

tecnología de aspersión

Soluciones innovadoras para EL RIEGO POR PIVOTES

DESDE EL CENTRO
DEL PIVOTE AL CAÑÓN FINAL



Aproveche nuevas tecnologías -
actualice su sistema de riego

SOLUCIONES INNOVADORAS PARA PIVOTES

Hoy en día, el valor de los pivotes centrales ha aumentado aún más, ahora que las herramientas disponibles en forma de control computarizado y de tecnología de aspersores han llegado a un nuevo nivel. Sus aplicaciones también se han extendido al ámbito de la distribución no sólo de agua, sino de nutrientes y productos químicos por medio de la fertirrigación y de la quimigación.

Los avances en la tecnología de aspersión para el riego mecanizado han superado muchos de los previos obstáculos. Hoy en día se pueden aplicar agua y productos químicos con alta precisión, uniformidad y eficacia. Las mejoras en eficacia y uniformidad de distribución, así como el control de la escorrentía demuestran los últimos grandes avances tecnológicos.

¡ACTUALICE SU SISTEMA HOY!

10 RAZONES PARA ACTUALIZAR SU PIVOTE / CAMBIAR LAS BOQUILLAS

1. Para agregar reguladores de presión a fin de compensar por los cambios de presión y estabilizar el caudal.
2. Para reemplazar la tecnología anticuada a fin de mejorar la eficiencia de riego.
3. Para mejorar la uniformidad de distribución.
4. Para operar a menor presión y ahorrar energía.
5. Para aumentar el rendimiento y el producto neto por hectárea.
6. Para ajustar el caudal a los requerimientos del suelo y de los cultivos.
7. Para cambiar los aspersores y las boquillas desgastados.
8. Para minimizar los gastos operativos.
9. Para aprovechar las ventajas de los programas locales de participación en los gastos de electricidad.
10. Para reducir la escorrentía y solucionar los problemas de rodadas.

¿POR QUÉ DISEÑAMOS EL NUEVO ASPERSOR PARA PIVOTES DE LA SERIE 3000?

Se han multiplicado las exigencias de riego por pivotes centrales, ya que diferentes partes del mundo tienen distintos cultivos, suelos, métodos de labranza y condiciones climáticas, y que los recursos disponibles en agua y energía difieren en cada región. La serie 3000 Nelson es una gama de productos avanzados que fue diseñada a fin de juntar las múltiples opciones en un sólo grupo básico de aspersores para pivotes.

OPTIMIZAR LA EFICIENCIA DE RIEGO

La eficiencia del riego implica la capacidad de minimizar las pérdidas de agua. Factores tales como la dispersión por el viento o la evaporación del agua de la superficie del suelo y de la planta afectan el nivel de eficiencia. Simplemente hacer llegar el agua al suelo y controlar la escorrentía también incrementan la eficiencia. En el campo del riego mecanizado, el avance más significativo en lo que respecta a la eficiencia ha sido la instalación de los aspersores en bajantes, hacia abajo fuera del viento. Los bajantes deben su éxito a productos que distribuyen el agua sobre un gran área, aun cuando están montados debajo de los tirantes del pivote. Estos dispositivos giratorios funcionan a baja presión y presentan una doble ventaja: un mayor tiempo de saturación y una baja pluviometría. Un patrón de distribución más completo puede duplicar el tiempo de saturación de los aspersores fijos.



R

El **Rotator® R3000** proporciona el mayor alcance. El patrón de agua ancho formado por sus chorros giratorios reduce la pluviometría promedio y la escorrentía, y aumenta la tasa de absorción. Mayor superposición de los aspersores adyacentes mejora la uniformidad.

S

El **Spinner S3000** gira loco a fin de producir gotas finas y ligeras. Diseñado para el riego de cultivos y suelos delicados, reduce la pluviometría instantánea y la energía cinética de las gotas, ayudando a conservar la integridad del suelo.

N

El **Nutator® N3000** combina rotación y plato permanentemente inclinado para un riego muy uniforme, aun en condiciones de viento. Sus mayores gotas antieólicas y sus ángulos bajos reducen la exposición al viento para una eficiencia de aplicación máxima.

D

El **Sprayhead D3000** es un aspersor fijo vanguardista. Con su tapa reversible se pueden cambiar los patrones de riego según las necesidades estacionales. El D3000 se transforma fácilmente en un sistema LEPA u otros aspersores de la serie 3000.

A

El **Accelerator A3000** optimiza la distribución del agua dentro del cultivo. Es un aspersor híbrido que combina las tecnologías del Rotator® y del Spinner, acelerando su rotación a medida que aumenta el tamaño de boquilla

T

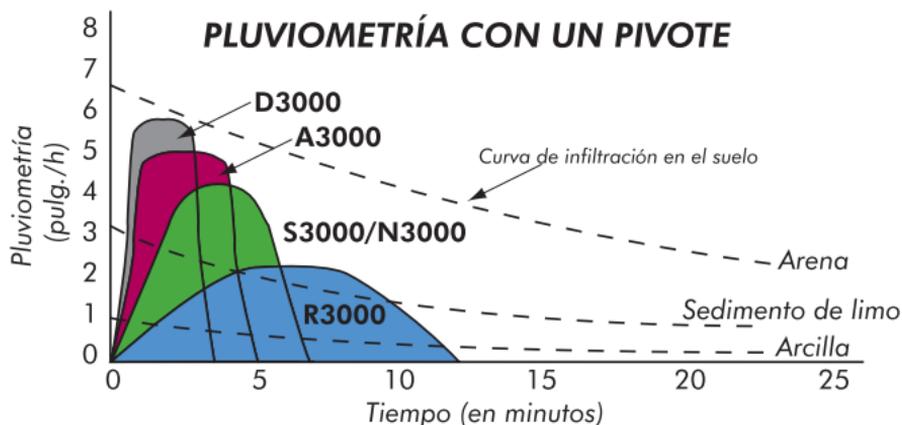
Diseñado para el uso con aguas residuales, el **Trashbuster T3000** se caracteriza por un cuerpo despejado, facilitando la circulación de los residuos. Se puede combinar a la boquilla 3000 FC e integrar a un sistema de caudal regulable resistente a los atascos para simplificar el mantenimiento.

	GAMA DE PRESIONES	PLUVIOMETRÍA	INSTALACIÓN	ALCANCE
 R3000	15 a 50 PSI (1 a 3,4 bar)	BAJA	Encima del pivote o en bajantes	50 a 74' (15,2 a 22,6m)
 S3000	10 a 20 PSI (0,7 a 1,4 bar)	BAJA - MEDIANA	En bajantes	42 a 54' (12,8 a 16,5m)
 N3000	10 a 15 PSI (0,7 a 1 bar)	BAJA - MEDIANA	En bajantes (tubo flexible)	44 a 52' (13,4 a 15,9m)
 D3000	6 a 40 PSI (0,41 a 2,8 bar)	ALTA	Encima del pivote o en bajantes	16 a 40' (4,9 a 12,2m)
 A3000	6 a 15 PSI (0,41 a 1 bar)	MEDIANA	En bajantes	30 a 46' (9,1 a 14,0m)
 T3000	Depende del tipo de aspersor	BAJA - ALTA	Encima del pivote o en bajantes No utilice la boquilla 3000FC con bajantes flexibles.	Depende del tipo de aspersor

¿POR QUÉ IMPORTA EL ALCANCE?

Sin aspersores que pueden distribuir el agua con una pluviometría que corresponda a la velocidad de infiltración en el suelo, la eficiencia ganada con bajantes y el dinero ahorrado con bajas presiones pronto se pierden en escorrentía. La tasa de aplicación de un pivote central aumenta con las mayores demandas de caudal requeridas en las extremidades del pivote. Incrementar el alcance del aspersor permite reducir la pluviometría para ajustarla a la velocidad de infiltración del suelo.

La figura más abajo ilustra una curva de infiltración típica con las tasas de aplicación superimpuestas de los aspersores para pivotes. El Rotator, con su mayor alcance en bajantes, se ajusta claramente lo más a la velocidad de infiltración del suelo.



Curvas de infiltración típicas combinadas a la pluviometría del pivote (al final de un sistema de 1/4 milla - 400m - con un caudal de 8 GPM/Acre - 4,5 m³/h/ha - y una velocidad de traslado de 5 fpm. - 1,5m/min.)

DEFINICIONES DE LA PLUVIOMETRÍA.

Existen dos tipos de pluviometría: promedio e instantánea. Es útil entender la diferencia para escoger el tipo de boquilla y de aspersor adecuado.

La tasa de aplicación promedio (TAP) es la tasa de aplicación del agua sobre el área a regar. Es un valor promedio que asume un riego uniforme sobre toda el área regada. La tasa de aplicación de un pivote central aumenta con las mayores demandas de caudal requeridas en las extremidades del pivote. De la misma manera resulta de un análisis de las diferentes opciones de aspersores que un mayor alcance proporciona una pluviometría más baja.

La tasa de aplicación instantánea (TAI) también es un elemento importante del desempeño de un aspersor, especialmente en suelos limosos propensos a la compresión. La tasa de aplicación instantánea (TAI) es la intensidad máxima de la pluviometría. La TAI y la energía cinética de las gotas son esenciales para mantener una buena tasa de infiltración a lo largo de la temporada. Los aspersores para pivotes que proporcionan una alta tasa de aplicación instantánea con grandes gotas de alta velocidad perjudican algunos tipos de suelos. La tasa de aplicación instantánea de los aspersores del tipo de chorro fijo puede ser más de diez veces el promedio, si se mide en el instante en que el chorro impacta el suelo. El problema ocurre cuando la estructura de la superficie se satura y forma una capa impermeable. La mejor condición de infiltración es mantener abierta la superficie del suelo y aplicar el agua utilizando una gran amplitud de aplicación.



Chorros fijos producen una tasa de aplicación instantánea elevada sobre un área limitada.



Una distribución uniforme sobre toda el área a regar proporciona una baja pluviometría.

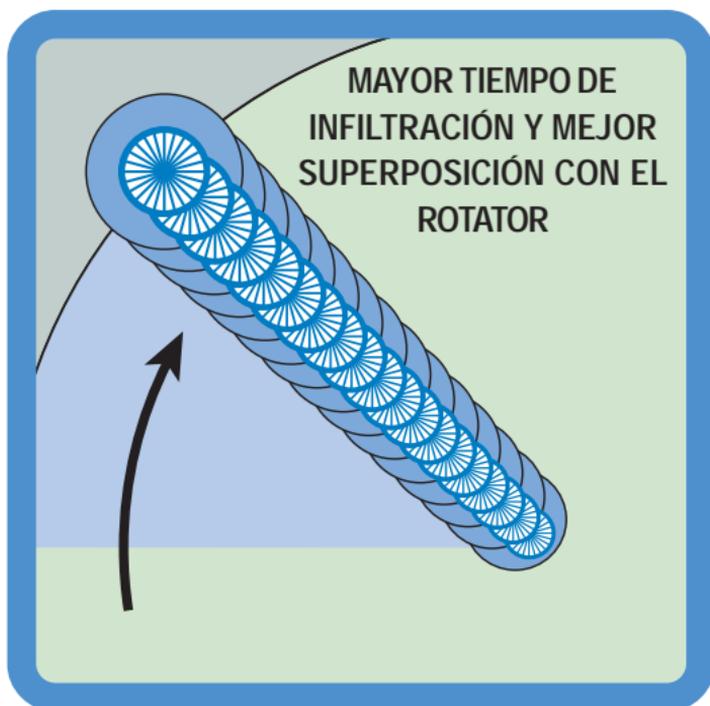
REDUCIR LA ESCORRENTÍA

¿POR QUÉ TIENE QUE PREOCUPARSE POR LA ESCORRENTÍA?

La escorrentía es uno de los problemas ambientales más delicados encontrado en el sector del riego, porque puede encauzar agua contaminada y abono hasta ríos y arroyos. Además, erosión no sólo constituye un problema ambiental, pero también causa pérdidas de abono y una reducción del crecimiento y del rendimiento del cultivo. Una mayor escorrentía reduce la eficiencia del riego, incrementando los gastos de funcionamiento.

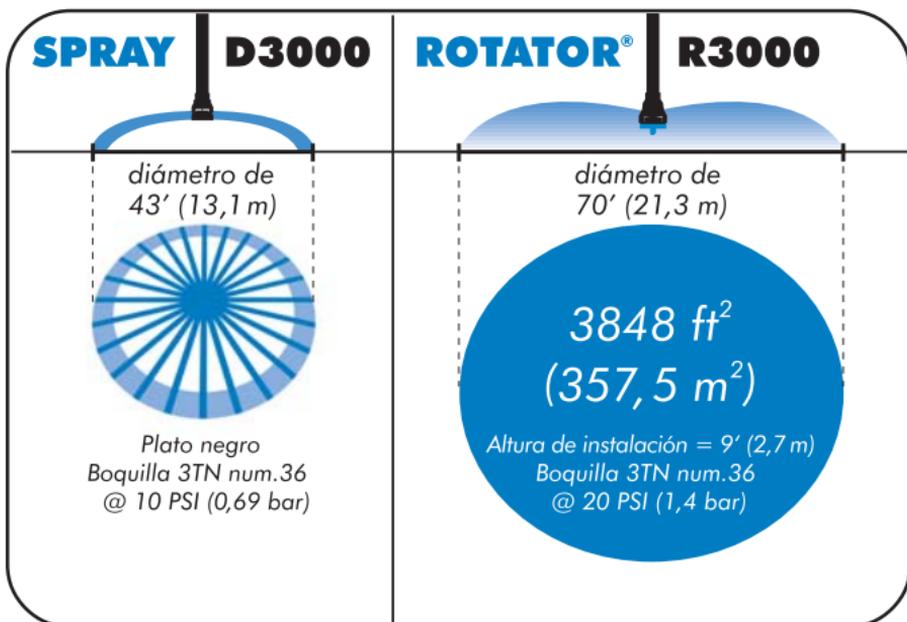
ESCOJA LA FORMA DE RIEGO MÁS AMPLIA.

Una forma de riego amplia extiende el tiempo de infiltración reduciendo la tasa de aplicación promedio. El Rotator R3000 proporciona el mayor alcance de todos los aspersores de la serie 3000.



NUEVA TECNOLOGÍA ROTATOR®

Nuevos avances en la tecnología de los platos del Rotator ya ofrecen presiones de servicio más bajas y un aún mayor alcance. Una geometría de chorros múltiples rellena el patrón del agua y mejora el recubrimiento para una uniformidad incorporada.



UTILICE GOTAS FINAS PARA SUELOS DELICADOS.

La energía cinética de las gotas es muy importante para mantener la superficie del suelo permeable y una tasa de infiltración adecuada a lo largo de la temporada. Gotas finas, producidas por una presión más alta y platos con propiedades de difusión superior, les convienen más a suelos de sedimento arcilloso-limoso porque conservan la integridad de la estructura del suelo. Unos informes han indicado que gotas finas y ligeras ayudan a prevenir el sellar del suelo en algunas condiciones.

ESCOJA LA ALTURA DE INSTALACIÓN ADECUADA

Una instalación más alta generalmente favorece la uniformidad. Permite ensanchar el patrón de agua, optimizar el alcance y mejorar el recubrimiento. Sin embargo, se ha de evitar interferencias estructurales. Una instalación entre el cultivo también requiere una reducción del espaciamiento entre aspersores para compensar por el menor alcance.



USE EMBALSES DE SUPERFICIE.

Se pueden crear cuencas de superficie para proveer un almacenamiento superficial y deslindar la zona regada. La forma adecuada de las embalses y acequias dependerán del suelo y de la inclinación del terreno.

CLIP DE DOBLE BOQUILLA — REDUCE LA PLUVIOMETRÍA PROMEDIO EN PERÍODO DE GERMINACIÓN.

Innovaciones como el clip de doble boquilla 3TN permite a los irrigadores reducir la tasa de aplicación promedio durante la germinación o en las primeras etapas de la curva de crecimiento del cultivo. El clip de doble boquilla 3TN sostiene una boquilla secundaria para un cambio rápido y exacto del caudal. Una pluvimetría más baja reduce la formación de charcos y la erosión potencial, mientras mantiene la integridad de la estructura del suelo con gotas menos intensas. **ATENCIÓN:** No usar para aplicaciones dentro del cultivo.

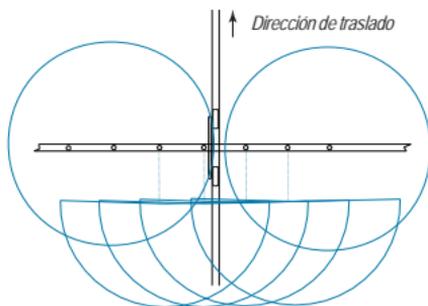


SOLUCIÓN A LOS PROBLEMAS DE RODADAS.

Otra variable que afecta la uniformidad general del campo es la capacidad del pivote de mantener una velocidad de avance uniforme. Ésta puede ser afectada por un excesivo deslizamiento de las ruedas debido al agua en las rodadas. Áreas mojadas y desniveles pueden reducir la velocidad del pivote en estas áreas, aumentando la profundidad de riego en comparación con otras partes del campo. Los avances tecnológicos en forma de aspersores de círculo parcial, combinados al uso de pértigas, pueden resolver este problema dirigiendo el patrón del agua en la dirección opuesta a la dirección de traslado.

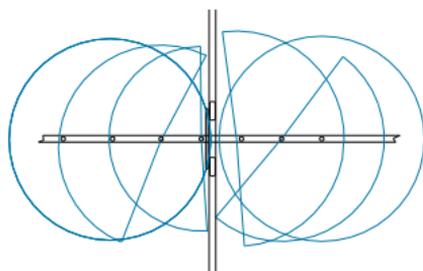
Los aspersores de círculo parcial se pueden montar en una variedad de configuraciones

BOOMBACKS



La instalación sobre boombacks soluciona los problemas de uniformidad típicos de los aspersores sectoriales.

BAJANTES VERTICALES



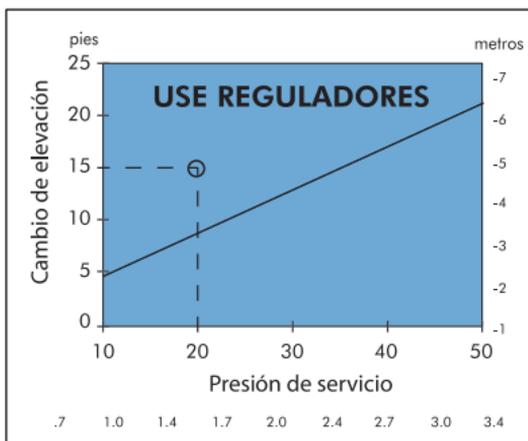
La instalación en bajantes necesita un ajuste cuidadoso de la orientación de los aspersores sectoriales.

¿ POR QUÉ IMPORTAN LOS REGULADORES DE PRESIÓN?

El regulador de presión en un sistema de riego por pivotes sirve para convertir una presión de entrada variable en una presión de salida fija, cualesquiera que sean los cambios de presión del sistema causados por condiciones hidráulicas, desniveles, técnicas de bombeo etc

Ofrecen numerosas ventajas:

1. Uniforme profundidad de riego.
2. Rendimiento controlado (tamaño de las gotas y alcance).
3. Flexibilidad de funcionamiento.



Ejemplo: Con un desnivel de 15 pies (4,6m) y una presión de 20 PSI (1,4 bar) se recomienda el uso de reguladores de presión.

IMPORTANTE: una margen adicional de unos 5 PSI (0,35 bar) es necesaria para asegurar el buen funcionamiento del regulador. Por ejemplo, la presión mínima prevista para un regulador de 20 PSI (1,4 bar) es 25 PSI (1,7 bar). **IMPORTANTE:** si su sistema está integrado por productos Nelson, se recomienda usar reguladores de la misma marca. El rendimiento es diferente según el fabricante e intercambiándolos podría equivocar la selección de boquillas.

¿CUÁL ES EL NIVEL DE INCLINACIÓN ACEPTABLE? UN CAMBIO DE CAUDAL INFERIOR A LOS 10% ES UNA BUENA REGLA GENERAL.

Este gráfico se basa en una inclinación proporcionando un cambio de caudal de 10% o más. Si el desnivel desde el pivote hacia el punto más alto o más bajo se encuentra por encima de la curva, cambiará el caudal de un 10% o más. Observe que la presión más baja requiere el uso de reguladores a una inclinación muy baja. NB: Aunque unos desniveles no requieran el uso de reguladores de presión, se recomienda tomar en consideración sus otras ventajas.

AMPLIA GAMA DE CAUDALES

El regulador de presión Nelson logra un caudal de 12 GPM (2,7 m³/h) baja presiones de 15 PSI (1,0 bar) o más.

AMORTIGUADOR PATENTADO

Un amortiguador patentado con junta hermética regula enormes súbitos de presión para evitar los golpes de ariete.

MAYOR RENDIMIENTO & ALTA PRECISIÓN

La combinación de componentes de alta precisión y de una junta hermética con lubricación interna reduce el rozamiento y la histéresis.



DISEÑO ANTIATASCOS

Un asiento de boquilla con soporte único minimiza la acumulación de residuos y el riesgo de atasco.



Contrapeso de cinc de 1 libra (0,45kg) para bajantes flexibles

MATERIALES ANTICORROSIÓN

FITTING UNIVERSAL DE LA SERIE 3000

Se conecta directamente a todos los aspersores de la serie 3000 Nelson.

SOLUCIONES EFICACES PARA ÁREAS ADICIONALES.

Un cañón final Big Gun® (en servicio durante toda la rotación) montado sobre un pivote de 1/4 de milla (400m) puede eficazmente regar hasta unos 20 acres (8 ha) más. Utilizar un cañón final no es una alternativa despreciable si se toma en cuenta la rentabilidad de cultivar esta superficie adicional. Se pueden conseguir opciones de baja presión si altas presiones no llegan hasta el final del pivote.

EL BIG GUN® ORIGINAL

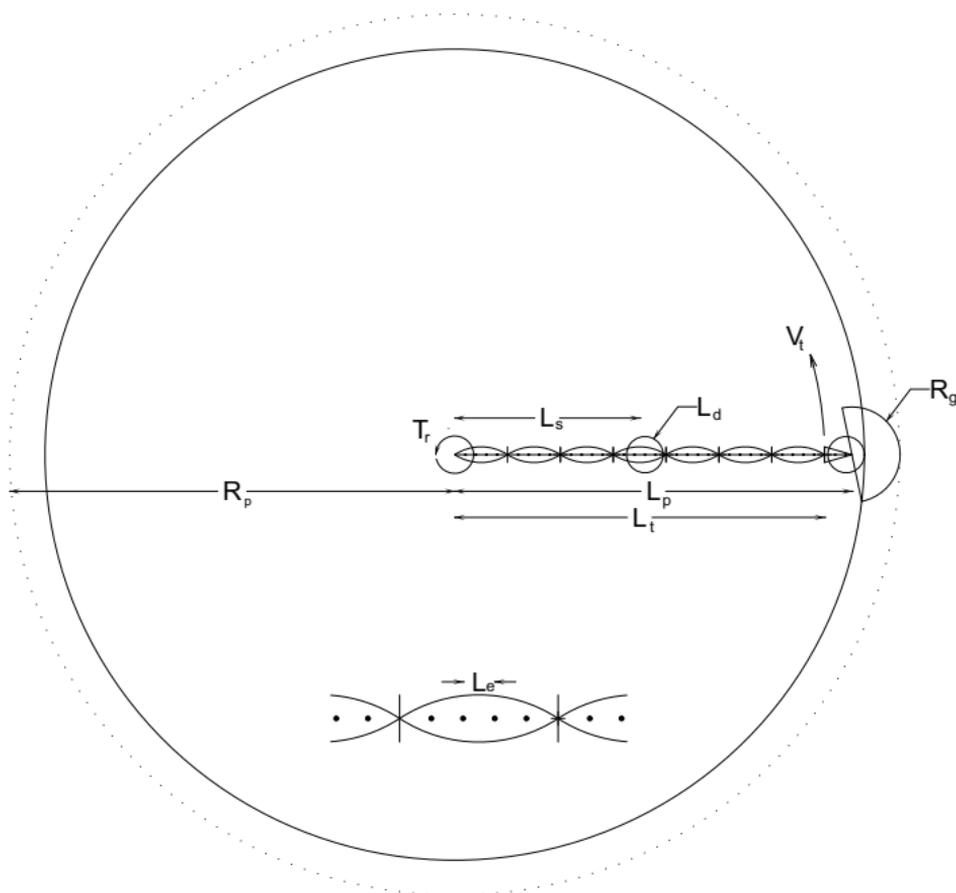


COMPARACIÓN ENTRE CAÑONES FINALES *

ASPERSOR	GAMA DE PRESIONES	CAUDAL	ALCANCE
BIG GUN = - 20 ACRES* (- 8,1 ha)	de 40 a 80 PSI (de 2,8 a 5,5 bar)	de 40 a 160 GPM (de 9 a 36 m³/h)	100 pies (30,5 m)
P85A= 8 a 15 ACRES* (3,2 a 6,1 ha)	de 20 a 60 PSI (de 1,4 a 4,1 bar)	de 20 a 125 GPM (de 4,5 a 28 m³/h)	de 45 a 75 pies (de 13,7 a 22,9 m)
PC3000 DE CÍRCULO PARCIAL= 3 a 6 ACRES* (1,2 a 2,4 ha)	de 10 a 30 PSI (de 0,7 a 2,1 bar)	< 20 GPM (< 4,5 m³/h)	de 10 a 30 pies (de 3,0 a 10,7 m)

* Supone que el cañón final funciona continuamente sobre un pivote de 1/4 de milla (400m).

LOS CÁLCULOS (PÁGINAS 16-19) SE BASAN EN EL ESQUEMA SIGUIENTE



LEYENDA	UNIDADES U.S.	UNIDADES MÉTRICAS
A = área regada	acres	hectáreas (ha)
Q_p = caudal del pivote	gpm	m ³ /h
Q_e = caudal del aspersor	gpm	litros/min (l/min.)
Q_s = caudal global requerido	gpm/acre	m ³ /h/ha
D = profundidad de riego	pulgadas	mm
L_p = longitud del pivote	pies	metros (m)
L_t = distancia hasta la última torre	pies	metros (m)
L_e = espaciamiento entre aspersores	pies	metros (m)
L_s = distancia hasta el aspersor "x"	pies	metros (m)
L_d = diámetro regado por el aspersor	pies	metros (m)
R_p = alcance efectivo del pivote	pies	metros (m)
R_g = alcance del cañón final	pies	metros (m)
T_r = tiempo para una revolución	horas	horas
V_t = velocidad de la última torre	pies / minuto	metros / minuto
E_a = eficiencia de aplicación del agua	decimal	decimal
E_p = eficiencia de bombeo	decimal	decimal
H = altura manométrica total	pies	metros (m)
P = potencia	caballo	Kw

Cálculos en unidades U.S.:	Ecuación en unidades U.S. :	POR EJEMPLO:
<p>ÁREA REGADA POR EL PIVOTE. (suponiendo el funcionamiento constante del cañón)</p>	$A = \frac{3.14 \times (L_p + R_g)^2}{43,560}$ <p>A = área (acres) L_p = longitud del pivote (pies) R_g = alcance del cañón final (pies)</p>	<p>Calcule la superficie regada por un pivote de 1000 pies con un cañón final de un alcance de 130 pies</p> $A = \frac{3.14 \times (1000 + 130)^2}{43,560}$ <p>A = 92 acres</p>
<p>HORAS POR REVOLUCIÓN CON EL TEMPORIZADOR A 100%.</p>	$T_r = \frac{0.105 \times L_t}{V_t}$ <p>T_r = horas por revolución (h) L_t = distancia hasta la última torre (pies) V_t = velocidad de la última torre (pies/min.)</p>	<p>Calcule el tiempo que necesita el pivote mencionado más arriba para cumplir una revolución, si la última torre se desplaza de 10 pies/min.(con el temporizador a 100%). Incluye un brazo de esquina de 40 pies.</p> $T_r = 1000 - 40 = 960 \text{ pies}$ $T_r = \frac{0.105 \times 960}{10}$ <p>$T_r = 10,08 \text{ h/revolución}$</p>
<p>PROFUNDIDAD DEL AGUA DISTRIBUIDA.</p>	$D = \frac{30.64 \times Q_p \times T_r}{(L_p + R_g)^2}$ <p>D = profundidad de riego (pulg.) Q_p = caudal del pivote (gpm) T_r = horas por revolución (h) L_p = longitud del pivote (pies) R_g = alcance del cañón final (pies)</p>	<p>Calcule la cantidad de agua distribuida por el pivote mencionado más arriba si el caudal es de 700 gpm y la velocidad de la última torre de 2,5 pies./min (temporizador a 25%).</p> $T_r = \frac{0.105 \times 960}{2.5} = 40.32 \text{ h/rev.}$ $D = \frac{30.64 \times 700 \times 40.32}{(1000 + 130)^2}$ <p>D = 0,68 pulg.</p>
<p>CAUDAL REQUIDO PARA UN ASPERSOR DADO.</p>	$Q_e = \frac{2 \times L_s \times Q_p \times L_p}{(L_p + R_g)^2}$ <p>Q_e = caudal del aspersor (gpm) L_s = distancia hasta el aspersor (pies) Q_p = caudal del pivote (gpm) L_p = espaciamento entre aspersores (pies) L_p = longitud del pivote (pies) R_g = alcance del cañón final (pies)</p>	<p>Calcule el caudal requerido para un aspersor situado a 750 pies del punto pivote, si el espaciamento entre aspersores es de 17 pies y el caudal del sistema de 700 gpm.</p> $Q_e = \frac{2 \times 750 \times 700 \times 17}{(1,000 + 130)^2}$ $Q_e = \frac{17,850,000}{1,276,900}$ <p>$Q_e = 14,0 \text{ gpm}$</p>

TASA DE APLICACIÓN PROMEDIO	$I_a = \frac{2 \times 96.3 \times L_s \times Q_p}{(L_p + R_g)^2 \times L_d}$ <p> I_a = tasa de aplicación promedio (pulg/h) L_s = distancia hasta el aspersor (pies) Q_p = caudal del pivote (gpm) L_p = longitud del pivote (pies) R_g = alcance del cañón final (pies) L_d = diámetro regado por el aspersor (pies) </p>	Calcule la tasa de aplicación promedio a 750 pies del punto pivote sabiendo que el caudal del sistema es de 700 gpm sobre 92 acres y que el diámetro regado por el aspersor es de 60 pies. $I_a = \frac{2 \times 96.3 \times 750 \times 700}{(1000 + 130)^2 \times 60}$ <p>$I_a = 1,3$ pulg/h</p>
CAUDAL GLOBAL REQUERIDO	$Q_s = \frac{ET_p \times 453}{T_p \times E_a}$ <p> Q_s = caudal del sistema (gpm/acre) ET_p = evapotranspiración máxima (pulg/día) T_p = horas de bombeo/día E_a = eficiencia de riego (decimal) </p>	Calcule el caudal global requerido si las necesidades de agua del cultivo en el periodo máximo son de 0,30 pulg/día, la eficiencia de riego es de 90% y el sistema funciona 18 h/día. $Q_s = \frac{.30 \times 453}{18 \times .90}$ <p>$Q_s = 8,4$ gpm/acre</p>
POTENCIA REQUERIDA	$P = \frac{Q_p \times H}{3960 \times E_p}$ <p> P = potencia (caballo) Q_p = caudal del pivote (gpm) H = altura manométrica necesaria (pies) E_p = eficiencia de bombeo (decimal) </p>	Calcule la potencia necesaria para bombear 700 gpm si la altura manométrica total es de 200 pies y la eficiencia de bombeo de 75%. $P = \frac{700 \times 200}{3960 \times .75}$ <p>$P = 47,1$ caballo</p>
CAUDAL DE UN SISTEMA SIN REGULACIÓN DE PRESIÓN CON CAMBIOS DE PRESIÓN.	$Q_1 / Q_2 = \sqrt{P_1 / P_2}$ $Q_1 = Q_2 \times \sqrt{P_1 / P_2}$ <p> Q_1 = caudal desconocido (gpm) Q_2 = caudal conocido (gpm) P_1 = presión (psi) para Q_1 P_2 = presión (psi) para Q_2 </p>	Calcule el caudal de una boquilla 3TN num.30 a 15 psi, sabiendo que el caudal a 10 psi es de 4,94 gpm. $Q_1 = 4.94 \times \sqrt{15 / 10}$ <p>$Q_1 = 6,05$ gpm</p>

CONVERSIONES: 1 caballo = 0,746 kilovatios 1 pie de altura manométrica (agua) = 0,433 PSI
 1 acre = 43 560 pies² pulg./día = gpm/acre x 0,053
 1 acre-pulg. = 27 154 galones (U.S.) 1 galón U.S. (water) = 8,336 libras
 1 milla = 5 280 pies

Cálculos métricos:	Ecuaciones métricas:	Por ejemplo:
<p>ÁREA REGADA POR EL PIVOTE. (suponiendo el funcionamiento constante del cañón)</p>	$A = \frac{3.14 \times (L_p + R_g)^2}{10,000}$ <p>A = área (ha) L_p = longitud del pivote (m) R_g = alcance del cañón final (m)</p>	<p>Calcule la superficie regada por un pivote de 400m con un cañón final de un alcance de 40m.</p> $A = \frac{3.14 \times (400 + 40)^2}{10,000}$ <p>A = 60,8 ha</p>
<p>HORAS POR REVOLUCIÓN CON EL TEMPORIZADOR A 100%.</p>	$T_r = \frac{0.105 \times L_t}{V_t}$ <p>T_r = horas por revolución (h) L_t = distancia hasta la última torre (m) V_t = velocidad de la última torre (m/min.)</p>	<p>Calcule el tiempo que necesita el pivote mencionado más arriba para cumplir una revolución, si la última torre se desplaza de 3 m/min. (temporizador a 100%). Incluye un brazo de esquina de 15m.</p> <p>L_t = 400-15 = 385 m T_r = $\frac{0.105 \times 385}{3}$ T_r = 13,5 h/revolución</p>
<p>PROFUNDIDAD DEL AGUA DISTRIBUIDA.</p>	$D = \frac{Q_p \times T_r \times 318.3}{(L_p + R_g)^2}$ <p>D = profundidad de riego (mm) Q_p = caudal del pivote (m³/h) T_r = horas por revolución (h) L_p = longitud del pivote (m) R_g = alcance del cañón final (m)</p>	<p>Calcule la cantidad de agua distribuida por el pivote mencionado más arriba sabiendo que el caudal es de 240 m³/h y la velocidad de la última torre de 0,75 m/min (temporizador a 25%).</p> <p>T_r = $\frac{0.105 \times 385}{0.75} = 53.9 \text{ h/rev.}$ D = $\frac{240 \times 53.9 \times 318.3}{(400 + 40)^2}$ D = 21,3 mm</p>
<p>CAUDAL REQUIDO PARA UN ASPERSOR DADO.</p>	$Q_e = \frac{2 \times L_s \times Q_p \times L_p}{(L_p + R_g)^2}$ <p>Q_e = caudal del aspersor (l/min) L_s = distancia hasta el aspersor (m) Q_p = caudal del pivote (m³/h) L_p = espaciamiento entre aspersores (m) L_p = longitud del pivote (m) R_g = alcance del cañón final (m)</p>	<p>Calcule el caudal requerido para un aspersor situado a 250 m del punto pivote, si el espaciamiento entre aspersores es de 5m y el caudal del sistema de 240 m³/h.</p> $Q_e = \frac{2 \times 16.7 \times 250 \times 240 \times 5}{(400 + 40)^2}$ $Q_e = \frac{10,020,000}{193,600}$ <p>Q_e = 51,8 l/min</p>

<p>TASA DE APLICACIÓN PROMEDIO</p>	$I_a = \frac{2 \times 1000 \times L_p \times Q_p}{(L_p + R_g)^2 \times L_d}$ <p>I_a = tasa de aplicación promedio (mm/hr) L_s = distancia hasta el aspersor (m) Q_p = caudal del pivote (m^3/hr) L_p = longitud del pivote (m) R_g = alcance del cañón final (m) L_d = diámetro regado por el aspersor (m)</p>	<p>Calcule la tasa de aplicación promedio a 300 m del punto pivote sabiendo que el caudal del sistema es de 240 m^3/h sobre 60,8 ha y que el diámetro regado por el aspersor es de 18m.</p> $I_a = \frac{2 \times 1000 \times 250 \times 240}{(400 + 40)^2 \times 18}$ <p>$I_a = 34,4$ mm por hora</p>
<p>CAUDAL GLOBAL REQUERIDO</p>	$Q_s = \frac{ET_p \times 10}{T_p \times E_a}$ <p>Q_s = caudal del sistema ($m^3/h/ha$) ET_p = evapotranspiración máxima (pulg/día) T_p = horas de bombeo/día E_a = eficiencia de riego (decimal)</p>	<p>Calcule el caudal global requerido si las necesidades de agua del cultivo en el periodo máximo son de 8mm/día, la eficiencia de riego es de 90% y el sistema funciona 18 h/día.</p> $Q_s = \frac{8 \times 10}{18 \times .90}$ <p>$Q_s = 4,9$ $m^3/h/ha$</p>
<p>POTENCIA REQUERIDA (KW)</p>	$P = \frac{Q_p \times H \times 9.81}{3600 \times E_p}$ <p>P = potencia (Kw) Q_p = caudal del pivote (m^3/h) H = altura manométrica necesaria (m) E_p = eficiencia de bombeo (decimal)</p>	<p>Calcule la potencia necesaria para bombear 240 m^3/h si la altura manométrica total es de 60 m y la eficiencia de bombeo de 75%.</p> $P = \frac{240 \times 60 \times 9.81}{3600 \times .75}$ <p>$P = 52,3$ Kw</p>
<p>CAUDAL DE UN SISTEMA SIN REGULACIÓN DE PRESIÓN CON CAMBIOS DE PRESIÓN.</p>	$Q_1 / Q_2 = \sqrt{P_1 / P_2}$ $Q_1 = Q_2 \times \sqrt{P_1 / P_2}$ <p>Q_1 = caudal desconocido (l/min) Q_2 = caudal conocido (l/min) P_1 = presión (bar) para Q_1 P_2 = presión (bar) para Q_2</p>	<p>Calcule el caudal de una boquilla 3TN num.30 a 1 bar, sabiendo que el caudal a 0,7 bar es de 18,7 l/min.</p> $Q_1 = 18,7 \times \sqrt{1 / 0,7}$ <p>$Q_1 = 22,35$ l/min.</p>
<p>CONVERSIONES: 1 litro/sec = 3,6 m^3/h 1 mm/h = 10$m^3/h/ha$ 1 mm/día = 0,417 $m^3/h/ha$ (funcionando 24h) 1 m^3/h = 4,403 gpm U.S.</p> <p>1 m = 1,42 psi 1 bar = 14,5 psi 1 bar = 10,2 m 1 bar = 100 kPa</p>		

GARANTÍA Y LIMITES DE RESPONSABILIDAD: Los productos Nelson están garantizados durante un año, a partir de la fecha de compra original, contra defectos de material y fabricación, siempre que se les use según las especificaciones de operación correspondientes y bajo condiciones normales de uso y servicio. El fabricante no asume ninguna responsabilidad por instalación, desmontaje o reparaciones no autorizadas. La responsabilidad del fabricante según esta garantía está limitada únicamente al reemplazo o reparación de las piezas defectuosas, y el fabricante no asumirá ninguna responsabilidad por problemas de cultivos u otros daños indirectos que surjan por defectos o violación de la garantía. **ESTA GARANTIA SE OTORGA EXPRESAMENTE EN LUGAR DE TODAS LAS OTRAS GARANTIAS, EXPRESAS O IMPLICITAS, INCLUYENDO LAS GARANTIAS DE USO GENERAL O ESPECIFICO Y TODAS LAS OTRAS OBLIGACIONES O RESPONSABILIDADES DEL FABRICANTE.** Ningún agente, empleado o representante del fabricante tiene autoridad para renunciar a esta garantía, ni tampoco para alterarla, hacerle añadiduras u ofrecer promesas o garantías no mencionadas en la presente garantía.

Rotator®, Nutator® y Big Gun® son marcas registradas de Nelson Irrigation Corporation. Los productos en este folleto pueden estar cubiertos por una o más de las siguientes patentes de EE.UU. Num. 3744720, 3559887, 4796811, 4809910, RE33823, DES312865, 5415348, 5409168, 5439174, 5588595, 5671774 y otras patentes de los EE.UU. en trámite o por patentes extranjeras correspondientemente emitidas o en trámite.



NELSON IRRIGATION CORPORATION

848 Airport Rd.
Walla Walla, WA 99362 U.S.A.
Tel: 509.525.7660
info@nelsonirrigation.com



**NELSON IRRIGATION CORPORATION
OF AUSTRALIA PTY LTD**

35 Sudbury Street, Darra QLD 4074
Tel: +61 7 3715 8555
info@nelsonirrigation.com.au

**AHORRE AGUA, AHORRE ENERGÍA Y
MEJORE SU RIEGO.**

WWW.NELSONIRRIGATION.COM