Gestión	34
4.2	Monitoreo e indicadores	34
4.3	Costos de actividades silviculturales y agronómicas	36
ANEXO 1: Manual de instalación y puesta en servicio de bombas Salmson		43
ANEXO 2: Formato para el registro del mantenimiento del sistema de riego tecnificado		48
ANEXO 3: Planos		51
- Plano de Secuencia de Riego – R1		
- Plano de Diseño Hidráulico – R2		
- Plano de Diseño Paisajista – R3		
- Plano de Diseño de Impulsión – R4		

## INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la experiencia Forestación para reducir el riesgo de desastres en las laderas de los AA.HH. El Volante II y El Volante III, que a marzo de 2018 completó la instalación de 3481 plantones de especies nativas, para lo cual utiliza un sistema de riego tecnificado por goteo, con agua que es impulsada de la cota 185 a la cota 292 msnm, requiere de un documento que oriente las actividades y prácticas que deben ser aplicadas con la finalidad de asegurar el crecimiento adecuado de los árboles instalados.

El presente documento denominado Plan de Manejo Forestal del Parque Forestal Ecoturístico Sostenible “Boca de Sapo”, explica y desarrolla las actividades y prácticas necesarias para la operación y mantenimiento del sistema de impulsión y el sistema de riego, así como los cuidados y tratamiento que requiere la plantación establecida.

La implementación y control de las actividades del Plan de Manejo Forestal está a cargo del personal obrero, técnico y profesional de la Gerencia de Gestión Ambiental de la Municipalidad Distrital de Independencia, realizando para ello el monitoreo mensual, semestral o anual según sea el caso y las modificaciones o ajustes pertinentes. de ser necesario.

El Plan tiene una vigencia de 4 años, tiempo en el que la mayoría de especies forestales alcanza desarrollar un diámetro a la altura del pecho de 10 cm, momento que se considera logrado el establecimiento de los árboles,

## **I. EL PARQUE FORESTAL “BOCA DE SAPO” Y SUS COMPONENTES**

### **1.1 El Parque Forestal “Boca de Sapo”**

Tiene su origen en la experiencia piloto de forestación de laderas de los AAHH El Volante II y El Volante III, que se llevó a cabo el mes de setiembre de 2015, con el objetivo de estabilizarlas, controlar la caída de rocas e impedir las invasiones.

La creación del PARQUE FORESTAL ECOTURÍSTICO SOSTENIBLE “BOCA DE SAPO”, surge como una estrategia para el logro del establecimiento y sostenibilidad de las áreas forestadas, para lo cual considera un diseño de infraestructura urbana (espacios públicos de acceso, circulación, descanso y recreación), y los siguientes criterios:

- a. Criterio paisajista: distribución de árboles por sectores, por tipo de especie y porte (arbóreo, arbustivo, herbáceo).
- b. Criterio agronómico: producción de vainas de tara, tuna y sábila, con fines comerciales; crianza de abejas.
- c. Criterio de servicios ecoturísticos: miradores, canopy, paseo de caballos, senderos, gastronomía y expresiones culturales.

La forestación, también ha contribuido en la gestión que realizan los vecinos del AH El Volante III por formalizar la posesión del terreno que ocupan desde el año 2010, pues ha sido considerada por la Municipalidad Metropolitana de Lima, a diciembre de 2017, como uno de los requisitos de reducción del riesgo de desastres cumplidos, para obtener la Evaluación de riesgo positiva, que emite la Subgerencia de Estimación, Prevención, Reducción y Reconstrucción, el mismo que es un documento exigido por el Organismo de Formalización de la Propiedad Informal – COFOPRI, para el trámite de formalización.

De otra parte, la forestación se convierte en una zona de amortiguamiento entre la ocupación urbana y el ecosistema de la Loma de Amancaes.

El 19 diciembre 2017, mediante resolución N° 0873-2017/SBN-DGPE-SDAPE, la Superintendencia de Bienes Estatales - SBN, otorga a la Municipalidad Distrital de Independencia, la afectación en uso, por 8 años, del área destinada al Parque Forestal Ecoturístico Sostenible “Boca de Sapo”.

El 14 de marzo de 2018 se inauguró el componente forestación del Parque Forestal “Boca de Sapo”.

La infraestructura de riego, impulsión y plantas fueron costeadas por el Programa “Reducción de riesgos en áreas vulnerables del distrito de Independencia” ejecutado por PREDES en convenio con la Municipalidad de Independencia, con el apoyo financiero de USAID/OFDA.

## 1.2 Componentes de la forestación del Parque Forestal “Boca de Sapo”

### 1.2.1 Diseño paisajista de la forestación

El diseño paisajista consideró las características geográficas del área, cabecera de quebrada que presenta diferentes grados de pendiente y profundidades de suelo, y es una zona de transición entre la Loma de Amancaes y el desierto del Pacífico, entre los 220 y los 291 msnm.

Por ello se seleccionaron plantas nativas y exóticas, que están mejor adaptadas al clima desértico de Lima soportando mejor el estrés hídrico, y su fácil mantenimiento. Se instalaron en la ladera siguiendo curvas de nivel y con el sistema tresbolillo (plantas instaladas de manera equidistante, que permite el futuro entrelazamiento de las raíces),

Para cumplir la función paisajista, las plantas están distribuidas en 16 sectores de forestación en una extensión de 2.5 hectáreas, cumpliendo un uso forestal y agrícola. Además, hay un sector especial denominado cerco vivo con fines de protección de los sectores forestados:

- 9 sectores de porte arbóreo (Ab)
- 7 sectores de porte arbustivo (Ar)

**Cuadro N° 01**  
**El diseño paisajista**

Sectores	Especies	Uso	Función
Ab-1	Tara, Molle, Huaranhuay, mimosa	Forestal	Estabilizar la ladera y controlar la caída de rocas.
Ab-2	Molle serrano		
Ab-3	Mimosa		
Ab-4			
Ab-5			
Ab-6	Molle serrano		
Ab-7	Palo verde		
Ab-8			
Ab-9			
Ar-1	Huarango, Tara	Agronómico	Producir frutos y semillas para ser consumidas, comercializadas. Contribuyen a estabilizar la ladera.
Ar-2	Huarango, Huaranhuay, Molle		
Ar-3	Huaranhuay		
Ar-5			
Ar-4	Tara		
Ar-6	Tara		
	Tuna		
Ar-7	Tara		

### 1.2.2 Sistema de impulsión de agua

El sistema de impulsión tiene los siguientes componentes:

**Cuadro N° 02**  
**Componentes del Sistema de Impulsión**

Componentes	Descripción	Equipamiento
Caseta de bombeo	- Dimensión: 7.20 m x 4.50 m. - Cota de ubicación 185 msnm - Concreto armado, puerta metálica, techo metálico cubierto de eternit.	- ELECTROBOMBA MULTI-V 212-FSE-T/2/6-5HP, marca SALMSON. (Trifásica). - ELECTROBOMBA CPM 660 - 2HP, marca PEDROLLO. (Monofásico). - 03 Tanques Rotoplas de 5 m <sup>3</sup> - 01 Tanque Rotoplas de 1.1 m <sup>3</sup> (ubicado en el exterior de la caseta). - Filtro de 2". - Pozo de tierra.
Caseta de distribución	- Dimensión: 5.30 m x 4.90 m. - Cota de ubicación 291 msnm - Concreto armado, puerta metálica, techo metálico cubierto de eternit.	- 04 Tanques Rotoplas de 2.5 m <sup>3</sup>
Línea de impulsión	- 450 ml de tubo PVC SCH.80 1-1/2". (conecta la caseta de bombeo y la caseta de distribución).	- 03 Válvulas Check

El abastecimiento de agua a la caseta de bombeo se realiza mediante camión cisterna de la Municipalidad Distrital de Independencia, con un promedio de 35 m<sup>3</sup> semanales.

### 1.2.3 Sistema de riego por goteo

Para el riego de los 16 sectores de forestación, se determinaron 11 sectores de riego que está compuesto por:

- 05 Líneas de tuberías troncales de HDPE de 40 mm y 50 mm de diámetro.
- 17 Líneas de tuberías de distribución de HDPE de 32 mm de diámetro.
- Laterales de riego o emisores de HDPE de 16 mm de diámetro.



**Cuadro N° 03**  
**TRONCALES Y TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN**

Líneas Troncales de riego			Líneas de tuberías de distribución (32 mm)	
N° Troncal	Diámetro	Longitudes	N° Línea *	Longitudes
1	50 mm	183	1 - 2 - 6 - 7	245
2	40 mm	59	3-4-5	293
3	50 mm	477	9 - 10 - 14 - 15 A - 15 B - 17 A - 17 B	427
4	40 mm	411	11 A - 11 B - 12 - 13 - 16 A - 16 B	357
5*	50 mm	369		
TOTAL		<b>1499</b>	TOTAL	<b>1322</b>

\*La troncal 5, se encuentra enterrada para el futuro riego de las especies ornamentales que se instalarán en los senderos del Parque Forestal "Boca de Sapo".

Las tuberías laterales de riego HDPE de 16 mm de diámetro, tienen 9903 metros lineales de longitud, y se distribuyen entre los 16 sectores de forestación.

## II. ACCIONES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE IMPULSIÓN Y RIEGO, Y LA PLANTACIÓN

### 2.1 Operación y Mantenimiento del Sistema de impulsión de agua

Los componentes más importantes del sistema de impulsión son la electrobomba SALMSON, el filtro, la línea de impulsión y las válvulas check.

#### 2.1.1 Electrobomba MULTI-V 212-FSE-T/2/6-5HP, SALMSON

Es una bomba vertical multicelular sin autocebado, que se encuentra instalada en la caseta de bombeo. Se adjunta, en anexo 1, el Manual de Instalación y Puesta en servicio de bombas Salmson, cuyos puntos 7 y 8 se detallan en esta sección:

##### MANTENIMIENTO (punto 7 del manual)

- Antes de cualquier intervención, se debe desconectar la bomba.
- La bomba no requiere ningún mantenimiento particular durante su funcionamiento.
- Mantener siempre la bomba y el motor perfectamente limpio.
- En caso de paro prolongado, si no hay riesgo de helada, se desaconseja vaciar la bomba.
- El rodamiento que mantiene el enganche está engrasado durante todo el período de duración.
- El rodamiento que mantiene el acoplamiento se lubrica por su duración de vida y no requiere pues engrase. Se recomienda lubricar el extremo de eje motriz del mandrilado del acoplamiento con una grasa a fuerte adherencia (tipo D321R Molikote o 8191 Loctite, por ejemplo) a cada montaje del motor a fin de facilitar desmontajes posteriores.
- Motores sin engrasador  
Los rodamientos se engrasan durante todo el período de funcionamiento y, por lo tanto, no necesitan volver a engrasarse.
- Motores con engrasador  
Prorrogarse a las instrucciones que figuran en el motor. En su ausencia, engrase cada 5.000 horas con una grasa de alta temperatura.
- Guarnición mecánica  
La guarnición mecánica no necesita mantenimiento durante el período de funcionamiento.

**ATENCIÓN:** No debe jamás funcionar en seco.

## INCIDENTES EN EL FUNCIONAMIENTO (punto 8 del manual)

- Antes de cualquier intervención, desconectar la bomba.
- Si el líquido bombeado es tóxico, corrosivo o peligroso para el hombre, es necesario informar el reparador. No olvidar tampoco de limpiar la bomba para garantizar una total seguridad para el reparador.

**Cuadro N° 04**

### **Incidentes en el funcionamiento de la electrobomba**

<b>INCIDENTES</b>	<b>CAUSAS</b>	<b>REMEDIOS</b>
8.1 LA BOMBA GIRA, PERO NO SUMINISTRA	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Los órganos internos son obstruidos por objetos extraños</li> <li>b. Tubería de aspiración obstruida</li> <li>c. Entradas de aire por la tubería de aspiración</li> <li>d. La bomba está descargada</li> <li>e. La presión durante la aspiración es muy débil, generalmente está acompañada de ruidos de cavitación</li> <li>f. El motor está alimentado con una tensión insuficiente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Haga que la bomba sea desmontada y limpiada.</li> <li>b. Limpie toda la tubería.</li> <li>c. Controle la hermeticidad de todo el conducto hasta la bomba y asegúrese de su hermeticidad.</li> <li>d. Vuelva a cebar la bomba mediante su rellenado. Verifique la hermeticidad de la válvula de pie.</li> <li>e. Demasiadas pérdidas de carga durante la aspiración, o la altura de aspiración es demasiado elevada (controle el NPSH de la bomba instalada).</li> <li>f. Controle la tensión en los bornes del motor y la correcta sección de los conductores.</li> </ul>
8.2 LA BOMBA VIBRA	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Mal apretada en su macizo</li> <li>b. Objetos extraños que obstruyen la bomba</li> <li>c. Rotación dura de la bomba</li> <li>d. Empalme eléctrico defectuoso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Verifique y enrosque completamente las tuercas de los tornillos de las clavijas.</li> <li>b. Haga que la bomba sea desmontada y limpiada.</li> <li>c. Verifique que la bomba gira libremente sin oponer resistencia anormal.</li> <li>d. Verifique las conexiones en la bomba.</li> </ul>
8.3 EL MOTOR SE RECALIENTA ANORMALMENTE	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Tensión insuficiente</li> <li>b. La bomba está obstruida por objetos extraños</li> <li>c. Temperatura ambiente superior a + 40°C</li> <li>d. Limadora de conexión en la caja de bornes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Verifique la tensión en los bornes del motor, esta tensión debe situarse a <math>\pm 10\%</math> (50 Hz) de la tensión nominal (<math>\pm 6</math> en 60 Hz).</li> <li>b. Haga que la bomba sea desmontada y limpiada.</li> <li>c. El motor está previsto para funcionar a una temperatura ambiente máxima de + 40°C.</li> <li>d. Atenerse a lo indicado en la placa del motor y en la FIG. 4.</li> </ul>

8.4 LA BOMBA NO SUMINISTRA UNA PRESIÓN SUFICIENTE	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. El motor no gira a su velocidad normal (objetos extraños, ...)</li> <li>b. El motor es defectuoso</li> <li>c. Relleno incorrecto de la bomba</li> <li>d. El motor gira al revés (motor trifásico)</li> <li>e. El tapón de vaciado-cebado no está enroscado</li> <li>f. El motor está alimentado con una tensión insuficiente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Haga que la bomba sea desmontada y remedie la anomalía.</li> <li>b. Reemplácelo.</li> <li>c. Abrir el purgador de la bomba y purgue hasta la total desaparición de las burbujas de aire.</li> <li>d. Invierta el sentido de rotación cruzando 2 hilos de fase en el tablero de bornes del motor o del interruptor.</li> <li>e. Controle y enrosque.</li> <li>f. Controle la tensión en los bornes del motor y la correcta sección de los conductores.</li> </ul>
8.5 EL DISYUNTOR (RELÉ) SE PONE EN MARCHA	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Valor muy bajo del relé térmico</li> <li>b. La tensión es muy débil</li> <li>c. Una fase está cortada</li> <li>d. El relé térmico del interruptor está defectuoso</li> <li>e. Ha saltado un fusible</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Controle la intensidad con ayuda de un amperímetro, o indique el valor de la intensidad inscrita en la placa del motor.</li> <li>b. Verifique la correcta sección de los conductores del cable eléctrico.</li> <li>c. Verifíquela y, en caso de necesidad, cambie el cable eléctrico.</li> <li>d. Reemplácelo.</li> <li>e. Reemplácelo.</li> </ul>
8.6 EL CAUDAL NO ES REGULAR	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. La altura de aspiración (HA) no es respetada</li> <li>b. La tubería de aspiración es de un diámetro inferior al de la bomba</li> <li>c. La alcahofa y la tubería de aspiración están parcialmente obstruidas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Vuelva a consultar las condiciones de instalación y las recomendaciones descritas en este manual.</li> <li>b. La tubería de aspiración debe ser del mismo diámetro que el orificio de aspiración de la bomba.</li> <li>c. Desmonte y limpie.</li> </ul>

### Actividades generales de mantenimiento

- Es recomendable desmontar la electrobomba de impulsión por lo menos una vez al año para proceder a la limpieza y revisión de todas las partes móviles que puedan sufrir desgastes, y reponerlas en caso necesario.
- La bomba debe estar bien instalada para asegurar su buen funcionamiento.
- La bomba debe girar en el sentido que indica la flecha marcada en la caja. Esto es en el sentido horario, visto desde el lado de accionamiento.
- Todos los motores eléctricos aumentan de temperatura cuando funcionan. Al tocar el motor con la mano, la sensación de calor debe ser “tibio”. Cuando la sensación de calor al tacto es muy alta y “quema”, algo anormal está ocurriendo. En el caso de

detectar sobrecalentamiento del motor, se sugiere consultar a alguien con experiencia en bombas para que proponga una solución al problema.



**Electrobomba MULTI-V 212-FSE-T/2/6-5HP, SALMSON**

**Cuadro N° 05**

**Frecuencia de mantenimiento**

Piezas o componentes SUJETOS A DESGASTE		Guarnición MECANICA	Rodamientos BOMBA + MOTOR	Bobinado MOTOR
Tiempo de duración de funcionamiento		10 000 a 20 000 h	12 000 a 50 000 h	25 000 h T° Max.+ 40°C
Frecuencia de recambio en servicio	continuo	1 a 2 años	1,5 a 5 años	3 años
	15h/día 9 meses/año	2 a 4 años	3 à 10 años	6 años

### 2.1.2 El filtro

- El filtro de 2" se encuentra instalado en la parte externa de uno de los tanques Rotoplas de la caseta de bombeo, que está conectado a los otros dos tanques.
- La función del filtro es impedir el paso de las impurezas del agua de riego, como algas, semillas, insectos, restos de hojas, pequeñas basuras arena, etc., pues de no realizarse esta acción se corre el riesgo que los emisores (goteros) de riego se vean obstruidas, y por tanto dificulten o dañen gravemente el riego.
- Cuando los emisores se tapan, aquellas plantas ubicadas cerca de donde ocurre el problema reciben muy poca agua y fertilizantes, por lo tanto, presentan problemas de crecimiento y producción.

#### Mantenimiento del filtro de anillas

- El filtro debe ser lavado y limpiado de manera periódica, además tienen que ser desmontados con el fin de observar el desgaste de sus paredes interiores.
- El operador dará cuenta del tipo de los residuos o impurezas detectadas en el filtro para determinar la fuente y actuar sobre ella, de esa manera se fijará el lapso de tiempo de limpieza.



Filtro de 2"



Anillas de filtro

### 2.1.3 Línea de impulsión - Tuberías de PVC SHEDULE 80

- Las tuberías de PVC Schedule 80, son de alta presión, sobre las que se encuentran 3 válvulas check, para controlar las fuertes presiones necesarias para impulsar el agua desde la caseta de bombeo hasta la caseta de distribución, recorriendo 450 metros lineales de distancia y una altura de 106 m.
- Las tuberías se encuentran enterradas, y el personal encargado debe revisar diariamente el recorrido de la tubería para ver posibles fugas y mantenerlas protegidas

### 2.1.4 Válvulas Check

- Las válvulas check, tienen la función de proteger la electrobomba y la tubería de impulsión frente a las paradas repentinas de impulsión de agua, que forman columnas de agua (golpe de ariete) que generan altas presiones y pueden dañar las tuberías y la electrobomba. Son válvulas de retención de auto-operación, donde el disco se abre en la dirección del flujo y vuelve de nuevo al asiento cuando el flujo se detiene y se sella con el anillo de asiento a contra-presión.
- El sistema de impulsión tiene 4 válvulas check. Una está ubicada a la salida de la electrobomba. Y tres válvulas están ubicadas en la línea de impulsión, entre la cota 220 y 280.

**Cuadro N° 06**  
**Ubicación y distancia de las válvulas check**

Válvula	Altitud (cota)	Distancia entre válvulas (m)	Distancia desde la caseta de bombeo (m)
Check 1	232	80.2539	80.2539
Check 2	250	36	116.2539
Check 3	280	129	245.2539

### Mantenimiento general

- Empaquetadura: La simple operación de maniobrar la válvula puede dar lugar a fugas a través de la empaquetadura. Apretar las tuercas de la prensa en ambos lados para evitar la fuga.
- Cambio de la empaquetadura: Si la válvula está en servicio o en el almacén por un largo tiempo, como la empaquetadura está en posición comprimida por un largo tiempo, pierde su compresibilidad y se vuelve dura y ya no aguanta la presión, incluso

después de un mayor ajuste. En este momento no hay otra alternativa que sustituir la empaquetadura por una nueva.

- El cambio de empaquetadura en la tubería de impulsión en funcionamiento debe hacerse tomando precauciones del manejo de la presión. No debería haber ninguna fuga a través del casquillo cuando la válvula está en posición de asiento trasero. No es aconsejable cambiar la empaquetadura si se observa fuga en la empaquetadura cuando la válvula está en posición de asiento trasero. En estos casos la válvula debe ser desmontada y el asiento trasero reparado.
- La limpieza y lubricación del vástago debe hacerse por encima del área de la empaquetadura que está siempre expuesto al aire libre donde hay gran cantidad de polvo y las inclemencias del tiempo pueden dañar la superficie del vástago. Para el funcionamiento correcto de la válvula, la parte roscada del vástago debe ser protegida del polvo y la lubricación adecuada debe ser proporcionada de forma periódica. La grasa debería ser aplicada por pistola de engrase a través de las boquillas de engrase previstas para la lubricación del manguito.
- Los operarios deben disponer de las herramientas y empaquetaduras necesarias para el reemplazo y limpieza de las piezas de la válvula.



**Válvulas check de la electrobomba y de la Línea de Impulsión**



## 2.2 Operación y Mantenimiento del Sistema del Sistema de Riego

El sistema de riego está compuesto por válvulas; tuberías troncales de HDPE de 40 mm y 50 mm de diámetro; tuberías de distribución de HDPE de 32 mm de diámetro; tuberías laterales de riego o emisores de 16 mm de diámetro.

### 2.2.1 Válvulas

El sistema de riego está controlado por válvulas de riego, válvulas oblicuas y válvulas de aire, que están distribuidas de la siguiente manera:

**Cuadro N° 07**  
**Ubicación y cantidad de válvulas**

Tuberías HDPE	Válvulas de paso	Válvulas de riego (oblicuas)	Válvulas de aire
50 mm	8	9	6
40 mm			5
32 mm	21	2	19
	29	11	30

#### 2.2.1.1 Válvulas de riego (oblicuas)

Estas válvulas controlan el flujo del caudal en cada uno de los 11 sectores de riego. Deben ser operadas con mucho cuidado y no se debe ejercer presión al cerrar o al abrir. Solo es necesario abrir media vuelta para que se libere el caudal necesario.

#### 2.2.1.2 Válvulas de paso

Sirven para controlar el ingreso de agua. Están ubicadas a mitad de cada sector de riego y regulan el caudal del agua. Se debe operar teniendo mucho cuidado de no golpear la manija debido a que es un material poco resistente. Solo es necesario abrir un tercio de la válvula para que permita el paso del caudal necesario.

#### 2.2.1.3 Válvulas de aire

La función de estas válvulas es importante para el flujo del agua en todo el sistema de riego, ya que se encargan de extraer el aire que bloquea o disminuye el caudal de agua.

### Mantenimiento

Los operadores deben observar permanentemente la condición y situación de las válvulas, y realizar la limpieza semestralmente desmontando y desarmando las válvulas para limpiar los accesorios internos, y llevar un registro de los trabajos realizados.

### **2.2.2 Tuberías HDPE**

Las tuberías HDPE de 50 mm, 40 mm y 32 mm al ser troncales y de distribución del sistema de riego, se hallan enterradas y sobre las cuales se encuentran insertos las válvulas de riego, las válvulas oblicuas y las válvulas de aire.

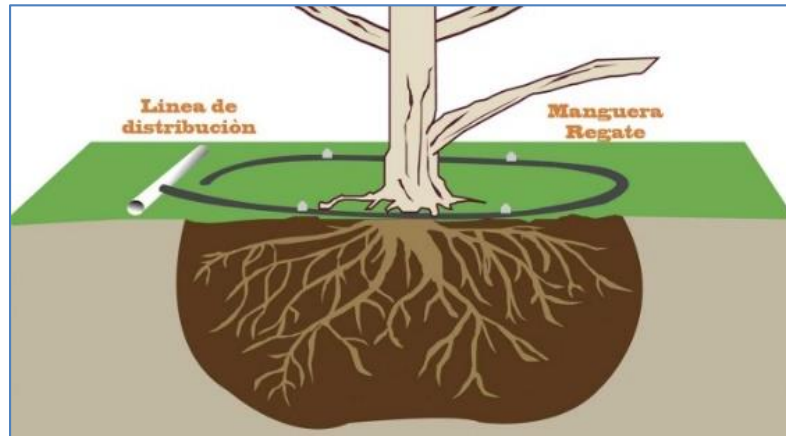
Las tuberías laterales de riego HDPE de 16 mm, son las que llevan el agua a las plantas y sobre las cuales se insertan los goteros. La cubierta de estas tuberías es superficial, para asegurar que no se mueva y vierta el agua adecuadamente, un sector de la tubería que entrega el agua a las plantas está descubierta.

#### **Mantenimiento**

- Las tuberías al estar enterradas en una zona de laderas de fuerte pendiente, es necesario mantenerlas cubiertas, para evitar el desajuste entre ellas y las válvulas. Se debe realizar el lavado de las tuberías, una vez al año. El lavado de las tuberías de distribución se hará antes de conectarlas a los laterales de riego, abriendo los finales de estas tuberías y dejando fluir el agua por las mismas sin regular la presión, o sea, a la más alta presión que el equipo posibilite (sin utilizar más presión que las que los tubos nos permiten, para no dañar éstos).
- Al estar enterradas superficialmente enterradas y tener un sector expuesto, las tuberías laterales de riego requieren una mayor atención y revisión en toda su extensión TODOS LOS DÍAS:
  - Las fallas más comunes son pequeñas roturas del material, desajustes en el punto donde se inserta el gotero o desacoples de las uniones de reparación.
  - Se debe verificar visualmente la uniformidad del riego a lo largo de las tuberías laterales. Se puede hacer también un control con baldes, controlando el volumen en un mismo tiempo.
  - Observar si por los primeros goteros de cada línea sale el agua, para así asegurarse que el agua penetra a todos los laterales. De detectarse una falla se la debe buscar entre el primer gotero y la tubería de distribución.
  - Revisar que a todos los finales de las tuberías llega el agua, para asegurarse que no existen líneas cortadas o estranguladas. Para poder realizar las revisiones de manera eficiente se debe contar con accesos, uno a lo largo de las tuberías de distribución y otro a lo largo de los bordes de las líneas de los laterales de riego.

- El personal encargado debe disponer de elementos como uniones de repuesto, alicate para efectuar las reparaciones.
- Al tercer año de la plantación será necesaria el cambio de posición y el aumento de los goteros, esto con el fin que los arboles amplíen su sistema radicular. La distancia del gotero a la planta será de 1 m y se colocaran 4 goteros por planta. El cálculo de tiempos de riego tendrá que nuevamente ser calculado tanto para verano e invierno.

### Ubicación de goteros



### Tuberías troncales y laterales de riego con goteros



### 2.3 Secuencia de riego

El sistema de riego está subdividido en 11 sectores y el riego de cada uno de los sectores es semanal. Cada día se riegan 4 sectores, en un tiempo promedio de 3 horas. Se recomienda realizar el riego con dos operarios, que permita la vigilancia ante probables fallas.

El cuadro N° 06 nos muestra la relación entre los sectores de riego, los sectores de forestación y las válvulas de riego.

**Cuadro N° 08**  
**Sectores de Riego – Sectores de Forestación y Tiempo de Riego**

Sector de riego	Sector de Forestación	Válvula de Riego	Tiempo de Riego (min)
Riego 1	Ar - 1	V1	50
Riego 2	Ab - 1	V2	50
Riego 3	Ar -2	V3	50
Riego 4	Ab-2/ Ar-3	V4	50
Riego 5	Ab-3/ Ab-4	V5	50
Riego 6	Ar-4	V6	75
Riego 7	Ar-5	V7	50
Riego 8	Ar-6	V8	70/50*
Riego 9	Ar-7/ Ab-5	V9	70/50
Riego 10	Ab-6/ Ab-7	V10	50
Riego 11	Ab-8 / Ab-9	V11	50

\* Riego de tuna

Fuente: Elaboración propia

Se recomienda iniciar el riego desde el sector 11, con los tanques rotoplas de la caseta de distribución llenos, debido a que ese sector de riego se encuentra más alejado y tiene baja pendiente. Luego, se deben abrir las válvulas de riego en forma descendente, es decir desde las válvulas más cercanas al sector 11, en el siguiente orden: V11, V10, V9, V8, V7, V6, V5, V4. NO SEGUIR ESTA INDICACIÓN SIGNIFICARÍA QUE LAS TUBERÍAS SE LLENEN DE AIRE.

En caso ingresara aire, se debe iniciar el proceso de manera inversa, además de revisar las válvulas de aire 3 y 4. Este proceso por experiencia, tomará un día de trabajo.

### III. TRATAMIENTOS SILVICULTURALES Y AGRONOMICOS PARA EL MANEJO FORESTAL

#### 3.1 Tratamientos Silviculturales

##### 3.1.1 Recalce

Se espera al final de primer año de instaladas las plantas, que se cumple en marzo de 2019, se obtenga un 5 % de mortandad de plántones como máximo, que asciende a 169 especies. El recalce (reemplazo) debe realizarse de acuerdo a las características señaladas en el cuadro N° 07.

**Cuadro N° 09**  
**Cantidad de especies a reemplazar y compost**

Sector Forestación	Tipo de plantas	N° Total de plantas	Tamaño (m)	Recalce (5%)	Compost (kg)
Ab-1	Arboles Xerofitos	785	0.8	39	312
Ab-2	Arboles Xerofitos	175	0.8	9	72
Ab-3	Arboles Xerofitos	130	0.8	7	56
Ab-4	Arboles Xerofitos	81	0.8	4	32
Ab-5	Arboles Xerofitos	86	0.8	4	32
Ab-6	Arboles Xerofitos	63	0.8	3	24
Ab-7	Arboles Xerofitos	92	0.8	5	40
Ab-8	Arboles Xerofitos	159	0.8	8	64
Ab-9	Arboles Xerofitos	89	0.8	4	32
Ar-1	Arboles Xerofitos	430	0.8	22	176
Ar-2	Arboles Xerofitos	377	0.8	19	152
Ar-3	Arboles Xerofitos	46	0.8	2	16
Ar-5	Arboles Xerofitos	39	0.8	2	16
Ar-4	Cultivo tara	130	0.6	7	56
Ar-7	Cultivo tara	103	0.6	5	60
Ar-6	Cultivo tara	220	0.6	11	132
	Cultivo tuna	80	0.3	4	48
Cerco 1	Huaranguillo	120	0.5	6	48
Cerco 2	Huaranguillo	67	0.5	3	24
Cerco 3	Huaranguillo	109	0.5	5	40
<b>TOTAL</b>		<b>3381</b>		<b>169</b>	<b>1432</b>

Esta labor se realizará con la participación de 4 obreros, que identificarán las especies a reemplazar, marcarán los espacios libres y habilitarán los hoyos con una profundidad de 50 cm y 40 cm de ancho. La plantación se realizará siguiendo los siguientes pasos:

**Cuadro N° 10**  
**Actividades para el recalce**

N°	Actividades
1	Marcado
2	Elaboración de hoyos
3	Transporte de plantas
4	Plantación

### **3.1.2 Poda de árboles**

La poda de árboles se realiza luego de una evaluación por parte de un especialista y se ejecuta tanto a árboles sanos como a árboles torcidos, defectuosos, quebrados y/o bifurcados con copa asimétrica o desbalanceada.

La poda sirve para darle simetría y equilibrio a los árboles, y no debe exceder el 50 % para plantas sanas y para plantas enfermas solo el 20 %.

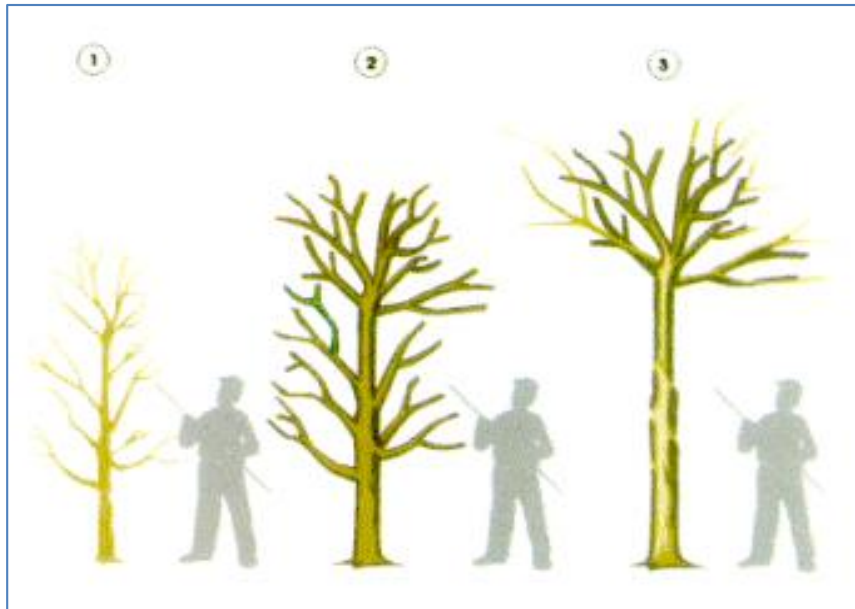
Las herramientas de corte deben ser esterilizadas antes de podar cualquier árbol. El protocolo exige la aplicación de una solución de hipoclorito de sodio al 3% (30 ml de cloro en 1L de agua). De no poder contar con esa mezcla se puede aplicar agua con detergente o lejía. De la misma manera toda herida generada por una poda debe ser cicatrizada con productos como el “Sanix” o el “Panzil” que impidan el ingreso de microorganismos causantes de necrosis o pudriciones que dañen el tejido vegetal.

Existe diferentes tipos de poda, entre las más comunes se tiene:

- Poda de formación (manejo de rebrotes)
- Poda de mantenimiento
- Poda de saneamiento
- Poda de producción

#### **3.1.2.1 Poda de formación**

Se realiza especialmente en árboles jóvenes con el fin de guiar los primeros años de crecimiento del árbol, mejorar su forma, rectitud y obtener un fuste recto. Se cortan las ramificaciones en la parte inferior del fuste. Es recomendable ejecutar esta actividad una vez al año preferentemente a fines de invierno en el mes de agosto.



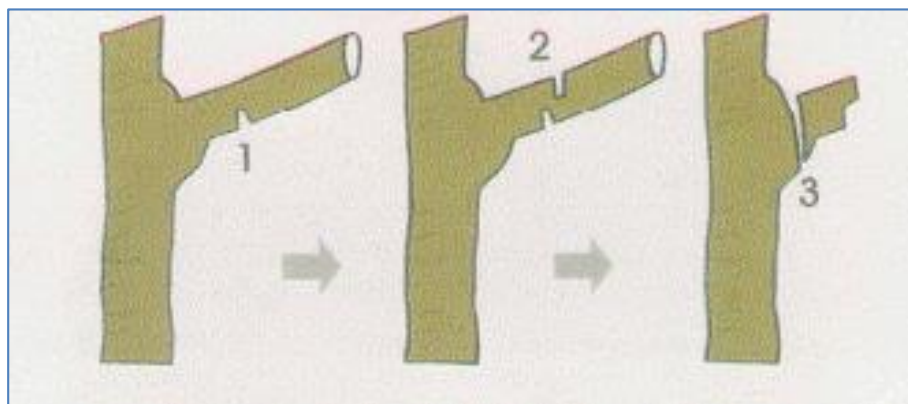
**Poda a escala humana**

Los residuos se deberán usar para la preparación del compost. Las tunas recién se podarán en el segundo año dejando dos hojas por penca.

### **3.1.2.2 Poda de mantenimiento**

Se desarrolla con el fin de mantener la copa según la arquitectura natural del árbol y que no genere conflicto con otros que estén a su lado. Además, en caso de deformaciones ocurridas por daños mecánicos, como ruptura de ramas, ataque de insectos, fuertes vientos, etc.

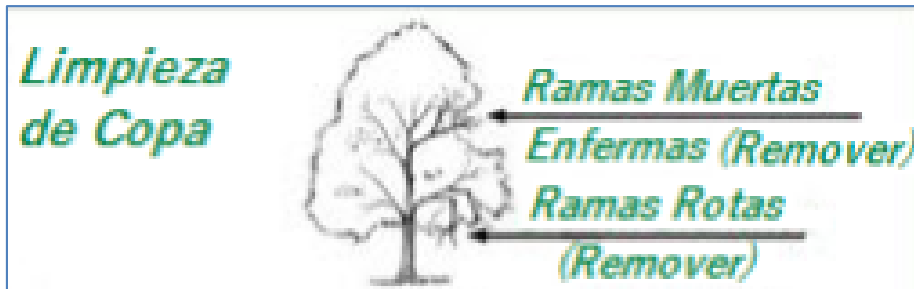
Se recomienda ejecutarlas a partir del tercer año (marzo 2021) cuando el árbol comienza a ensancharse. Es necesaria la opinión de un especialista previo a esta actividad.



La poda de las **taras y tunas** se cumplen con el fin de mantener las copas pequeñas y así poder cosecharlas.

### 3.1.2.3 Poda de saneamiento

Se realiza con el fin de mantener las copas de los arboles limpias, para lo cual se retiran todas las ramas y hojas secas, desgarradas o infestadas del árbol. Se recomienda llevar a cabo esta actividad en la estación de otoño y primavera.



### 3.1.2.4 Poda de producción

En el caso de "Boca de Sapo", se practica a las especies **Tara y Tuna**. Se les debe realizar un mes antes de la etapa de floración.

A la Tara, se le elimina las ramas que no han producido flores ni frutos. Se comenzará a partir del tercer año. A la Tuna, se elimina el exceso de pencas sobre la hoja principal, antes de la floración. También se hace una poda de los frutos más pequeños cuando hay buena producción, tratando de mantener entre 7 y 8 frutos por hojas.

**Cuadro N° 11**  
**Calendario de podas**

Podas	Año 1				Año 2				Año 3				Año 4			
	Trimestre				Trimestre				Trimestre				Trimestre			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Evaluación			x				x				x				x	
Poda de formación			x				x				x				x	
Poda sanitaria							x	x			x	x			x	x
Poda de mantenimiento												x				x
Poda de producción						x				x				x		

Los residuos de la poda, servirán para la elaboración de compost en el parque. Debido a esto es necesario que se cuente con las áreas ya establecidas y las camas ya preparadas



### 3.1.3 Raleo de saneamiento o mejora

Consiste en la eliminación de los árboles con problemas fitosanitarios, defectuosos o descoloridas. Este tratamiento favorece la reducción de la competencia entre árboles y mejora las condiciones de luz para los árboles deseables o juveniles, mejorando su crecimiento y forma de fuste. Además, al retirar los árboles afectados fitosanitariamente, se evita el contagio o proliferación de las plagas al resto de los árboles. Se realiza al cuarto año de crecimiento de los árboles.

**Cuadro N° 12**  
**Cronograma de raleo**

Actividades	Año 1				Año 2				Año 3				Año 4			
	Trimestre				Trimestre				Trimestre				Trimestre			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Evaluación														X		
Raleo															X	

### 3.1.4 Cosecha y aprovechamiento

Es la cosecha de los árboles maduros que han cumplido su ciclo, con el fin de hacer uso de sus residuos maderables o no maderables y poder sustituir el espacio con especies de interés, de preferencia nativas.

Un árbol maduro se definirá luego de hacer el análisis de crecimiento el cual determinará en qué momento se debe cosechar.

Esta actividad debe realizarse bajo las pautas de una extracción de impacto reducido (EIR), las cuales incluyen:

- Realizar un censo previo a la extracción que definirá que individuos deben salir
- No extraer más de la tercera parte de los arboles por cada plantación
- Realizar una limpieza alrededor del árbol.
- Eliminar la suciedad de la corteza antes de realizar el corte.
- Aplicar la técnica de corte apropiada para evitar accidentes y pérdidas de material leñoso.
- Seleccionar la motosierra con las características adecuadas
- Trabajadores capacitados y con equipo de protección, para generar el menor daño posible al bosque remanente y a la regeneración natural.

### 3.1.4.1 Cosecha de tara

La cosecha de tara se inicia cuando el fruto está bien maduro y seco. Se debe esperar a que se sequen en la planta. Por ningún motivo golpear las ramas pues esta disminuirá su producción al siguiente año debido a los daños mecánicos que se le ocasionan. Usar las tijeras de podar con cuidado. Si la planta aún tiene flores por ningún motivo sacudirla pues se perderán las nuevas vainas.

Se debe preparar el lugar de almacenamiento para el secado y selección de las vainas.

### 3.1.4.2 Cosecha de tuna

Inicia aproximadamente 80 días después de la floración hasta que comiencen a tener los colores característicos de cada variedad. Es necesario realizar una poda de frutos dejando los más grandes y vigorosos.

**Cuadro N° 13**  
**Cronograma de cosechas**

Actividades	Año 1				Año 2				Año 3				Año 4			
	Trimestre				Trimestre				Trimestre				Trimestre			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
cosecha de tuna								x				x				x
cosecha de tara										x		x		x		x

### 3.1.5 Otras Actividades

#### a. Segregación de residuos sólidos

Todos los residuos sólidos deben ser retirados pues estos contaminan el suelo y el medio ambiente. Es necesario que la población no quemé, tire, ni entierre basura en la zona de forestación.

#### b. Limpieza de hojas

Mejora la capacidad fotosintética de las plantas al tener las hojas limpias. Además, es una técnica para prevenir y controlar insectos y plagas. Se realiza aplicando un chorro de agua a presión el cual puede complementarse con el uso de un detergente agrícola.

#### c. Aprovechamiento de Residuos

- Leña. - A partir de los residuos de material leñoso generado en las actividades de mantenimiento y cuyas dimensiones son muy pequeñas para darle un uso maderable.

- Compostaje y/o humus de lombriz. – El uso de residuos como hojarasca, hojas, frutos y semillas, pueden utilizarse como materia orgánica que, a través de la descomposición, mejora la calidad y estructura de los suelos. De otra forma también se pueden implementar camas de compostaje en las que se incorpore los elementos mencionados, además de paja, residuos orgánicos de cocina y estiércol.

En el caso de la producción de humus, este requiere de comprar lombrices de tierra, las cuales cumplen la función de degradación de los residuos a través de la digestión y excreción de los mismos, controlando la humedad y temperatura. El producto obtenido es más fino y de mayor costo en el mercado local, aunque su proceso es un poco más lento que la elaboración del compost.

**Cuadro N° 14**  
**Elaboración de compost**

Actividades	Año 1				Año 2				Año 3				Año 4			
	Trimestre				Trimestre				Trimestre				Trimestre			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Elaboración de compost			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

d. Ampliación y limpieza de caminos

Debido a la pendiente del terreno, para facilitar las labores de monitoreo del personal en las áreas de arborización, y a la caída de piedras y tierra que ocurren en el lugar, es necesario mantener limpio los caminos de acceso.

También será necesario ampliar los caminos existentes puesto algunos no se encuentran totalmente habilitados.



**Sendero modelo habilitado**  
**189 metros lineales**

## 3.2 Tratamiento agronómico

### 3.2.1 Riego

La cantidad de agua que las plantas requieren para su buen crecimiento está determinada por muchas variables, entre ellas, el tipo de planta, el radio y la profundidad de influencia de sus raíces, tipo de suelo, así como las condiciones hidrometeorológicas predominantes.

Debido a que el agua es un recurso muy escaso es necesario que el sistema de riego por goteo mantenga su eficiencia con el fin de asegurar un manejo adecuado. Para esto es necesario cumplir con los tiempos de riego y la frecuencia de acuerdo a la temporada, además de verificar el correcto funcionamiento de cada una de las zonas de riego, goteros, tuberías de distribución, troncales, tanques, etc.

Se recomienda el monitoreo de las fuentes de abastecimiento por medio de análisis químicos y microbiológicos para garantizar su inocuidad y demostrar su calidad y pertinencia para regar árboles.

**Cuadro N° 15**  
**Necesidades hídricas de las especies**

Especies	Cantidad de litros por semana (verano)	Uso de la especie
Molle Serrano	10	Forestal
Mimosa	10	
Huarango	10	
Palo Verde	10	
Huaranhuay	10	
Huaranguillo	8	Cerco Vivo
Tara	15	Agronómico
Tuna	10	

### 3.2.2 Aplicación de Hidroretenedores

Estos productos ayudan a disminuir la pérdida de agua por percolación u evaporación manteniendo la capa de suelo húmeda. Su aplicación es necesaria puesto que disminuye la frecuencia de riego y ante alguna falla en el suministro del agua, permite por lo menos, tener a las plantas un mes sin agua. El tiempo de acción de estos productos es de 4 años por lo que es necesario su aplicación y así evitar marchitamiento y la destrucción de las células vegetales. La forma y cantidad a aplicar varía de acuerdo al tamaño de las plantas.

### **3.2.3 Fertilización**

Toda planta necesita de componentes esenciales para su crecimiento conocidos como macro elementos (N, P, K). Estos deben ser incorporados a los suelos.

#### **a. Nitrógeno (N)**

El nitrógeno es esencial para muchos procesos vitales de la planta, la deficiencia de este elemento afecta a su crecimiento.

Pero el exceso hace que la planta adquiera un gran desarrollo aéreo, provocando una demanda extraordinaria de otros elementos, por lo que su uso debe ser monitoreado y regulado.

#### **b. Fósforo (P)**

Es un elemento que interviene prácticamente en todo el metabolismo de la planta, fotosíntesis, reacciones de energía, transferencia genética, transporte de nutrientes, Su deficiencia ocasionará un desarrollo débil de las hojas y disminución del tamaño de la copa y del sistema radicular, generando plantas regordetas.

#### **c. Potasio (K)**

El potasio interviene en la fotosíntesis favoreciendo la síntesis de carbohidratos, así como el movimiento de estos compuestos y su acumulación en los órganos de reserva. Si se mantienen niveles adecuados de potasio se ve reducida la tendencia al marchitamiento, sobre todo en períodos de altas temperaturas y escasez de agua. El potasio contribuye a mantener la turgencia celular, lo que trae como consecuencia una disminución de la evapotranspiración.

#### **3.2.3.1 Fertilización del suelo**

La fertilización del suelo ayuda a mejorar sus características físicas, químicas y biológicas, así como su porosidad, retención de agua e infiltración de manera que repercute positivamente en el mejor desarrollo y rendimiento del arbolado, favoreciendo también su desarrollo radical.

El fertilizante adecuado es el COMPOST, que es económico y genera excelentes resultados en las plantas.

La dosis de compost a utilizar es de 8 kg/año, en los árboles de uso forestal y cerco. En el caso de los árboles de uso agronómico, como las Taras y Tunas se incorporará 16 kg/año, adicionalmente se aplicará 4 kg/año de guano de caballo solo para las tunas, dividido semestralmente.

### Microorganismos eficaces (EM)

Son una mezcla de tres grupos de microorganismos completamente naturales que se encuentran comúnmente en los suelos y en los alimentos, que se presenta como una solución madre.

Sirve para acelerar el proceso de mejora del suelo, asimilación de nutrientes, mayor resistencia a plagas y enfermedades y el crecimiento de las plantas. Se recomienda el uso, después de la aplicación del compost.

**Cuadro N° 16**  
**Cronograma de fertilización**

	Año 1				Año 2				Año 3				Año 4			
	Trimestre				Trimestre				Trimestre				Trimestre			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<b>Compost</b>		x		x		x		x		x		x		x		x
<b>Organismos benéficos</b>		X		x		x		x		x		x		x		x

### Fertilizantes químicos

El uso de fertilizantes químicos solo será necesario para la tara y la tuna. Teniendo cuidado con el nivel de salinidad puesto que la aplicación de estos productos aumenta su nivel. Se pueden aplicar fertilizantes solubles al sistema de riego para que este se encargue de su distribución.

#### 3.2.4 Estado Fitosanitario

La evaluación del estado fitosanitario de las plantas se realizará mensualmente, pero se llevará a cabo el monitoreo semanal para identificar las plagas o los agentes patógenos presentes en la zona. El personal de campo capturará o fotografiará los insectos.

La primera defensa para mantener la plantación libre de plagas y enfermedades es:

- Mantener la planta bien nutrida.
- Mantener el follaje limpio de partículas, polución, insectos y hongos.
- Mejorar la iluminación natural.
- Mejorar las características físico - químicas del suelo, así como la calidad del agua y aire.
- Realizar podas adecuadas.

### Uso de bioinsecticidas

Repelen el ataque de algunos insectos. Los bioinsecticidas son sustancias y mezclas de origen vegetal, animal o mineral que tienen propiedades repelentes para la prevención y control de plagas y/o enfermedades. Su uso supone un menor riesgo de contaminación al ambiente, ya que se fabrican con sustancias biodegradables y de baja o nula toxicidad. Varios actúan rápidamente inhibiendo la alimentación del insecto, aunque a la larga no causen la muerte del mismo.

### Uso de controladores biológicos.

Esta es una práctica muy importante para el manejo de plagas, que consiste en la utilización de organismos vivos para reducir y mantener la abundancia poblacional de una plaga por debajo de los niveles. Su valor recae en que puede resultar en un control eficiente de una plaga tanto a mediano como a largo plazo, compatible con un bajo riesgo ambiental y una producción sustentable. Algunos controladores biológicos usados son las crisopas, mariquitas, avispas que controlan diferentes plagas.

También se pueden usar hongos benéficos como las trichoderma sp, que actúan sobre otros organismos patógenos y además actúa acelerando el crecimiento de las plantas en etapas iniciales.

### Productos químicos

Cuando las plagas son muy resistentes y este afecta ataca a más del 70% de las plantas será necesario el uso de insecticidas, fungicidas, molusquicidas químicos. Si el agente fuera otra planta que compite por espacio, nutrientes o luz, se usará Herbicidas.

Los productos químicos serán usados en **última instancia**, cuando la plaga no se puede controlar. Se debe tener cuidado con el uso de estos productos puesto que la población local reside muy cerca de la zona forestada.

**Cuadro N° 17**  
**Cronograma de control fitosanitario**

Actividades	Año 1				Año 2				Año 3				Año 4			
	Trimestre				Trimestre				Trimestre				Trimestre			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Evaluación	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Control fitosanitario		x		x		x		x		x		x		x		x

**Cuadro N° 18**  
**Lista de plagas comunes en plantaciones forestales costeras.**

Plaga	Nombre Científico	Daño
Gusano del cesto	<i>Oiketicus kirbyi</i>	Defoliador
Pulgón	<i>Aphis</i> sp.	Succión de sabia de los brotes y hojas jóvenes
Queresa	<i>Saissetia</i> sp.	Succión de sabia de ramas terminales
Cochinilla	<i>Pseudococcus longispinus</i>	Succión de sabia de hojas y ramas terminales
Mosca blanca	<i>Aleurothrix floccosus</i>	

### 3.2.5 Cronograma de actividades silviculturales y agronómicas

El cronograma precisa las labores diarias que se deben cumplir para el mantenimiento de la forestación. Es necesario el trabajo de 2 operarios, uno con experiencia en mantenimiento de áreas verdes y el otro un técnico de riego o gasfitero para el mantenimiento del sistema de riego. Sin embargo, es necesario que ambos realicen las dos funciones por que todas las actividades presentadas se realizan en equipo.

**Cuadro N° 19**  
**Cronograma de actividades silviculturales y agronómicas**

HORARIO	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO
AM	.ABASTECIMIENTO AGUA CISTERNA MDI A CASETA DE BOMBEO	RIEGO	RIEGO	RIEGO	RIEGO	. LIMPIÉZA, REHABILITACION CAMINOS Y PLATABANDAS
		.REVISION TUBERIAS LATERALES, GOTEROS	. REVISION TUBERIAS LATERALES, GOTEROS	. REVISION TUBERIAS LATERALES, GOTEROS		. REVISION TUBERIAS LATERALES, GOTEROS
PM	. IMPULSION	. LIMPIÉZA, REHABILITACION CAMINOS Y PLATABANDAS	. LIMPIÉZA, REHABILITACION CAMINOS Y PLATABANDAS	. LIMPIÉZA, REHABILITACION CAMINOS Y PLATABANDAS	. REVISION TUBERIAS LATERALES, GOTEROS	. RECOMODO TUTORES
	. LIMPIEZA DE FILTRO					
	. RECORRIDO LÍNEA DE IMPULSION	. RECOMODO TUTORES	. RECOMODO TUTORES	. RECOMODO TUTORES	. LIMPIÉZA, REHABILITACION CAMINOS Y PLATABANDAS	.VIGILANCIA PLAGAS Y ENFERMEDADES
		.VIGILANCIA PLAGAS Y ENFERMEDADES	.VIGILANCIA PLAGAS Y ENFERMEDADES	.VIGILANCIA PLAGAS Y ENFERMEDADES		



## Insectos detectados en la zona forestada



## IV. GESTIÓN, MONITOREO Y COSTOS

### 4.1 Gestión

La Gerencia de Gestión Ambiental de la Municipalidad Distrital de Independencia, es la encargada de gestionar y realizar las actividades de mantenimiento forestal y velar por el cumplimiento del presente Plan de Manejo, que requiere contar con información actualizada para lo cual deberá contar con:

- Un inventario forestal anual para la evaluación de sobrevivencia y monitoreo de crecimiento.
- Una evaluación fitosanitaria profunda de todos los sectores de forestación para tener la información necesaria que justifique y permita ajustar los tratamientos silviculturales y agronómicos.

El funcionamiento del Parque Forestal debe contar con un estudio para determinar el aforo de visitas que puede soportar, para evitar una probable degradación del ecosistema.

Las actividades y prácticas de operación y mantenimiento de los sistemas de impulsión, riego y del tratamiento de las plantas requiere la supervisión, evaluación de personal especializado, y la ejecución de personal técnico y obrero capacitado.

Es necesario que la información producida en la operación y mantenimiento de las plantaciones, sea sistematizada debido a que la experiencia de la forestación en laderas con fines de reducción de desastres en zonas costeras, no tiene referencias bibliográficas registradas.

### 4.2 Monitoreo e indicadores

**Cuadro N° 20**  
**Actividades, indicadores y frecuencia de monitoreo**

Actividades	Indicadores	Frecuencia de Monitoreo
<b>1. Tratamientos silviculturales y Agronómico</b>		
Recalce de plantaciones	N° de árboles nuevos instalados	Anual
Manejo de regeneración natural	N° de plantas manejadas para su correcto desarrollo	Trimestral
Control de Maleza	Área forestal que se encuentra limpia de material orgánico	Mensual
	Cantidad en kg de materia orgánica retirada del bosque	Mensual

Actividades	Indicadores	Frecuencia de Monitoreo
Segregación de residuos solidos	Cantidad en kg de residuos sólidos retirados del bosque	Mensual
Poda de Formación	Cantidad de árboles con rebrotes podados.	Semestral
Poda Sanitaria	Cantidad de árboles que han recibido poda	Semestral
Aprovechamiento de residuos	Cantidad en m <sup>3</sup> de residuos domésticos colectados	Semestral
	Cantidad en kg de residuos de poda extraídos	Semestral
Raleo de saneamiento	N° de árboles raleados	Anual
Fertilización de árboles de uso forestal	Cantidad en kg de compost /kg empleado en las zonas forestales	Anual
	Cantidad de EM-1 en litros aplicados en el campo	
	Cantidad de árboles que han recibido fertilización.	
Fertilización de tara y tuna	Cantidad en kg de compost /kg de fertilizantes inorgánicos empleados en las plantas de uso agronómico	Anual
	Cantidad de EM-1 en L aplicados en las áreas agrícolas	
	Cantidad de individuos que han recibido fertilización	
Control Fitosanitario	Cantidad de Detergente Agrícola en L usados	Semestral
	N° de lavados a presión	
	N° de controladores biológicos liberados	
	Cantidad (kg) de trichoderma utilizado por bosque	
	% de sobrevivencia en controladores biológicos	
	% de incidencia de plagas en las zonas forestadas	
	Cantidad de árboles con insectos	
	Cantidad de árboles con hongos	
	Cantidad de insecticida y fungicidas usados para el control de plagas	
Área total de bosque con monitoreo fitosanitario		
<b>2. Mantenimiento de Sistema de Riego e Impulsión</b>		
Sistema de impulsión	N° de veces que se prende el motor	Mensual
	Tiempo que se prende el motor	Semanal
	número de veces que se llena el tanque de almacenamiento	Semanal
	N° de veces que se llena el tanque de distribución	Semanal
	Cantidad de agua bombeada	Mensual
Sistema de riego por goteo	Número de veces que se riega	Semanal
	Cantidad de agua en m <sup>3</sup> que se emplea para el riego	Semanal
	Tempo de riego	Semanal
	N° de tuberías reparadas	Mensual
	N° de accesorios reparados o cambiados	Mensual
<b>3. Capacitación</b>		
Campaña de capacitación del personal y población	N° de capacitaciones por tema a tratar	Semestral
	N° de participantes en las capacitaciones	
	Comentarios de los participantes	
<b>4. Supervisión y vigilancia</b>		
Supervisión, vigilancia y control	N° de inventario realizados al año	Anual
	N° de visitas a campo realizadas por el personal para supervisar las actividades de mantenimiento	
<b>5. Monitoreo</b>		

Actividades	Indicadores	Frecuencia de Monitoreo
Monitoreo de sistema de riego	Cantidad de tuberías (m) revisadas del sistema de riego	Día
Monitoreo de plantaciones	N° de Zonas forestadas revisadas	Días
Monitoreo del sistema de impulsión	Tiempo de funcionamiento del motor	Semanal
	Cantidad de tuberías (m) revisadas del sistema de riego	Día

### 4.3 Costos de actividades silviculturales y agronómicas

El cuadro muestra los costos de las actividades de operación y mantenimiento de las diferentes actividades silviculturales y agronómicas a realizar en un año.

**Cuadro N° 21**  
**Costos de la operación y mantenimiento de actividades silviculturales y agronómicas**

Actividades	Cantidad	Unidad	Tiempo	Costo unitario (S./)	Costo Total (S./)
<b>1. RECALCE</b>	<b>S/. 3,283.19</b>				
<b>Marcado HOYOS</b>	<b>S/. 800.00</b>				
<u>Insumos</u>					
Cal	50	kg		10	500
<u>Personal</u>					
Técnico	1	Jornal		200	200
Obrero	2	Jornal		50	100
<b>Elaboración de hoyos</b>	<b>S/. 824.00</b>				
<u>Herramientas</u>					
Lampas	4	Unidad	4	1.3	20.8
Barretas	4	Unidad	4	0.2	3.2
<u>Personal</u>					
Obrero	16	Jornal		50	800
<b>Transporte de plantas</b>	<b>S/. 212.00</b>				
<u>Insumo</u>					
Combustible	1	gl		12	12
<u>Personal</u>					
Obrero	4	Jornal		50	200
<b>Plantación</b>	<b>S/. 1,447.19</b>				
<u>Insumos</u>					

Carrizo	169	Unidad		2.5	422.5
Hidroretenedor	8.45	kg		45	380.25
Pabilo	2	rollo		0.5	1
Compost	1.432	Tn		170	243.44
<u>Personal</u>					
Obrero	8	Jornal		50	400

Actividades	Cantidad	Unidad	Tiempo	Costo unitario (S./)	Costo Total (S./)
<b>2. PODAS</b>	<b>S/. 3,394.20</b>				
<b>Poda de Formación</b>	<b>S/. 970.10</b>				
<u>Herramientas</u>					
tijeras de podar	3	Unidad	3	0.6	5.4
Cizalla	3	Unidad	3	0.7	6.3
sierra de arco	2	Unidad	3	1.1	6.6
cola de zorro	3	Unidad	3	0.3	2.7
tijera telescópica	1	Unidad	3	0.7	2.1
<u>Personal</u>					
Técnico	2	Jornal		200	400
Obrero	9	Jornal		50	450
<u>mantenimiento de herramientas</u>					
Trapo Industrial	10	Unidad		2.5	25
Batea	6	Unidad		12	72
<b>Poda Sanitaria</b>	<b>S/. 304.70</b>				
<u>Herramientas</u>					
tijeras de podar	3	Unidad	1	0.6	1.8
Cizalla	3	Unidad	1	0.7	2.1
sierra de arco	2	Unidad	1	1.1	2.2
cola de zorro	3	Unidad	1	0.3	0.9
tijera telescópica	1	Unidad	1	0.7	0.7
<u>Personal</u>					
Obrero	4	Jornal		50	200
<u>mantenimiento de herramientas</u>					
Trapo Industrial	10	Unidad		2.5	25
Batea	6	Unidad		12	72
<b>Poda de Mantenimiento</b>	<b>S/. 1,415.40</b>				
<u>Herramientas</u>					

Cizalla	3	Unidad	4	0.7	8.4
sierra de arco	2	Unidad	4	1.1	8.8
cola de zorro	3	Unidad	4	0.3	3.6
tijera telescópica	1	Unidad	4	0.7	2.8
Cadena de motosierra	1	Unidad	4	1.2	4.8
<u>Insumos</u>					
Gasolina de 94 oct	2	gl		15	30
Aceite 2T	4	frasco		12	48
<u>Equipos</u>					
Motosierra telescópica	1	Unidad		6	6
<u>Personal</u>					
Técnico	2	Jornal		200	400
Obrero	16	Jornal		50	800
<u>Mantenimiento de Equipos y herramientas</u>					
Trapo Industrial	10	Unidad		2.5	25
Batea	6	Unidad		12	72
lima circular	1	Unidad	4	0.8	3.2
porta lima guía	1	Unidad	4	0.3	1.2
pedra de asentar	1	Unidad	4	0.4	1.6

<b>Poda de producción *</b>	<b>S/. 704.00</b>				
<u>Herramientas</u>					
tijeras de podar	3	Unidad	1	0.6	1.8
Cizalla	3	Unidad	1	0.7	2.1
sierra de arco	2	Unidad	1	1.1	2.2
cola de zorro	3	Unidad	1	0.3	0.9
tijera telescópica	1	Unidad	1	0.7	0.7
<u>Personal</u>					
Técnico	2	Jornal		200	400
Obrero	4	Jornal		50	200
<u>mantenimiento de herramientas</u>					
Trapo Industrial	10	Unidad		2.5	25
Batea	6	Unidad		12	72

\* Tuna

Actividades	Cantidad	Unidad	Tiempo	Costo unitario (S./)	Costo Total (S./)
<b>3. FERTILIZACIÓN</b>	<b>S/. 12,612.16</b>				
<b>Fertilización de árboles xerofitos - Cerco</b>	<b>S/. 6,580.00</b>				
<u>Insumos</u>					
Compost	22.8	Toneladas		170	3876
EM - 1	8	Litros		60	480
Herramientas					
Lampas	8	Unidad	10	1.3	104
<u>Transporte de compost</u>					
Combustible	10	Galones		12	120
<u>Personal</u>					
Técnico	1	Jornal	2	200	400
Obrero	32	Jornal		50	1600
<b>Fertilización tara</b>	<b>S/. 3,687.36</b>				
<u>Insumos</u>					
Compost	7.248	Toneladas		170	1232.16
EM - 1	2	Litros		60	120
Fertilizantes químicos (20-20-20) - 50 kg	5	Saco		90	450
Herramientas					
Lampas	4	Unidad		1.3	5.2
<u>Transporte de compost</u>					
Combustible	8	Galones		10	80
<u>Personal</u>					
Técnico	1	Jornal	1	200	200
Obrero	8	Jornal		200	1600
<b>Fertilización tuna</b>	<b>S/. 2,344.80</b>				
<u>Insumos</u>					
Compost	1.28	Tonelada		170	217.6
EM - 1	2	Litros		60	120
Fertilizantes químicos (20-20-20) - 50 kg	1	Saco		90	90
Guano de caballo	320	kilogramo		0.1	32
Herramientas					
Lampas	4	Unidad		1.3	5.2

<u>Transporte de compost</u>					
Combustible	8	Galones		10	80
<u>Personal</u>					
Técnico	1	Jornal	1	200	200
Obrero	8	Jornal		200	1600

Actividades	Cantidad	Unidad	Tiempo	Costo unitario (S./)	Costo Total (S./)
<b>4. CONTROL FITOSANITARIO</b>	<b>S/. 4,736.60</b>				
<b>Control de plagas</b>	<b>S/. 4,558.60</b>				
<u>Control de insectos</u>					
biosidas	10	Litros		20	200
insecticidas	5	Litros		150	750
Controladores Biológicos	20	paquetes		60	1200
<u>Control de hongos</u>					
Fungicidas	8	Litros		250	2000
<u>Herramientas</u>					
Cilindros	2			2	4
Baldes	2			0.5	1
Equipos					
Mochila de Fumigación de 20 L	2	Unidad		1.8	3.6
<u>Personal</u>					
Técnico	1	Jornal		200	200
Obrero	4	Jornal	1	50	200
<b>Poda Sanitaria</b>	<b>S/. 178.00</b>				
<u>Herramientas</u>					
tijeras de podar	2	Unidad	1	0.6	1.2
cizalla	2	Unidad	1	0.7	1.4
sierra de arco	1	Unidad	1	1.1	1.1
cola de zorro	2	Unidad	1	0.3	0.6
tijera telescópica	1	Unidad	1	0.7	0.7
<u>Personal</u>					
Obrero	2	Jornal		50	100
<u>Mantenimiento de herramientas</u>					
Trapo Industrial	10	Unidad		2.5	25
batea	4	Unidad		12	48



Actividades	Cantidad	Unidad	Tiempo	Costo unitario (S./)	Costo Total (S./)
<b>5. COSECHA</b>	<b>S/. 972.10</b>				
<b>Cosecha y selección de tara</b>	<b>S/. 549.50</b>				
<u>Herramientas</u>					
Tijera de podar	10	Litros		0.6	6
tijera telescópica	5	Litros		0.7	3.5
<u>Insumos</u>					
costalillo	100	Unidad		0.4	40
<u>Personal</u>					
Técnico	1	Jornal		200	200
Obrero	6	Jornal		50	300
-					
<b>Cosecha y selección de Tuna</b>	<b>S/. 422.60</b>				
<u>Herramientas</u>					
Tijera de podar	2	Unidad		0.6	1.2
Tijera telescópica	2	Unidad		0.7	1.4
<u>Insumos</u>					
costalillo	50	Unidad		0.4	20
<u>Personal</u>					
Técnico	1	Jornal		200	200
Obrero	4	Jornal		50	200

Actividades	Cantidad	Unidad	Tiempo	Costo unitario (S./)	Costo Total (S./)
<b>6. PREPARACIÓN DE COMPOST</b>	<b>S/. 2,315.00</b>				
<b>Instalación de camas de compostaje</b>	<b>S/. 214.30</b>				
<u>Herramientas</u>					
Lampas recta	4	Unidad		1.3	5.3
Barretas	4	Unidad		0.2	4.2
Picos	4	Unidad		0.8	4.8
<u>Personal</u>					
Obrero	4	Jornal		50	200
-					
<b>Selección de residuos de podas</b>	<b>S/. 205.80</b>				
<u>Herramientas</u>					
Tijeras de podar	3	Unidad		0.6	1.8
Cizallas	3	Unidad		0.7	2.1

Cola de zorro	3	Unidad		0.3	0.9
Machetes	1	Unidad		1	1
<u>Personal</u>					
Obrero	4	Jornal		50	200
<b>Selección de residuos domésticos</b>					
					S/. 221.00
<u>Insumos</u>					
Bolsas plásticas	1	Ciento		10	10
<u>Herramientas</u>					
Baldes	10	Unidad		0.5	5
Cilindros	3	Unidad		2	6
<u>Personal</u>					
Obrero	4	Jornal		50	200
<b>Elaboración de Compost</b>					
					S/. 1,452.60
<u>Herramientas</u>					
Lampas cuchara	2	Unidad		1.3	2.6
Manguera de 3/4"	100	metros		1.5	150
<u>Insumos</u>					
Plástico negro grueso	120	m2		5	600
Cal	50	Kilogram o		10	500
<u>Personal</u>					
Obrero	4	Jornal		50	200
<b>Control del Compost</b>					
					S/. 221.30
<u>Herramientas</u>					
Termómetro de 100°	1	Unidad		20	20
Lampas cuchara	1	Unidad		1.3	1.3
<u>Personal</u>					
Obrero	4	Jornal		50	200

<b>Costo Total de mantenimiento</b>	<b>S/. 27,313.25 anuales</b>
-------------------------------------	------------------------------

## ANEXO 1

### Manual de Instalación y Puesta en servicio de bombas Salmson



## MULTI-V 1-2-4-8-16



INSTALLATION ET MISE EN SERVICE	FRANÇAIS
INSTALLATION AND STARTING INSTRUCTIONS	ENGLISH
INSTALACION Y PUESTA EN SERVICIO	ESPAÑOL
INSTALLAZIONE E MESSA IN SERVIZIO	ITALIANO
INSTALAÇÃO E INSTRUÇÕES DE FUNCIONAMENTO	PORTUGUÊS

N.M.S.  
STOCK N° 4.007.066 - Ed.9-04/13

NOTA: Centro técnico de asistencia técnica HIDRO ACEVEDO S.A.C. Ingenieros. Av. Aviación N° 4746 – Santiago de Surco. Telf. 2710421 - 944578300 – 999017252. [www.hidroacevedo.com](http://www.hidroacevedo.com), Ing. Rodolfo Acevedo Cabada.

## 1. GENERALIDADES

### 1.1 Aplicaciones

Bombas destinadas al bombeo de líquidos claros en sectores de viviendas, de la agricultura, de la industria, (conducción y distribución de agua, depósito de agua, riego, irrigación, lavado a alta presión, protección contra incendios, levantamiento de condensados, climatización, circuitos industriales, incorporación en todos los sistemas modulares).

- Alimentación caldera con **Kit BY-PASS obligatorio**.

### 1.2 Características técnicas

- Presión máxima de servicio :
  - Cuerpos PN 25 : 16 bares (50 & 60 Hz - 4 polos)
  - Cuerpos PN 25 : 25 bares (50 & 60 Hz - 2 polos)
  - Cuerpos PN 16 : 16 bares (50 & 60 Hz - 2 polos)
  - Cuerpos PN 25 - ajustes rápidos : 16 bares (50 & 60 Hz-4 polos)
  - para abrazadera "VICTAULIC" : 25 bares (50 & 60 Hz-2 polos)
- Presión máxima de aspiración : 10 bares
- Margen de temperatura :
  - Versión juntas y guarnición EPDM : - 15° a + 120°C (aprobadas agua potable **WRAS/KTW**\*)
  - Versión juntas y guarnición VITON : - 15° a + 90°C
- Temperatura ambiente máxima : + 40°C máx
- Altura de aspiración : según el NPSH de la bomba

\* **WRAS** : según normas inglesas - **KTW** : según normas alemanas

**Nivel de ruido** : depende de la bomba, de la velocidad de rotación, del punto de funcionamiento y del tipo de motor. Puede ser de 73 dB (A) en 50 Hz y de 77 dB (A) en 60 Hz.

## 2. SEGURIDAD

Conviene leer atentamente este folleto antes de proceder a la instalación y a la puesta en servicio. Se prestará especial atención a los puntos referentes a la seguridad del material de cara al usuario intermediario o final.

### 2.1 Símbolos de las consignas del manual



Riesgo potencial que pudiera poner en peligro la seguridad de las personas.



Riesgo potencial referente a la electricidad que pudiera poner en peligro la seguridad de las personas.

**¡ATENCIÓN!** Riesgo potencial que pudiera provocar daños en el material y su funcionamiento.

## 3. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Al recibir el material, verifique que no haya sufrido daños durante el transporte. En caso de constatar un defecto, tome todas las precauciones con respecto al transportista.

**¡ATENCIÓN!** Si el material entregado constata un defecto debiera ser instalado ulteriormente, almacénalo en un lugar seco y protéjalo de los golpes y de cualquier influencia exterior (humedad, hielo, etc., ...).



Cuidado con la altura del centro de gravedad y del pequeño volumen que toman al suelo las bombas, tome todas las precauciones necesarias al almacenamiento para prevenir el riesgo de caída, lo que pudiera poner en peligro la seguridad de las personas.

Manipule la bomba con precaución para respetar la geometría y alineamiento del conjunto hidráulico.

## 4. PRODUCTOS Y ACCESORIOS

### 4.1 Descriptivo (VER FIG. 1, 2 y 5) :

1. Válvula de pie de alcachofa
2. Compuerta de aspiración de la bomba
3. Compuerta de descarga bomba
4. Válvula antirretroceso
5. Tapón purga de aire - rellenado

6. Tapón de vaciado - cebado
  7. Soporte de las tuberías o abrazadera
  8. Alcachofa
  9. Depósito de almacenamiento
  10. Red de agua de ciudad
  11. Interruptor de protección del motor
  12. Gancho de suspensión
  13. Macizo
  14. Grifo
- HA** : Altura de aspiración máxima  
**HC** : Altura de carga mínima

### 4.2 La bomba

Bomba vertical multicelular (2 a 24 etapas). Sin autocebado. Orificios alineados sobre el mismo eje, en la parte inferior.

Hermeticidad al paso del árbol por guarnición mecánica normalizada.

• Dimensiones (Ver FIG. 3)

TIPO	Polos	Cuerpos	L mm	P mm	X mm	Y mm
<b>MULTI-V-50Hz</b>						
102 ▶ 116	2	PN16	212	157	180	100
102 ▶ 124	2	PN25	212	172	180	100
202 ▶ 212	2	PN16	212	157	180	100
202 ▶ 220	2	PN25	212	172	180	100
402 ▶ 412	2	PN16	212	157	180	100
402 ▶ 419	2	PN25	212	172	180	100
410 ▶ 420	4	PN25	212	172	180	100
102 ▶ 420	2 y 4	Victaulic	212	157	180	100
802 ▶ 812	2	PN16	252	187	215	130
802 ▶ 819	2	PN25	252	187	215	130
810 ▶ 819	4	PN25	252	187	215	130
1602 ▶ 1611	2	PN16	252	187	215	130
1602 ▶ 1611	2	PN25	252	187	215	130
1606 ▶ 1612	4	PN25	252	187	215	130
802 ▶ 1612	2 y 4	Victaulic	252	187	215	130
<b>MULTI-V-60Hz</b>						
102 ▶ 110	2	PN16	212	157	180	100
102 ▶ 116	2	PN25	212	172	180	100
202 ▶ 208	2	PN16	212	157	180	100
202 ▶ 214	2	PN25	212	172	180	100
402 ▶ 408	2	PN16	212	157	180	100
402 ▶ 414	2	PN25	212	172	180	100
410 ▶ 420	4	PN25	212	172	180	100
102 ▶ 414	2 y 4	Victaulic	212	157	180	100
802 ▶ 808	2	PN16	252	187	215	130
802 ▶ 811	2	PN25	252	187	215	130
810 ▶ 819	4	PN25	252	187	215	130
1602 ▶ 1606	2	PN16	252	187	215	130
1602 ▶ 1606	2	PN25	252	187	215	130
1605 ▶ 1612	4	PN25	252	187	215	130
802 ▶ 1612	2 y 4	Victaulic	252	187	215	130

### • Bridas

- **Ovales cuerpos PN 16** : bomba suministrada con contrabridas ovales en hierro colado para tubo a enroscar, juntas y tornillos.
- **Redondas cuerpos PN 25** : bomba suministrada con juntas y tornillos sin contrabridas (**Accesorios en opción**).
- **Con ajustes rápidos para abrazadera de tipo "VICTAULIC"** : bomba sin abrazaderas (**Accesorios en opción**).

### 4.3 El motor

Motor cerrado, con brida y extremo del árbol normalizado para fun-

cionamiento vertical.

Conexión motor - bomba asegurada por un enganche con protectores de seguridad.

Índice de protección : IP55

Clase de aislamiento : F



Para las características del moto-variador de nuestras bombas MULTI-VE, ver las instrucciones suministradas.

FRECUENCIA		50Hz		60Hz	
		4 polos	2 polos	4 polos	2 polos
VELOCIDAD (rpm)		1450	2900	1750	3500
TENSIÓN*	TRI ≤ 4 kW	230-400 V		220-380V-254-440V	
	TRI > 4 kW	400 V Δ		380 -440 V Δ	

\* Tensión estándar : tolerancia ± 10% (± 6 % si 60 Hz)

Número de arranques máxi por hora (Ver FIG. 4)

#### 4.4 Accesorios (opcionales)

- Kit By-Pass • Compuertas de aislamiento • Válvulas antirretroceso • Válvula de pie de alcachofa • Depósitos con alambique o galvanizados • Depósito resistente a carneros • Manguitos antivibratorios • Interruptor de protección • Contrabridas para soldar PN 25 (acero) o fileteadas (Inox) • Contrabridas fileteadas PN 16 Inox • Protección contra falta de agua • Caja de mandos • Abrazadera flexible "tipo VICTAULIC" estilo 77 • extremo roscado macho (Inox)...

## 5. INSTALACIÓN

Dos casos tipo :

- FIG.1 : Bomba en aspiración
- FIG.2 : Bomba en carga sobre el depósito de almacenamiento (punto 9) o sobre una red de agua de ciudad (punto 10) con sistema de protección contra la falta de agua.

### 5.1 Montaje

Instale la bomba en un lugar fácilmente accesible, protegida del hielo y tan cercana al lugar de bombeo como sea posible.

Para las bombas en las que el volumen es importante, prevéase un lugar de agarre (gancho de suspensión, punto 12) en el eje de la bomba para facilitar el desmontaje.

Instalación de la bomba sobre un macizo (punto 13) de hormigón (10 cm. de altura como mínimo) con fijación mediante tornillos de empotramiento (VER la FIG. 3 para el plano de instalación).

Prevéase, debajo del macizo de hormigón, un material aislante (corko o caucho armado), para evitar la transmisión de ruidos y de vibraciones en la instalación.

Antes del enrosque definitivo de los tornillos de empotramiento, asegúrese de que el eje de la bomba está correctamente en posición vertical; utilice calzos, si procede.

**¡ATENCIÓN!** Tenga en cuenta que la altitud del lugar de instalación y la temperatura del agua reducen las posibilidades de aspiración de la bomba.

Altitud	Pérdida de altura	Temperatura	Pérdida de altura
0 m	0 mCL	20 °C	0,20 mCL
500 m	0,60 mCL	30 °C	0,40 mCL
1000 m	1,15 mCL	40 °C	0,70 mCL
1500 m	1,70 mCL	50 °C	1,20 mCL
2000 m	2,20 mCL	60 °C	1,90 mCL
2500 m	2,65 mCL	70 °C	3,10 mCL
3000 m	3,20 mCL	80 °C	4,70 mCL
		90 °C	7,10 mCL
		100 °C	10,30 mCL

**¡ATENCIÓN!** Por encima de 80°C, prevéase una instalación bomba en carga.

### 5.2 Empalmes hidráulicos

**Bomba cuerpo con bridas ovales:** por tubos fileteados para enroscar directamente en las contrabridas ovales fileteadas (suministradas).

**Bomba cuerpo con bridas redondas:** por tubos fileteados o para soldar en las contrabridas (contrabridas disponibles en accesorios - Ver § 4.4).

**Bomba cuerpo para ajustes rápidos:** por abrazaderas a instalar con extremos fijados a la tubería (abrazaderas y extremos disponibles en accesorios - Ver § 4.4).

El diámetro de la tubería no debe jamás ser inferior al de la contrabrida.

Limite la longitud de la tubería de aspiración y evite cualquier causa que genere pérdidas de carga (estrechamiento, compuertas, codos, ...). **Realice correctamente la hermeticidad de las tuberías con productos adaptados. Ninguna entrada de aire por la tubería de aspiración y respetar los 2 % mini (Ver FIG. 1).**

Utilice soportes o abrazaderas para evitar que el peso de las tuberías sea soportado por la bomba.

Una fecha en la etiqueta de identificación de la bomba indica el sentido de circulación del fluido.

**Bomba en carga:** para protegerla contra los posibles riesgos de las posibles arremetidas de carneros, empalme una válvula antirretroceso en la descarga de la bomba.

**n.b.** Para el bombeo de agua fuertemente ventilada o caliente, les recomendamos la instalación del **Kit By-Pass (Ver FIG. 1)**.

### 5.3 Empalmes eléctricos



Los empalmes eléctricos y los controles deben ser efectuados por un electricista homologado y de conformidad con las normas en vigor.

Para los empalmes y la puesta en marcha del moto-variador de nuestras bombas MULTI-VE, ver las instrucciones suministradas.

Consúltase la placa descriptiva del motor para las características eléctricas (frecuencia, tensión, intensidad nominal). Verifique que el motor sea de conformidad con la red.

La protección eléctrica del motor trifásico es obligatoria para el interruptor regulado a la intensidad que figura sobre la placa del motor.

Prevéase un seccionador con fusibles (tipo **aM**) para proteger la red.

#### Red de alimentación

Utilice un cable eléctrico conforme a las normas de la Compañía que suministra la electricidad.

- TRIFÁSICO : 4 conductores (3 fases + tierra)

Es posible modificar la orientación del motor (caja de terminales) por cuarto de vuelta retirando los tornillos que fijan el motor (si procede, quite los protectores de enganche) y oriente el motor en la posición deseada.



Vuelva a colocar los tornillos y los protectores de enganche.

Recorte un opérculo en la caja de terminales, monte el prensaestopas y empalme el motor de acuerdo con los esquemas colocados en la tapa de la caja de terminales del motor (Ver FIG. 4).



Un error de empalme eléctrico dañaría el motor. El cable eléctrico no deberá jamás estar en contacto con la tubería o con la bomba, y protegido de cualquier humedad.

Los motores eléctricos de las bombas pueden ser conectados a un convertidor de frecuencia.

**Confórmese escrupulosamente al folleto del fabricante.**

El convertidor no deberá generar a los terminales del motor crestas de tensión superiores a 1000 V y dU/dt (variación tensión/tiempo) superiores a 2500 V/μs, lo que provocaría un riesgo de degradación del bobinado del motor.

En tal caso contrario, prevéase un filtro LC (inductancia-condensador) entre el convertidor y el motor.

Verifique que el empalme sea con un cable de longitud mini., blindado en caso de necesidad.



NO OLVIDE EMPALMAR LA TOMA DE TIERRA.

## 6. PUESTA EN MARCHA

### 6.1 Enjuague preliminar



Nuestras bombas pueden ser sometidas a pruebas hidráulicas en la fábrica, por lo que es posible que quede agua en ellas. Es aconsejable, por motivos de higiene, enjuagar la bomba antes de utilizarla en la red de agua potable.

### 6.2 Relleno - Desgasificación

**¡ATENCIÓN!** Nunca haga funcionar la bomba en seco, ni tan siquiera durante un corto instante.

#### Bomba en carga (VER FIG. 2)

- Cierre la compuerta de descarga (punto 3).
- Abra el purgador (punto 5), abra la compuerta de aspiración (punto 2) y proceda al relleno completo de la bomba.
- No enrosque el tapón del purgador hasta que el agua haya salido y el aire haya sido evacuado completamente.



Con agua caliente, un chorro de agua puede salir por el orificio de purga. Tome todas las precauciones necesarias para la protección de las personas y del motor.

**Bomba en aspiración** : Dos casos son posibles :

#### 1er caso (Ver FIG. 5 - 1)

- Cierre la compuerta de descarga (punto 3), abra la compuerta de aspiración (punto 2).
- Retire el tapón del orificio purgador (punto 5).
- Desenrosque 4 o 5 vueltas el tapón inferior de vaciado - cebado (punto 6) situado en el cuerpo de la bomba.
- Con ayuda de un embudo introducido en el orificio del purgador, rellene completamente la bomba y la tubería de aspiración.
- Después de la salida del agua y la evacuación completa del aire, el relleno está finalizado.
- Enrosque el tapón del agujero de purga y el tapón inferior de vaciado-cebado.

#### 2º caso (Ver FIG. 5 - 2)

El relleno puede ser facilitado instalando sobre la tubería de aspiración de la bomba un tubo vertical que posea un grifo con diámetro de cierre de 1/2" y un embudo.

**¡ATENCIÓN!** La longitud del tubo debe sobrepasar el nivel del purgador en más de 50 mm.

- Cierre la compuerta de descarga, abra la compuerta de aspiración.
- Abra el grifo y el purgador.
- Desenrosque 4 o 5 vueltas el tapón inferior de vaciado-cebado (punto 6) situado en el cuerpo de la bomba.
- Proceda al relleno completo de la bomba y de la tubería de aspiración hasta la completa salida del agua por el orificio purgador.
- Cierre el grifo (éste puede permanecer in situ), retire el tubo, cierre el purgador y enrosque el tapón inferior de vaciado-cebado.

#### Protección contra la falta de agua

Para evitar la descarga accidental de la bomba, recomendamos su protección mediante un presostato o un interruptor con flotador.

### 6.3 Control del sentido de rotación

- Quite los protectores de enganche.
- Haga girar el enganche a mano, para asegurarse que la bomba gira libremente sin punto duro. Vuelva a colocar los protectores de enganche.

#### MOTOR TRIFÁSICO

Ponga el motor en marcha, mediante una breve impulsión en el interruptor y verifique que éste gira adecuadamente en el sentido indicado por la flecha situada en el piloto de la bomba (cabeza de la bomba). En el caso contrario, cruce 2 hilos de fase en el tablero de bornes del motor, o sobre el interruptor.

#### MOTOR MONOFÁSICO

Los motores monofásicos están previstos para funcionar en el sentido correcto de rotación.

### 6.4 Arranque



según la temperatura del fluido bombeado y de las frecuencias de funcionamiento, la temperatura de las partes (bomba, motore) puede ser superior a 68°C. Tome todas las precauciones necesarias para la protección de las personas.

**¡ATENCIÓN!** La bomba no debe funcionar con caudal nulo (compuerta de descarga cerrada) durante más de 10 minutos con agua fría a una temperatura de T° < 40°C y durante más de 5 mn por encima de 60 °C.

Recomendamos un caudal mínimo igual a un 10% del caudal nominal de la bomba, con el fin de evitar la concentración de gas en la parte superior de la bomba.

- Mantener cerrada la compuerta de descarga.
- Arranque la bomba.
- Abrir el purgador para la evacuación el aire. Si no sale un chorro de agua en los 20 segundos, volver a rosar el purgador et parar la bomba. Dejar 20 segundos por lo menos para la totale evacuación del aire.
- Arranque de nuevo la bomba.
- Si es necesario (sobretudo si la altura de aspiración es superior à 5 m), hacer de nuevo estas operaciones.
- Si un verdadero chorro de agua sale del purgador, la bomba suministra su presión. Abrir lentamente la compuerta de descarga.
- La bomba tiene que ser cebada.
- Controle la estabilidad de la presión de descarga mediante un manómetro; en caso de inestabilidad, hacer de nuevo la evacuación del aire.
- Si no, proceder al relleno y hacer de nuevo estas operaciones.
- Para la purga totale del aire, cerrar la compuerta de descarga y el purgador. Parar la bomba 20 segundos, volver a arrancar la bomba y abrir el purgador. Hacer estas operaciones hasta la evacuación totale del aire.
- Abrir la compuerta de descarga para tener el punto de funcionamiento deseado.
- Verifique que la intensidad absorbida sea inferior o igual a la indicada sobre la placa del motor.

## 7. MANTENIMIENTO



Antes de cualquier intervención, desconecte la (s) bomba (s). Para nuestras bombas MULTI-VE con moto-variador, ver las instrucciones suministradas.

No se requiere ningún mantenimiento particular durante el funcionamiento; mantenga siempre la bomba y el motor perfectamente limpio. En caso de paro prolongado, si no hay riesgo de helada, se aconseja vaciar la bomba.

El rodamiento que mantiene el enganche está engrasado durante todo el período de duración.

El rodamiento que mantiene el acoplamiento se lubrica por su duración de vida y no requiere pues engrase. Se recomienda lubricar el extremo de eje motriz así que el mandrilado del acoplamiento con una grasa a fuerte adherencia (tipo D321R Mollkote o 8191 Loctite por ejemplo) a cada montaje del motor a fin de facilitar desmontajes posteriores.

#### Motores sin engrasador

Los rodamientos se engrasan durante todo el período de funcionamiento y, por lo tanto, no necesitan volver a engrasarse.

#### Motores con engrasador

Prorrogarse a las instrucciones que figuran en el motor. En su ausencia, engrase cada 5.000 horas con una grasa de alta temperatura.

#### Guarnición mecánica

La guarnición mecánica no necesita mantenimiento durante el período de funcionamiento.

**¡ATENCIÓN!** No debe jamás funcionar en seco.

#### Montaje-Desmontaje

Nuestro prospecto montaje-desmontaje está disponible ante nuestro servicio después de venta.

## 8 . INCIDENTES EN EL FUNCIONAMIENTO



Antes de cualquier intervención, desconecte la(s) bomba(s).

Para nuestras bombas MULTI-VE con moto-variador, ver las instrucciones suministradas.



Si el líquido bombeado es tóxico, corrosivo o peligroso para el hombre, es necesario informar al reparador. No olvidar tampoco de limpiar la bomba para garantizar una total seguridad para el reparador.

INCIDENTES	CAUSAS	REMEDIOS
8.1 LA BOMBA GIRA PERO NO SUMINISTRA	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Los órganos internos son obstruidos por objetos extraños :</li> <li>b) Tubería de aspiración obstruida :</li> <li>c) Entradas de aire por la tubería de aspiración :</li> <li>d) La bomba está descargada :</li> <li>e) La presión durante la aspiración es muy débil, generalmente está acompañada de ruidos de cavitación :</li> <li>f) El motor está alimentado con una tensión insuficiente:</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Haga que la bomba sea desmontada y limpiada.</li> <li>b) Limpie toda la tubería.</li> <li>c) Controle la hermeticidad de todo el conducto hasta la bomba y asegúrese de su hermeticidad.</li> <li>d) Vuelva a cebar la bomba mediante su rellenado. Verifique la hermeticidad de la válvula de pie.</li> <li>e) Demasiadas pérdidas de carga durante la aspiración, o la altura de aspiración es demasiado elevada (controle el NPSH de la bomba instalada).</li> <li>f) Controle la tensión en los bornes del motor y la correcta sección de los conductores.</li> </ul>
8.2 LA BOMBA VIBRA	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Mal apretada en su macizo :</li> <li>b) Objetos extraños que obstruyen la bomba :</li> <li>c) Rotación dura de la bomba :</li> <li>d) Empalme eléctrico defectuoso :</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Verifique y enrosque completamente las tuercas de los tornillos de las clavijas.</li> <li>b) Haga que la bomba sea desmontada y limpiada.</li> <li>c) Verifique que la bomba gira libremente sin oponer resistencia anormal.</li> <li>d) Verifique las conexiones en la bomba.</li> </ul>
8.3 EL MOTOR SE RECALIENTA ANORMALMENTE	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Tensión insuficiente :</li> <li>b) La bomba está obstruida por objetos extraños :</li> <li>c) Temperatura ambiente superior a + 40°C :</li> <li>d) Limadura de conexión en la caja de bornes :</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Verifique la tensión en los bornes del motor, esta tensión debe situarse a <math>\pm 10\%</math> (50 Hz) de la tensión nominal (<math>\pm 6</math> en 60 Hz).</li> <li>b) Haga que la bomba sea desmontada y limpiada.</li> <li>c) El motor está previsto para funcionar a una temperatura ambiente máxima de + 40°C.</li> <li>d) Atenerse a lo indicado en la placa del motor y en la FIG. 4.</li> </ul>
8.4 LA BOMBA NO SUMINISTRA UNA PRESIÓN SUFICIENTE	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) El motor no gira a su velocidad normal (objetos extraños, ...):</li> <li>b) El motor es defectuoso :</li> <li>c) Relleno incorrecto de la bomba :</li> <li>d) El motor gira al revés (motor trifásico) :</li> <li>e) El tapon de de vaciado-cebado no esta enrosquado :</li> <li>f) El motor está alimentado con una tensión insuficiente :</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Haga que la bomba sea desmontada y remedie la anomalía.</li> <li>b) Reemplácelo.</li> <li>c) Abrir el purgador de la bomba y purgue hasta la total desaparición de las burbujas de aire.</li> <li>d) Invierta el sentido de rotación cruzando 2 hilos de fase en el tablero de bornes del motor o del interruptor.</li> <li>e) Controle y enrosquarle.</li> <li>f) Controle la tensión en los bornes del motor y la correcta sección de los conductores.</li> </ul>
8.5 EL DISYUNTOR SE PONE EN MARCHA	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Valor muy bajo del relé térmico :</li> <li>b) La tensión es muy débil :</li> <li>c) Una fase está cortada :</li> <li>d) El relé térmico del interruptor está defectuoso :</li> <li>e) Ha saltado un fusible :</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Controle la intensidad con ayuda de un amperímetro, o indique el valor de la intensidad inscrita en la placa del motor.</li> <li>b) Verifique la correcta sección de los conductores del cable eléctrico.</li> <li>c) Verifíquela y, en caso de necesidad, cambie el cable eléctrico.</li> <li>d) Reemplácelo.</li> <li>e) Reemplácelo.</li> </ul>
8.6 EL CAUDAL NO ES REGULAR	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) La altura de aspiración (HA) no es respetada :</li> <li>b) La tubería de aspiración es de un diámetro inferior al de la bomba :</li> <li>c) La alcachofa y la tubería de aspiración están parcialmente obstruidas :</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Vuelva a consultar las condiciones de instalación y las recomendaciones descritas en este manual.</li> <li>b) La tubería de aspiración debe ser del mismo diámetro que el orificio de aspiración de la bomba.</li> <li>c) Desmonte y limpie.</li> </ul>

## ANEXO 2

### Formatos para el registro del mantenimiento del sistema de riego tecnificado

#### Formato 1

ACTIVIDADES	MANTENIMIENTO DE SISTEMA DE RIEGO TECNIFICADO				TOTAL MENSUAL	
	INDICADOR	SEMANA				
		1	2	3		4
Sistema de impulsión	N° de veces que llega la Cisterna					
	Cantidad de agua bombeada a la caseta de bombeo (m3)					

#### Formato 2

ACTIVIDADES	MANTENIMIENTO DE SISTEMA DE RIEGO TECNIFICADO				TOTAL MENSUAL	
	INDICADOR	SEMANA				
		1	2	3		4
Sistema de impulsión	N° de veces que disminuyó el caudal de ingreso					
	N° de veces que se limpió el filtro					

#### Formato 3

ACTIVIDADES	MANTENIMIENTO DE SISTEMA DE RIEGO TECNIFICADO				TOTAL MENSUAL	
	INDICADOR	SEMANA				
		1	2	3		4
Sistema de impulsión	N° de veces que se prende la bomba de impulsión					
	Tiempo que se prende la bomba de impulsión (minutos)					

#### Formato 4

ACTIVIDADES	MANTENIMIENTO DE SISTEMA DE RIEGO TECNIFICADO				TOTAL MENSUAL	
	INDICADOR	SEMANA				
		1	2	3		4
Sistema de impulsión	Cantidad de agua bombeada a la caseta de distribución					
	Tiempo que se usa para bombear el agua (minutos)					



**Formato 5**

ACTIVIDADES	MANTENIMIENTO DE SISTEMA DE RIEGO TECNIFICADO				TOTAL MENSUAL	
	INDICADOR	SEMANA				
		1	2	3		4
Sistema de Riego por Goteo	N° de veces que se riega V1					
	N° de veces que se riega V2					
	N° de veces que se riega V3					
	N° de veces que se riega V4					
	N° de veces que se riega V5					
	N° de veces que se riega V6					
	N° de veces que se riega V7					
	N° de veces que se riega V8					
	N° de veces que se riega V9					
	N° de veces que se riega V10					
	N° de veces que se riega V11					

**Formato 6**

ACTIVIDADES	MANTENIMIENTO DE SISTEMA DE RIEGO TECNIFICADO				TOTAL MENSUAL	
	INDICADOR	SEMANA				
		1	2	3		4
Sistema de Riego por Goteo	Tiempo de riego V1 (minutos)					
	Tiempo de riego V2 (minutos)					
	Tiempo de riego V3 (minutos)					
	Tiempo de riego V4 (minutos)					
	Tiempo de riego V5 (minutos)					
	Tiempo de riego V6 (minutos)					
	Tiempo de riego V7 (minutos)					
	Tiempo de riego V8 (minutos)					
	Tiempo de riego V9 (minutos)					
	Tiempo de riego V10 (minutos)					
	Tiempo de riego V11 (Min)					

**Formato 7**

ACTIVIDADES	MANTENIMIENTO DE SISTEMA DE RIEGO TECNIFICADO				TOTAL MENSUAL	
	INDICADOR	SEMANA				
		1	2	3		4
Sistema de Riego por Goteo	N° de recorridos en la zona de riego V1					
	N° de recorridos en la zona de riego V2					
	N° de recorridos en la zona de riego V3					
	N° de recorridos en la zona de riego V4					
	N° de recorridos en la zona de riego V5					
	N° de recorridos en la zona de riego V6					
	N° de recorridos en la zona de riego V7					
	N° de recorridos en la zona de riego V8					
	N° de recorridos en la zona de riego V9					
	N° de recorridos en la zona de riego V10					
	N° de recorridos en la zona de riego V11					

**Formato 8**

ACTIVIDADES	MANTENIMIENTO DE SISTEMA DE RIEGO TECNIFICADO				TOTAL MENSUAL	OBSERVACIÓN	
	INDICADOR	SEMANA					
		1	2	3			4
Sistema de Riego por Goteo	N° de Tuberías y/o accesorios reparadas en la zona de riego V1						
	N° de Tuberías y/o accesorios reparadas en la zona de riego V2						
	N° de Tuberías y/o accesorios reparadas en la zona de riego V3						
	N° de Tuberías y/o accesorios reparadas en la zona de riego V4						
	N° de Tuberías y/o accesorios reparadas en la zona de riego V5						
	N° de Tuberías y/o accesorios reparadas en la zona de riego V6						
	N° de Tuberías y/o accesorios reparadas en la zona de riego V7						
	N° de Tuberías y/o accesorios reparadas en la zona de riego V8						
	N° de Tuberías y/o accesorios reparadas en la zona de riego V9						
	N° de Tuberías y/o accesorios reparadas en la zona de riego V10						
	N° de Tuberías y/o accesorios reparadas en la zona de riego V11						

### **ANEXO 3**

- Plano Secuencia de Riego – R1
- Plano de Diseño Hidráulico – R2
- Plano de Diseño Paisajista – R3
- Plano de Diseño de Impulsión – R4