



## INSTRUCTIVO

### Riego de Pivote Central

Departamento de Gestión de Calidad Proceso  
Agrícola

Código: 11-494-04-0040

Fecha: 14 de noviembre de 2023

Versión: 2

Página: 1 de 9

## CONTENIDO

1. OBJETIVO Y ALCANCE .....	2
2. DOCUMENTOS Y REGISTROS QUE APLICAN .....	2
3. DEFINICIÓN .....	2
3.1. Aspersor Komet twin .....	2
3.2. Termo anemómetro .....	2
3.3 Caudalímetro .....	2
3.4 Tacómetro .....	2
3.5 vacuómetro .....	2
4. NORMAS .....	2
5. DESCRIPCIÓN DE PROCESO .....	3
6. DIAGRAMA DE FLUJO .....	9
7. MATRIZ PLAN .....	9
8. CONTINGENCIAS .....	9
9. ANEXOS .....	9

ELABORÓ

Auditor especializado en riegos y drenajes  
Departamento de Gestión de la Calidad  
Procesos Agrícolas

REVISÓ

Jefe Departamento Gestión de la Calidad  
Procesos Agrícolas

APROBÓ

Gerente área Gestión de la Calidad  
Fecha:

13/12/2023



## INSTRUCTIVO

### Riego de Pivote Central

Departamento de Gestión de Calidad Proceso  
Agrícola

Código: 11-494-04-0040

Fecha: 14 de noviembre de 2023

Versión: 2

Página: 2 de 9

#### 1. OBJETIVO Y ALCANCE

Verificar la calidad operacional de los equipos que realizan la aplicación del riego, medir las variables y determinar el cumplimiento de cada uno de sus parámetros. Determinar las oportunidades de mejora para que los equipos evaluados operen de una manera eficiente. Este instructivo es aplicable para todas las labores de riego de Pivote Central ejecutadas en las fincas bajo administración del Ingenio Santa Ana.

#### 2. DOCUMENTOS Y REGISTROS QUE APLICAN.

Especificación 11-494-05-0005 Parámetros pivote central V03

#### 3. DEFINICIÓN

##### 3.1. Aspersor Komet twin

Proporciona alcance y uniformidad de riego gracias al rompe-chorro dinámico que facilita un riego delicado para los cultivos más sensibles, adaptándose a cualquier presión. Reduce los costos de operación y ahorra energía.

##### 3.2. Termo anemómetro

Aparato utilizado para medir la velocidad del aire y la temperatura del aire. Poseen un alambre de cobre o un elemento muy fino que se calienta por superando la temperatura del medio ambiente.

##### 3.3 Caudalímetro

Un instrumento de medición que permite determinar el caudal de un fluido. El caudal es la cantidad de flujo por unidad de tiempo que circula por una conducción.

##### 3.4 Tacómetro

Es un dispositivo que registra de forma continua datos del movimiento del motor de multitud. Etimológicamente, el término tacómetro proviene de las palabras griegas tachos, que significa «rapidez», y metron, cuyo significado es medida.

##### 3.5 vacuómetro

Es un instrumento de medición que permite determinar la presión de un fluido cuando está a una presión menor que la atmosférica. Es decir, sirve para medir presiones muy bajas.

#### 4. NORMAS

El jefe del departamento de Gestión de Calidad de Procesos Agrícolas, el jefe del departamento de Ingeniería Agrícola, El auditor especializado en Riegos, Gestor de riego Y Auditores de calidad son los responsables de velar por el cumplimiento de este instructivo.



## INSTRUCTIVO

### Riego de Pivote Central

Departamento de Gestión de Calidad Proceso  
Agrícola

Código: 11-494-04-0040

Fecha: 14 de noviembre de 2023

Versión: 2

Página: 3 de 9

## 5. DESCRIPCIÓN DE PROCESO.

### METODOLOGÍA PARA EVALUACIÓN DE EQUIPOS DE RIEGO DE PIVOTE CENTRAL

#### Notas introductorias

- Cada mayordomo y/o caporal de riego debe informar en los **Grupos de Gestión de calidad de cada región** el programa de trabajo a seguir con los equipos de riego el día siguiente, a más tardar a las 19:00 de cada día.
  - El auditor de calidad notificará al mayordomo y al gestor de riego, en el **Grupo de Gestión de calidad con región**, para establecer el punto de reunión del día siguiente y a partir de ese punto definirán la ruta y los equipos a evaluar. Se debe establecer el punto a más tardar 21:00 de cada día
  - Antes de las 21:00 se definirá si para la visita dará acompañamiento el Gestor de Riego y Mayordomo o alguno de los dos. No se podrá asignar para esta actividad caporales o alguien de rango inferior.
  - Sí, después de 20 minutos de la hora acordada, no se presenta el responsable del acompañamiento, el auditor de calidad procederá con la ejecución de la auditoría y notificará en su reporte la ausencia del responsable. Si el auditor no se presenta, el responsable notificará a su jefe inmediato para dar seguimiento, de igual forma en el **Grupo de Gestión de Calidad de la región.**
  - Posterior a la auditoría en campo se debe realizar una reunión Post-auditoría entre el auditor de calidad y el Gestor de riego para revisar la evaluación y determinación de causa raíz, si alguna causa Raíz no queda bien definida el gestor de riego podrá indagar sobre la causa y notificar al auditor de calidad a más tardar a las 19:00 horas de ese mismo día para su registro en el sistema.
- Si durante la auditoría en campo no estuvo presente el gestor de riego, el auditor de calidad le trasladará el reporte de auditoría y entre los dos deberán acordar hora y lugar para hacer la reunión Post-Auditoría, el mismo día, a más tardar a las 17:00.
- Si durante el análisis de Causa Raíz se determina utilizar la causa **34 OTROS**, el gestor de riego deberá trasladar un detalle de la causa que consideró al gestor de calidad, quien lo describirá como parte de las observaciones de la auditoría.



## INSTRUCTIVO

### Riego de Pivote Central

Departamento de Gestión de Calidad Proceso  
Agrícola

Código: 11-494-04-0040

Fecha: 14 de noviembre de 2023

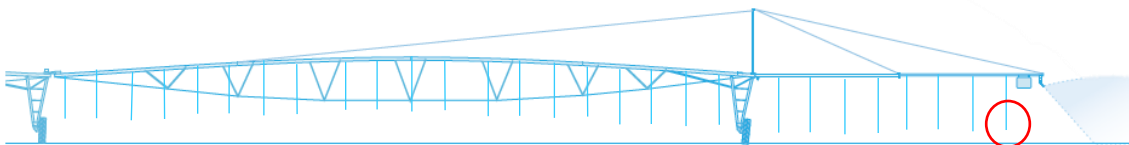
Versión: 2

Página: 4 de 9

NO.	ACTIVIDAD	DEFINICIÓN
1.1	<b>Presión de entrada en la base del pivote.</b>	<p>Este parámetro se medirá utilizando el manómetro instalado en la base del equipo a evaluar.</p> <p>Se deberá evaluar la funcionalidad del accesorio, de presentar fallas, se deberá reportar al caporal de riego o gestor para que aperture orden de trabajo con taller solicitando el cambio, si previamente ya existe una solicitud de orden de trabajo generar alerta para taller.</p>

#### 1.2 Presión final del pivote (último aspersor del voladizo).

Se medirá la presión de descarga de agua en la boquilla del último aspersor instalado en el voladizo o ultima torre del equipo, para lo cual deberá garantizarse que el manómetro utilizado esté en buenas condiciones. Se validará la lectura tomada respecto al manómetro instalado al final del pivote, de existir variación respecto a este de  $\pm 5$  PSI, se validará con manómetro de personal de finca que acompaña.



#### 1.3 Presión al final del pivote cumple con presión mínima requerida según diseño:

Se compara la presión medida en el inciso 1.2. respecto a la presión al final del equipo, detallada en el diseño.

La presión debe ser mayor o igual a esta presión, pero no superior a + 5 PSI sobre la presión detallada en diseño.

Se considerará aprobado si la presión supera o es menor a  $\pm 2$  PSI, respecto a los parámetros.

Ejemplo: Presión en diseño 15 PSI, presión medida 21 (Cumple), si fuese 23 ya no cumpliría o si fuese 12.

Si fuese 22 todavía cumpliría por los 2 PSI de error que pudieran dar manómetros

#### PARÁMETROS DE OPERACIÓN

R.P.M. MOTOR	1,600
PRESIÓN EN BASE DEL EQUIPO	40 PSI
PRESIÓN FINAL DEL EQUIPO	15 PSI
NO. ASPERSORES	247



## INSTRUCTIVO

### Riego de Pivote Central

Departamento de Gestión de Calidad Proceso  
Agrícola

Código: 11-494-04-0040

Fecha: 14 de noviembre de 2023

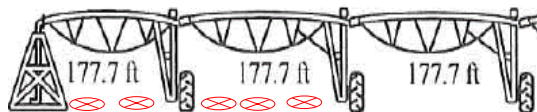
Versión: 2

Página: 5 de 9

## 2. PROFUNDIDADES DE MOJADO

Se realizarán 2 o más muestreos con Profundímetro por tramo, espacio entre torres, entre 12 y 24 horas después del riego.

De los muestreos realizados se calculará la media y sobre ello se realizará la evaluación del parámetro.



Si la profundidad excede el límite superior del parámetro se generará un hallazgo, no afectando la nota de la evaluación.

\*Observación: Por cada punto muestreado que se detecte sin humedad se restarán 3 puntos a la nota del parámetro.

Si se detectan más de 3 puntos, el parámetro se ponderará "0"

## 3. RPM EN MOTOR Y PRESIONES DE SALIDA EN BOMBA

\*Nota\*: Previo a la evaluación de los parámetros de RPM y Presión de salida, debe realizarse una validación de la correcta calibración del equipo.

En el caso del tacómetro, debe verificarse con tacómetro digital que este se encuentre proporcionando lecturas que correspondan.

Si el tacómetro esta descalibrado se aperturará orden de trabajo a taller.

## 4. DISTRIBUCIÓN DE ACCESORIOS, DISEÑO Y OPERACIÓN

4.1	Presencia de diseño de riego	Se deberá contar con un diseño general de operación, en el que se detalle las características de operación como velocidad porcentual, lamina a regar por etapa fenológica, frecuencia de riego base, duración de giro y área efectiva a regar por lote.
4.2	Cartilla de aspersión	El equipo mecanizado contará con una cartilla de aspersión donde se detalle la distribución de boquillas y reguladores de presión a usar en cada tramo del equipo, de la misma forma se detallará la lámina descargada por el equipo según la velocidad con que trabaje.
4.3	Fugas en tubería lateral	Se deberá revisar que la tubería de conducción de agua principal (sobre el pivote), no presente fugas. De presentarlas se verificará si ya fue reportada a taller, si no ha sido reportada se generará alerta para la región, si ya fue reportada se generará hallazgo para taller.



## INSTRUCTIVO

### Riego de Pivote Central

Departamento de Gestión de Calidad Proceso  
Agrícola

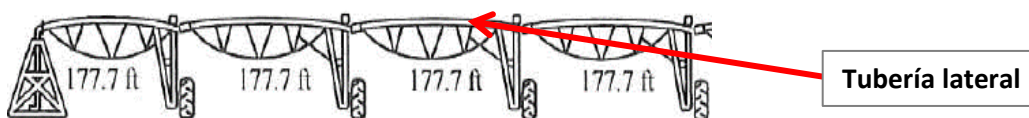
Código: 11-494-04-0040

Fecha: 14 de noviembre de 2023

Versión: 2

Página: 6 de 9

De no haberse generado Orden de trabajo a taller el hallazgo será para Operación Agrícola.



4.4	Presencia de reguladores de presión en todos los bajantes	Todos los bajantes, que no estén cerrados, deberán contar con un regulador de presión, según indicación de cartilla.
-----	---	--

4.5	Homogeneidad en presión de trabajo de reguladores de presión usados	Los reguladores de presión instalados en los bajantes deberán ser del mismo rango de presión en todo el pivote.
-----	---	---



4.6	Presencia de canastilla de aspersión en todos los bajantes	Revisar que todo bajante, que no esté cerrado, cuente con un aspersor.
-----	--	--

4.7	Presencia de boquilla en todos los aspersores instalados	Revisar que todos los aspersores instalados presenten boquilla, según cartilla.
-----	--	---



**4.8 Fugas en manguera bajante** Revisar que todos los bajantes no presenten fugas en la conducción de agua, desde el cuello de ganso hasta la conexión con el aspersor.

**4.9 Velocidad porcentual acorde a etapa fenológica según diseño** Que la velocidad porcentual en el panel de control esté en un rango de 20% alejado de la velocidad diseñada para el equipo, según la etapa fenológica en la que se encuentre. Ejemplo: Si el diseño indica que la velocidad de diseño es de 10% el rango de aceptación sería de: 10% - 0.2\*10% a 10%+0.2\*10%, es decir: **8% a 12%**

PROGRAMACIÓN DE RIEGO

ETAPA	DURACIÓN ETAPA (DÍAS)	ETM/DÍA (mm)	VELOCIDAD PORCENTUAL	LAMINA DE RIEGO (mm)	DURACIÓN DE RIEGO (DÍAS)	FRECUENCIA DE RIEGO (DÍAS)	TIEMPO DE REPOSO (DÍAS)
INICIACION	30	1.8	15 %	16	2.5	8	5.5
MACOLLAMIENTO	90	2.7	10 %	24	3.7	8	4.3
ELONGACIÓN 1	225	4	10 %	24	3.7	5	1.3
ELONGACIÓN 2	320	4	10 %	24	3.7	5	1.3
MADURACIÓN INICIAL	345	1	35 %	7	1.1	7	5.9

**4.10 Longitud de bajantes** Se medirá la diferencia de altura entre el bajante más largo y el más corto, esta no debe exceder el +/- 40 cm. La forma de medir la altura será del nivel del suelo al inicio de la canasta.  
*\*Nota\*: Evitar hacer la medición en áreas con cambios de pendiente muy pronunciadas.*

**4.11 Posición de aspersores sobre el cultivo** Los emisores se deben encontrar sobre la altura del cultivo con un mínimo de 0.20 m y máximo de 1 m.

**4.12 Presencia de Manómetro Final** Validar que cada equipo mecanizado cuente con un manómetro al final del equipo. Este puede estar instalado en cualquiera de los aspersores de la última torre.





## INSTRUCTIVO

### Riego de Pivote Central

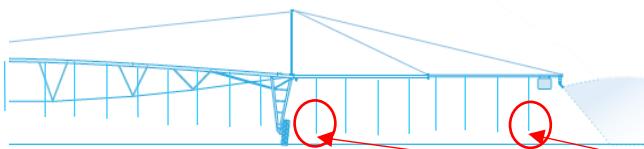
Departamento de Gestión de Calidad Proceso  
Agrícola

Código: 11-494-04-0040

Fecha: 14 de noviembre de 2023

Versión: 2

Página: 8 de 9



## 5. ADECUACIÓN DE EQUIPO DE BOMBEO

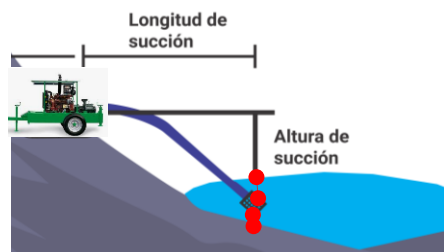
5.1

**Profundidad de punto de bombeo**

Profundidad del agua donde se realizará la extracción, se mide desde el espejo de agua al inicio de la pichacha y del final de la pichacha hasta el fondo de la fuente debiendo contar con 25 cm de diferencia entre cada punto.

### 5.2 Altura de succión

Desde el centro de la abertura de entrada de agua a la bomba hasta el espejo de agua.



5.3

**Equipo de bombeo nivelado**

Validar que el equipo de riego se encuentre nivelado respecto al suelo.

5.4

**Uso de rejilla**


Aplicable a derivas de ríos o norias con basura o vegetación, uso de malla gallinera.

5.5

**Uso de flotador en manguera de succión**

Identificar la presencia de un flotador que ayude a regular la profundidad a la que se encuentra la succión del equipo, es aplicable a motobombas móviles abasteciéndose de fuentes de agua como pocetas, derivas o ríos.  
No aplica pozos y avances.  
Evaluar este parámetro cuando la profundidad de la fuente de agua supere 2.00 metros.



	<p style="text-align: center;"><b>INSTRUCTIVO</b>  <b>Riego de Pivote Central</b>  Departamento de Gestión de Calidad Proceso  Agrícola</p>	Código: 11-494-04-0040 Fecha: 14 de noviembre de 2023	
		Versión: 2	Página: 9 de 9

5.6	<b>Fugas en tubería de conducción</b>	<p>En la identificación de fugas se considerarán con el criterio siguiente:  Por cada fuga que se identifique se descontará un punto a la nota total que corresponde a este parámetro, hasta llegar a cero.  Clasificar fugas por empaque, tubos rotos, debilitación de soldadura.  <i>Existirá una tabla de clasificación visual de fugas (GC y IA)</i></p>
-----	---------------------------------------	--

## 6. LIMPIEZA Y ORDEN

6.1	<b>Ambiente limpio, desechos ordenados</b>	<p>Todos los desechos inorgánicos (Nylon, botellas, plásticos, aluminio) que se originen dentro del proceso de la operación de riego serán ordenados y almacenados en recipientes (costales) para su traslado a finca.</p>
-----	--	--

## 7. CAPACITACIÓN

7.1	<b>Constancia de capacitación</b>	<p>El operador de la motobomba deberá presentar su constancia de capacitación de riego, que consistirá en una tarjeta con el resumen de responsabilidades.</p>
-----	-----------------------------------	--

PARA OBTENER DE FORMA CONJUNTA UNA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD.



### 6. DIAGRAMA DE FLUJO

No hay.

### 7. MATRIZ PLAN

No aplica.

### 8. CONTINGENCIAS

No hay.

### 9. ANEXOS

No hay.