

**Mejores Prácticas de Manejo
para la Protección de los Recursos
Hídricos en la Florida
por parte de las Industrias Verdes**



MEJORES PRÁCTICAS DE MANEJO PARA LA PROTECCIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS POR PARTE DE LAS INDUSTRIAS VERDES

¿Cuál es el significado exacto de la frase *por parte de las industrias verdes*? Las industrias verdes las compone Usted y todos aquellos quienes trabajan día a día cortando, plantando, recogiendo malezas, aplicando fertilizantes, regando, eliminando plagas, y educando a los clientes como mantener sus jardines y espacios verdes de manera óptima sin comprometer el medio ambiente. Los gobiernos pueden regular y los educadores pueden enseñar, pero nada es posible sin la contribución individual de cada persona que trabaja en jardinería y mantenimiento de espacios verdes.

En el verano del 2000, un grupo conformado por representantes de varias asociaciones profesionales se reunió con el gobierno y la universidad para discutir el desarrollo de estándares de responsabilidad ambiental para el sector privado. En el verano de 2002, se publicó la primera edición de este manual. Al año siguiente se publicó la primera versión en español. En el 2009, los legisladores del Estado reconocieron oficialmente estas mejores prácticas y las convirtieron en leyes para todos los aplicadores comerciales de fertilizante. Siga siempre estas prácticas, ya sea porque así lo determina la ley o porque realiza jardinería y mantenimiento de espacios verdes, y recuerde...

¡LA DIFERENCIA ESTÁ EN CÓMO REALIZA SU TRABAJO!



OBJETIVOS DEL MANUAL

Este manual provee información y recomendaciones acerca de cómo mantener adecuadamente jardines y áreas verdes. También se enfoca en minimizar la contaminación por “fuentes no determinadas” (en inglés Nonpoint Source Pollution) y proteger los recursos hídricos de Florida. Estas prácticas son aplicables tanto al establecimiento de nuevos jardines y áreas verdes, como al cuidado del césped y áreas verdes ya establecidas. Adicionalmente, el manual incluye mejores prácticas para la construcción y manejo de sistemas de riego, aplicación de nutrientes y el manejo de plagas.

Este manual está diseñado como una guía educativa tanto para profesionales que proveen servicios de jardinería y mantenimiento de áreas verdes, como para aquellas personas que tienen interés en este campo. Cabe recalcar que este manual no pretende sustituir los servicios de arquitectos paisajistas, ingenieros u otros profesionales dedicados al diseño de paisajes y jardines. En este documento se tratan temas de diseño solo cuando se relacionan con actividades de las “industrias verdes” y su respectiva clientela.

Este documento tiene como meta incrementar el conocimiento de profesionales que trabajan en el mantenimiento de jardines y paisajes de manera que puedan tomar decisiones favorables para el medio ambiente. Las plantas son sistemas vivos y por lo tanto estas prácticas no se deben aplicar de forma estricta y rígida. Hay situaciones específicas en las cuales es apropiado el uso de medidas más restrictivas para proteger áreas donde hay un alto riesgo de efectos adversos en las aguas superficiales y subterráneas. Se debe tomar en cuenta que existen leyes estatales y locales que se deben respetar, y que tienen prioridad cuando se implementan prácticas de manejo.

Más información sobre el manejo de agua de lluvia, construcción y desarrollo de bajo impacto, y prácticas de mantenimiento de áreas verdes, paisajes y jardines favorables para el medio ambiente de la Florida están disponibles en FDEP, en el University of Florida Cooperative Extension Service (Servicio Cooperativo de Extensión de la Universidad de Florida), Water Management Districts-WMD (Distritos de Manejo de Agua), otras universidades y entidades de educación superior, y asociaciones profesionales.



AGRADECIMIENTOS

Los autores de este documento agradecen inmensamente a Professional Landscape Network (PLANET) que a través de su representante Tom Delany permitió utilizar su documento *Best Management Practices for Turfgrass* (mejores prácticas de manejo para césped) como guía básica para la elaboración de este manual. El documento de PLANET fue financiado por medio de fondos provenientes de la Environmental Protection Agency (EPA). Adicionalmente agradecemos de manera muy especial a Erica Santella, Directora Técnica Regional de TruGreen y ex-presidente de Florida Turfgrass Association, quien presidió el comité encargado de elaborar este manual, y a nuestro editor, Mike Thomas del FDEP, quien coordinó el proceso y nos guió por el camino correcto.

Quisiéramos darle las gracias a Bryan Cooksey de McCall's Pest Control y ex-presidente de Florida Pest Management Association; Geri Cashion de FMC Corp.; Mark Roberts de Toro; Joel Jackson de Florida Golf Course Superintendents Association; Joe Welch de Middleton Lawn y Pest Control; Sidney Hinson, Gary Cook, and Scott Sincerbeau de Lesco; Norm Smith, Mel Edelstein (difunto) y Ed Minor de Certified Pest Control Operators Association; Jennifer Leggett de Lindsey Pest Control; Toni Caithness de Florida Pest Management Association; John Thatcher de TruGreen; Nick Dennis de Prolawn; Jeff Michel de Massey Services, Inc.; Gene Yearty (difunto); Marylyn Bales de Douglass Fertilizer; Ben Bolusky y Tom Tumbleson de Florida Nursery, Growers and Landscapers Association; y a Barry Troutman de Valleycrest Landscape. Los empleados de las siguientes agencias proporcionaron un apoyo invaluable al desarrollo de este proyecto: Mike Scheinkman, FDEP; Mark Jennings y Steve Dwinell, Florida Department of Agriculture and Consumer Services (FDACS); Richard Deadman, Florida Department of Community Affairs; Katherine Pordeli, St. Johns River Water Management District; Peg McPherson, South Florida Water Management District; y Ron Cohen y Jay Yingling, Southwest Florida Water Management District.

La fotografía de la portada es cortesía de South Florida Water Management District. La edición final la realizó Linda Lord, FDEP.

También extendemos nuestro agradecimiento para Laurie Trenholm, Gary Knox, Christine Kelly-Begazo, John Cisar, George Snyder, Jerry Sartain, Terril Nell, Michael Dukes, Robert Black, Pam Mattis, Ed Gilman y muchos otros investigadores, docentes, personal administrativo y agentes del University of Florida Institute of Food and Agricultural Sciences (UF/IFAS) de la Universidad de Florida, y a los innumerables ciudadanos que contribuyeron con sus comentarios.

FDEP financió parcialmente esta publicación con fondos de la Sección 319 del Programa de Manejo de la Contaminación No-Determinada del Environmental Protection Agency de los Estados Unidos.

Finalmente agradecemos a Claudia McLeroy y Alberto Chavez, FDEP, quienes realizaron la traducción de la nueva versión 2010 del manual al Español, y a Cesar Asuaje, UF/IFAS, y Héctor Guillont, FDEP, por la revisión que realizaron al trabajo de traducción.

ACLARACIÓN

Si se menciona un producto específico o una compañía es sólo con fines informativos; esto no es indicativo de que FDEP auspicie o promoció este producto o compañía.

Segunda Edición, Copyright 2010, Estado de la Florida.

Contenido

OBJETIVOS DEL MANUAL	iii	CAPÍTULO 4: COBERTURAS, CORTE Y PODA.....	21
AGRADECIMIENTOS	iv	Cobertura	21
TABLA DE CONTENIDOS	v	Beneficios de las Coberturas	21
CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN	1	Mejores Prácticas Para el Uso de Coberturas.....	21
Aplicación de las Mejores Prácticas de Manejo Para		El Corte del Césped en Florida	22
Reducir la Contaminación y Conservar Agua	1	Mejores Prácticas para el Corte del Césped.....	23
Problemas Ambientales	1	La Poda de las Plantas de Jardinería	23
La Importancia de Mantener		Manglares	24
el Césped y Áreas Verdes Saludables	2	Eliminación de Desechos de Jardinería	25
Prácticas Culturales de Mantenimiento		CAPÍTULO 5: LA FERTILIZACIÓN	26
de Jardines y Áreas Verdes	3	Terminología Referente a la Fertilización	26
Capacitación de Empleados	4	El Análisis del Fertilizante	26
CAPÍTULO 2: LAS PRÁCTICAS DE MANEJO		Licencia para la Aplicación de Fertilizante	26
PARA EL DISEÑO E INSTALACIÓN		Regulación de la Fertilización de Césped Urbano.....	27
DE JARDINES Y ÁREAS VERDES	6	Manejo de la Fertilización del Césped.....	27
Evaluación de Diseño de Jardines y Áreas Verdes	6	Manejo del Nitrógeno	27
Estándares de Diseño Favorables		Fertilización con Fósforo	32
Para el Medio Ambiente de Florida	6	Fertilización con Potasio	33
Selección de Plantas	7	Fertilización con Nutrientes Secundarios	33
Selección del Césped en Florida	7	Micronutrientes	33
Selección de Árboles, Arbustos,		Fertilización de Césped Durante	
y Coberturas Para el Suelo.....	8	el Establecimiento y Recuperación	34
La Siembra	8	Franjas de Amortiguamiento Aledañas a los Cuerpos de	
Preparación Para Sembrar Césped.....	8	Agua	34
Instalación de Plantas en Áreas Verdes	8	Superficies Impermeables.....	35
Mantenimiento Durante el Periodo de		Fertigación	35
Establecimiento de la Planta	8	Fertilización de Plantas de Jardín	35
Estrés del Césped Causado		¿Por qué Fertilizar?	35
por Factores Ambientales.....	9	Recomendaciones y Principios Básicos Para	
La Sombra y el Césped.....	9	Fertilizar Plantas Ornamentales.....	36
CAPÍTULO 3: MEJORES PRÁCTICAS		¿Cuándo se Debe Fertilizar?	36
DE MANEJO PARA EL RIEGO	11	Cantidades de Fertilizante	
Permisos y Regulaciones	11	que se Deben Utilizar.....	37
El Uso de Aguas Recicladas	12	Donde y Cuando Fertilizar	37
Diseño del Sistema de Riego	12	Almacenamiento y Carga de Fertilizante	38
La Micro Irrigación en Plantas Ornamentales	13	Almacenamiento	38
Instalación del Sistema de Riego	15	Carga y Descarga de Fertilizantes	38
El Manejo del Riego	15	Examen del Suelo.....	38
Mantenimiento del Sistema de Irrigación	17	Metodología Para Realizar Exámenes de Suelo	39
Errores del Sistema de Riego	19	Interpretación del Examen de Suelo	39
Fuentes de Información Acerca		Examen del Tejido	40
de Estándares de Riego	20	Metodología Para Realizar un Examen de Tejido ...	40
		Contaminación de la Muestra	40
		Interpretación de los Resultados	40
		Resumen.....	41
		MPM Para la Fertilización del Césped	
		y de Plantas de Jardín.....	41

CAPÍTULO 6: EL CONTROL DE PESTICIDAS	43
Aspectos Legales.....	43
Definiciones	43
Licencias Para el Uso de Pesticidas en el	
Mantenimiento de Césped	43
Registros de Pesticidas	44
Uso Restringido de Pesticidas	44
Manejo Integrado de Plagas	44
Uso de Pesticidas	46
MPM de Pesticidas	46
MPM Para la Selección de Pesticidas	47
Selección de Pesticidas.....	47
Almacenamiento de Pesticidas.....	47
MPM Para el Almacenamiento y	
Desecho de Pesticidas	49
Mezcla y Carga de Pesticidas	49
Calibración y Carga de Pesticidas	50
MPM Para la Carga y Calibración	
de Equipos de Aplicación de Pesticidas.....	50
El Agua Utilizada en la Limpieza de los	
Equipos de Aplicación de Pesticidas	51
Manejo de Derrames de Pesticidas.....	51
Reportar un Derrame	51
Manejo de Plagas en Jardines.....	52
Manejo de Malezas.....	52
Insectos y Otros Organismos	53
Los Nemátodos de las Plantas	54
Las Enfermedades de las Plantas	54
Asistencia con el Diagnóstico	54
REFERENCIAS	55
Referencias sobre el Diseño e Instalación	55
Preparación	55
Selección	55
Estrés de Tipo Ambiental.....	55
Referencias de Irrigación	55
Estándares	55
Guías	56
Cobertura (Mulching), Corte y Poda.....	56
Referencias de Fertilización	57
Referencias de Pesticidas	57

APÉNDICE A: TELÉFONOS IMPORTANTES	59
Números Importantes Para Reportar Emergencias	59
Líneas de Apoyo	59
Números Para Situaciones de No-emergencia	60

APÉNDICE B: TELÉFONOS DEL	
SERVICIO COOPERATIVO DE EXTENSIÓN	61

APÉNDICE C: REGULACIÓN DE	
ETIQUETAS NORMA 5E-1.003(2)	63

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Comparación de césped disponibles para uso en la Florida	8
Cuadro 2. Distancia entre aspersores de agua	13
Cuadro 3. Porcentaje de uniformidad en la distribución del riego	18
Cuadro 4. Altura de corte y tipo de cortadoras recomendadas para césped residenciales en Florida	22
Cuadro 5. Guía de fertilización con Nitrógeno para el césped en tres regiones de Florida	31
Cuadro 6. Cantidades de Nitrógeno recomendadas para plantas paisajísticas	36
Cuadro 7. Rangos sugeridos de nutrientes extraíbles según el método Mehlich-1 para suelos de la Florida	39
Cuadro 8. Rangos de concentraciones suficientes de Nitrógeno para césped	40
Cuadro 9. Rangos de concentraciones suficientes de macro y micro nutrientes para uso en césped	41
Cuadro 10. Cantidades reportables de ciertos pesticidas	52

Capítulo 1: Introducción

APLICACIÓN DE MEJORES PRÁCTICAS DE MANEJO PARA REDUCIR LA CONTAMINACIÓN Y CONSERVAR AGUA

La protección de los recursos hídricos se refuerza mediante la implementación de prácticas de jardinería y mantenimiento de áreas verdes que incorporen la tecnología adecuada, y aplicando la experiencia práctica de aquellos profesionales que trabajan en estos campos. Estas prácticas son una respuesta a situaciones específicas, dentro de las cuales está la contaminación de aguas subterráneas y superficiales con pesticidas y nutrientes, causada por fuentes no determinadas.

Estudios llevados a cabo en varias universidades del País, incluyendo instituciones de la Florida, confirman que el mantenimiento adecuado del césped y de áreas verdes no contribuye significativamente a la contaminación por fuentes difusas; la contaminación ocurre cuando el mantenimiento de estas es inadecuado. La implementación de programas de riego, fertilización y pesticidas de mínimo riesgo, que se administran y se evalúan periódicamente, reducen la posibilidad de que agentes contaminantes se muevan fuera del área de aplicación. De ser factible, los profesionales que trabajan en jardinería y mantenimiento de áreas verdes deben educar a sus clientes acerca del uso de mejores prácticas de manejo (MPM) para fomentar la conservación del agua y prevenir su contaminación.

La meta de las MPM para las Industrias de Áreas Verdes de FDEP es reducir la contaminación por fuentes difusas y fomentar el uso eficiente del agua llevando a la práctica lo siguiente:

- Reducción del transporte de sedimentos, nutrientes y pesticidas acareados por el flujo de agua superficial o subterránea.
- Diseño apropiado de paisajes, jardines y selección apropiada de plantas.
- Aplicación de cantidades de fertilizantes y de riego a través de métodos apropiados.
- Implementación de Manejo Integrado de Plagas (MIP) para controlar plagas aplicando productos químicos sólo cuando es apropiado.

Las MPM integran la selección de plantas y materiales, la irrigación; la fertilización y el control de plagas de manera que se minimice el posible impacto ambiental y al mismo tiempo se cumpla con las expectativas de los clientes. Las prácticas de riego influyen en la frecuencia de la fertilización, lo que a su vez puede promover brotes de plagas. Considere estos y otros factores al tomar decisiones sobre el manejo de áreas verdes.



Figura 1. Con el uso apropiado de MPM, los recursos hídricos pueden coexistir exitosamente con jardines y áreas verdes residenciales.

La primera edición de este manual se publicó en el verano de 2002. Hasta el final de 2009 se distribuyeron más de 100.000 manuales tanto en inglés como en español; al mismo tiempo se distribuyeron, aproximadamente, 50.000 cuadernos que resumen el contenido del manual, los que fueron diseñados para ser llevados en la guantera del vehículo. Conjuntamente en los últimos cinco años se han certificado más de 10,000 profesionales, y muchos de ellos se han convertido en entrenadores del programa.

Desde la primera publicación se han decretado nuevas leyes, ejecutado nuevas investigaciones y desarrollado nuevos productos. Por consiguiente, esta versión 2010 contiene gran cantidad de información nueva, sobre todo en lo concerniente a sistemas de irrigación y uso de fertilizantes. Además incluye sugerencias de profesionales en mantenimiento de áreas verdes y de individuos interesados en mejorar esta publicación. Fue posible desarrollar esta nueva versión gracias a sus ideas y su contribución.

Este manual da ejemplos de cómo funcionan las MPM en casos típicos aplicables en todo el Estado. Estos ejemplos no intentan desviar la atención de otros problemas relacionados con el césped y las plagas. A pesar que se mencionan ciertas regulaciones, este no es un documento regulatorio, sino una publicación con fines educativos. Consulte siempre con las autoridades estatales y locales, ya que las leyes locales pueden ser más estrictas que los reglamentos federales o estatales.

PROBLEMAS AMBIENTALES

Muchas áreas del estado tienen un nivel bajo de agua potable. La conservación del agua es uno de los temas

más importantes que deberá confrontar el estado de Florida en el futuro. La implementación de las MPMs ayudarán a conservar nuestra agua potable.

Desde que se aprobó la ley *Clean Water Act* (ley de agua limpia) y se estableció la *US Environmental Protection Agency* (Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos), se han dado grandes pasos para limpiar el aire y el agua. Una gran parte del trabajo que se ha realizado ha sido por medio de la implementación de licencias y regulaciones de contaminación por fuentes determinadas, como la contaminación causada por emisiones de chimeneas o descargas de aguas negras.

Por otro lado, como lo dice el nombre, la contaminación por fuentes difusas proviene de varias fuentes no determinadas y se asocia con efectos a largo plazo que resultan de actividades de la vida diaria. Este tipo de contaminación es causada principalmente por el acarreo de la lluvia y del agua utilizada para el riego. El flujo de agua acarrea los contaminantes acumulados en la superficie del suelo hacia cuerpos de agua superficial (el mar, lagos, ríos, estuarios), o hace que estos se filtren a través del suelo hacia cuerpos de agua subterráneos. El flujo de agua es el mecanismo principal mediante el cual sustancias químicas disueltas se filtran a través del suelo. La contaminación no determinada no es de fácil identificación hasta que la lluvia moviliza contaminantes provenientes de calles, estacionamientos, zonas residenciales y fincas a los cuerpos de agua. Con el aumento acelerado de la población en Florida, este tipo de contaminación se ha vuelto de gran importancia para el Estado.

Muchos de los recursos hídricos de Florida son especialmente susceptibles a la contaminación debido a su geología y clima. En la Florida se obtiene la mayoría del agua potable de fuentes subterráneas por medio de pozos. Por lo regular el agua subterránea se encuentra cerca de la superficie y suele estar cubierta por suelos



Figura 2. Áreas de retención cubiertas con césped complementan nuestros espacios exteriores y protegen nuestro medio ambiente.

arenosos. Al mismo tiempo, las aguas superficiales también son muy susceptibles a la contaminación, lo que puede causar cambios extensivos en los ecosistemas frágiles de los estuarios, lagos, ríos y de los Everglades.

°Para prevenir la posible filtración (percolación) y acarreo (escorrentía) del agua de la lluvia o de irrigación, los aplicadores de fertilizantes y pesticidas deben considerar las condiciones del clima, las cantidades apropiadas, las características del suelo, la distancia al agua subterránea, la inclinación del terreno y la distancia a los cuerpos de agua y a los drenajes de agua, además de los requerimientos nutricionales de las plantas, sus enfermedades y los factores relacionados con el brote de plagas.

Recuerde, vale más prevenir que remediar.

LA IMPORTANCIA DE MANTENER EL CÉSPED Y ÁREAS VERDES SALUDABLES

Áreas verdes saludables, bien planificadas y mantenidas bajo prácticas favorables para el medio ambiente de Florida (Florida-Friendly Landscaping™) contienen árboles, plantas ornamentales y áreas cubiertas con césped y otras coberturas. Plantas ornamentales nativas, que están naturalmente adaptadas a vivir en Florida, y que no son invasivas contribuyen a la estética y al balance ecológico de una propiedad, proveen sombra, generan hábitats para la vida silvestre y ayudan a controlar la erosión, disminuyendo la fuerza de las lluvias. Tanto el césped como las otras especies utilizadas en jardinería reducen el ruido, el brillo causado por la luz solar y la temperatura.

Un césped saludable, vigoroso y con una buena densidad provee muchos beneficios. El césped agrega valor a las propiedades, y cada vez hay más evidencia de que contribuye positivamente a la salud y al cuidado del medio ambiente. El césped reduce el acarreo (escorrentía) generado por el agua en zonas urbanas y suburbanas con un alto porcentaje de superficies impermeables, como estacionamientos, aceras y otras áreas pavimentadas. El césped también reduce la velocidad del agua y permiten que una cantidad mayor de agua se concentre en la zona radicular de las plantas, donde los microbios pueden descomponer los contaminantes del agua. La zona radicular del césped es un sistema único que, cuando está en buenas condiciones, realiza las siguientes funciones:

- Mejora la estructura y reduce la compactación del suelo, permitiendo una mejor captación del agua.
- Mejora la biodegradación de varios tipos de contaminantes orgánicos, contaminantes del aire y pesticidas usados en el mantenimiento de jardines y áreas verdes.

- Fomenta la formación de terreno fértil, mediante la descomposición de materia orgánica y la formación de humus, lo que reduce plagas y enfermedades.

PRÁCTICAS CULTURALES DE MANTENIMIENTO DE JARDINES Y ÁREAS VERDES

La selección de plantas y su ubicación son los aspectos más importantes en la planificación de jardines y áreas verdes. Después del clima, las prácticas culturales constituyen los factores de mayor incidencia sobre la efectividad de un programa agronómico. La cantidad requerida de pesticidas, fertilizantes y agua está directamente relacionada con las prácticas culturales.

Los profesionales de mantenimiento de áreas verdes tienen la responsabilidad de educar a sus clientes describiendo el rol que cumplen al mantener el césped y otras plantas ornamentales en buenas condiciones. Esto incluye información sobre riego, corte del césped, selección de plantas, aeración del suelo y control del tráfico, entre otros temas. Pocas son las empresas de mantenimiento que tienen el control sobre todos los factores que determinan la condición de un jardín o área verde. Es común que el corte del césped, la fertilización, la irrigación y el control de plagas sea realizado por más de una empresa o en parte por el propietario. Por esto, educar al cliente sobre prácticas culturales prudentes es de suma importancia para que ellos constaten que el mantenimiento se realice de manera integral y correcta.

Si se implementa prácticas culturales de manera apropiada, esto incluye irrigación, fertilización, corte del césped, poda, aeración y remoción de desechos, entre otras, las plantas y el césped se vuelven más saludables, y por ende tienen mayor resistencia a plagas y se requiere menos pesticida.

El Manejo Integrado de Plagas (MIP) pone énfasis en prácticas culturales adecuadas junto con la selección correcta de plantas que sean menos susceptibles a plagas y enfermedades, y que se adapten a las condiciones del sitio y climáticas de la zona.

En el caso del césped, la altura del corte es un factor clave relacionado con el brote de plagas y enfermedades. El reducir la altura del corte estresa y debilita al césped, lo que permite el aumento de plagas y enfermedades. Hay algunas excepciones en el caso de variedades enanas de césped, como el césped Centipede y el Bermuda, los que se pueden cortar a más bajo que lo sugerido para otras especies comerciales.

En el caso de plantas ornamentales, la poda es una actividad importante para su mantenimiento. A través del corte selectivo de retoños y ramas se puede mejorar la salud, controlar el crecimiento, aumentar la producción de frutos y flores, y mejorar la apariencia de

las plantas. Al contrario, una poda inadecuada o incorrecta puede debilitar la planta, lo que permite la propagación de plagas y enfermedades, y en algunos casos puede causar hasta la muerte. Además, si no se dispone correctamente de los desechos de jardinería estos pueden dispersar enfermedades y plagas, y promover el establecimiento de plantas invasivas en sitios no deseados.

La aplicación de fertilizantes debe ser programada de manera que se maximice su efectividad y se minimice posibles efectos nocivos. Las plantas utilizan más nutrientes durante períodos de crecimiento activos y menos cuando están en estado latente. De todas maneras, es importante evitar la fertilización si se avecina una tormenta o una lluvia fuerte. En teoría, la aplicación de cantidades pequeñas de fertilizante de manera frecuente (en inglés “spoon feeding”) es ideal para prevenir el posible lavado de nutrientes a través del suelo debido a una lluvia fuerte. Esta técnica requiere de un conocimiento avanzado acerca de los distintos tipos de fertilizante y de su uso adecuado, como se hace en campos de Golf. El uso de fertilizantes de acción lenta puede igualar este objetivo. De todas maneras, tanto el fertilizante de acción lenta, como el de acción rápida sirven para cumplir objetivos dentro de un plan efectivo de mantenimiento de jardines y espacios verdes.

La fertilización incorrecta de plantas puede resultar en un crecimiento excesivo y generar más trabajo, por lo que es importante determinar primero cuales son los objetivos que se desea alcanzar. Al mismo tiempo, la aplicación de fertilizantes facilita el proceso de establecimiento de plantas ornamentales, ayudando a que las plantas ocupen rápidamente el área donde fueron sembradas.

Una nutrición deficiente puede producir plantas débiles más susceptibles a plagas y enfermedades. Adicionalmente, plantas débiles no sirven como coberturas efectivas para retener el suelo y evitar la erosión. Algunas enfermedades como la roya y el “dollar spot” se pueden manifestar en un césped con deficiencias nutricionales. Áreas con suelos pobres en nutrientes, suelen requerir mayores cantidades de Nitrógeno y de otros nutrientes.

La fertilización excesiva también puede aumentar la susceptibilidad a plagas y enfermedades, lo que conlleva a un uso mayor de pesticidas.

Recuerde que las plantas no desperdician agua, son las personas las que lo hacen. En un ambiente urbano típico, donde los suelos y los hábitats han sido modificados, es necesario irrigar algunos tipos de césped y de plantas ornamentales durante períodos de humedad baja. Por otro lado, la irrigación excesiva también puede incrementar la propagación de plagas y enfermedades,

como por ejemplo, el regar en exceso durante los meses fríos fomenta el crecimiento de la maleza “dollar weed” (*Hydrocotyle* sp.) Al contrario, otras plagas como ciertas Euforbiaceas y el “florida pusley” (*Richardia scabra*) prosperan bajo condiciones de extrema sequía. Por esto se necesita mantener un balance y para lograr que las áreas verdes se desarrollen fuertes y saludables.

El promedio de precipitación en Florida varía entre 40 pulgadas anuales en Key West, 53 pulgadas anuales en la parte central y norte de la península, y casi 60 pulgadas en el oeste de Tallahassee y a lo largo de la costa sureste al sur del lago Okeechobee. Más de la mitad de la precipitación anual de Florida se concentra en la zona central y sur de la península entre los meses de junio y septiembre. Durante el invierno y la primavera o durante años muy secos, la falta de lluvia puede afectar seriamente la salud de las plantas. Las plantas o césped que crecen en suelos con una capacidad limitada para retener el agua pueden beneficiarse del riego suplementario durante los períodos de poca lluvia. Aún durante la temporada lluviosa, la evapotranspiración (la pérdida del agua a través de la transpiración y la evaporación) puede ser mayor a la cantidad de lluvia debido al calor, y en estos casos el riego adicional también puede ser necesario. Adicionalmente, irrigación puede ser requerida mientras las plantas se están estableciendo.

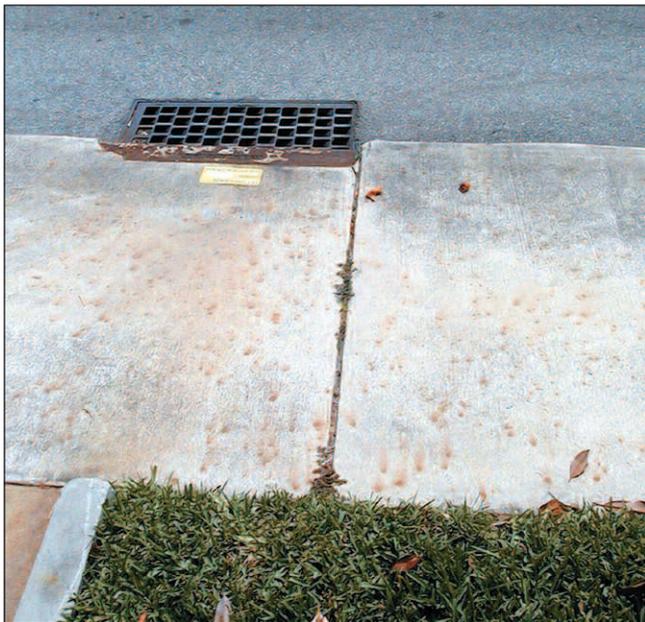


Figura 3. Una técnica pobre de fertilización desperdicia fertilizante, causa manchas y contamina los cuerpos de agua.

El determinar y controlar la cantidad y el tiempo de riego puede minimizar la erosión y el lavado de los fertilizantes y pesticidas por medio del suelo. Se debe diseñar el sistema de riego para que el nivel de aplicación sea menor que la capacidad de infiltración del suelo, para que no se formen charcos y para que el agua

pueda filtrarse por el suelo eficientemente. Los sensores de lluvia o de humedad del suelo suprimen el riego cuando la lluvia suministra suficiente agua. Un sensor debidamente instalado, lo que es requerido por ley como parte de todos los sistemas de riego, puede reducir más del 30% de agua de irrigación, en comparación con un sistema que solo tiene un reloj (timer). Si se ve un sensor de lluvia defectuoso notifique al dueño para que lo arregle.

El uso de pesticidas para controlar las plagas es una práctica de manejo importante para mantener áreas verdes en la Florida. La clave para reducir el uso de pesticidas es combinar las prácticas de manejo genéticas, culturales y biológicas en un plan de manejo integrado de plagas (MIP) enfocado a la prevención. Cuando se trata de erradicar plagas resulta más fácil contenerlas si las condiciones existentes limitan su desarrollo. Por ejemplo, es difícil manejar las plagas durante períodos de lluvia intensa, pero si la propagación de la plaga se debe a irrigación excesiva, la reducción de esta ayudará a eliminar hongos de manera más efectiva que por medio de la aplicación de fungicidas.

Las MPM para proteger la calidad del agua son asequibles y fáciles de implementar y son efectivas para reducir el transporte de sedimentos, nutrientes y pesticidas fuera del objetivo. Seleccione pesticidas que sean menos tóxicos, con menos solubilidad en el agua, menos volátiles y más efectivos. La mejor defensa contra el movimiento de pesticidas y fertilizantes fuera del objetivo o a través del suelo es que los tallos del césped o de las plantas sean gruesos y crezcan de manera saludable.

Los pesticidas deben ser aplicados correctamente. Fumigue cuando la posibilidad de acarreo sea mínima, evite fumigar si la lluvia es inminente y riegue volúmenes apropiados de agua, siguiendo siempre las instrucciones de la etiqueta. Haga aplicaciones granulares lejos de áreas con superficies impermeables y cuerpos de agua. El supervisor o encargado del mantenimiento del área debe inspeccionar la calibración del equipo antes de cada aplicación.

Siempre siga las instrucciones de la etiqueta sobre como desechar los envases de pesticidas.

CAPACITACIÓN DE EMPLEADOS

La efectividad de cualquier programa depende del grado de conocimiento de quienes lo van a implementar en el campo. Las MPM no son una excepción a esta regla. Para que las MPM sean efectivas, los técnicos de campo tienen que entender el rol que cumplen dentro de la protección de los recursos hídricos. Este conocimiento sólo se puede alcanzar con el desarrollo y la implementación de un programa de capacitación para el personal.

El personal debe recibir información relacionada con su trabajo y sus responsabilidades, especialmente en temas de seguridad. Las empresas que trabajan en el mantenimiento de áreas verdes son muy diversas. Hay empresas con un solo empleado y otras con cientos o inclusive miles de empleados. No importa cuál sea el tamaño, todas las empresas pueden participar en los programas de entrenamiento disponibles a través de asociaciones, gobierno y el Servicio de Extensión Cooperativa de la Universidad de Florida disponible en cada condado.

En adición a las MPM, es recomendable que administradores, personal de ventas, y supervisores participen en los eventos organizados por el programa Florida Yards and Neighborhoods (FYN) a través de las oficinas locales de Extensión de la Universidad de la Florida. El programa FYN es consistente con las MPM de este manual y está dirigido hacia los dueños de casa y existe un programa adaptado para constructores. Mientras que FYN es la versión para los dueños de casa de las MPM y es aplicable a todo tipo de áreas verdes y jardines en la Florida, también hace referencia a los usos de irrigación, fertilizantes y pesticidas. Este programa pone especial atención a la selección, ubicación y cuidado de plantas. Esta información está diseñada específicamente para los suelos y condiciones locales. Existe una demanda creciente de instalación y mantenimiento de espacios verdes y jardines, lo que puede convertirse en una oportunidad para incrementar la clientela.

Si usted se dedica a plantar o a desarrollar sistemas de irrigación, o a cualquier otra actividad que involucre excavaciones, primero debe identificar donde se encuentran las conexiones eléctricas y de agua, por su protección y la de sus compañeros de trabajo, y para prevenir daños de estas líneas subterráneas. Indique a sus colegas que lo primero que deben hacer es llamar al número 811 para que le ayuden a marcar tuberías y conexiones de manera gratuita. Al llamar al 811 en la Florida se conecta con el servicio “Sunshine State One Call.” Luego de recibir la llamada, las empresas que prestan estos servicios envían a un técnico que realizará las debidas marcaciones. Una vez identificadas tuberías y conexiones, se podrá realizar excavaciones de manera más segura. La gente de “One Call” solo identifica aquellas conexiones que les corresponde. Otras líneas y conexiones hechas por el propietario no van a ser identificadas por medio de este servicio.

Aquellos empleados cuyos trabajos tienen relación con las MPM deben recibir este entrenamiento antes de ir al campo. Personal clave en todo nivel de responsabilidad debe recibir entrenamiento anualmente para refrescar sus conocimientos en MPM, seguridad y actividades específicas relacionadas con su posición.

Documentar la participación del personal es una parte integral del éxito del programa. Entrenamientos deben ser registrados y archivados. Los registros son una herramienta que ayuda a la empresa a monitorear la capacitación del personal, y además sirve como prueba de haber recibido el entrenamiento adecuado en casos de presentarse algún incidente. Los registros deben incluir el nombre de la persona, su firma, quien fue el proveedor del entrenamiento, el tipo o el título del entrenamiento, fecha, hora y duración (hora de entrada y hora de salida).

En el año 2009, los legisladores de Florida añadieron las secciones 403.9335-9338 y 482.1562 a los Estatutos del Estado, los que requieren que ciertos gobiernos locales aprueben ordenanzas municipales para regular la aplicación de fertilizantes, y que los profesionales que aplican fertilizante obtengan entrenamiento y se certifiquen, a partir del año 2014. Muchas de estas ordenanzas requieren que los profesionales que trabajan en mantenimiento de jardines y áreas verdes se entrenen en estas prácticas antes de recibir a una licencia ocupacional que les permita trabajar en estos lugares. Mantener los registros de los entrenamientos es prueba de que su empresa ha cumplido con estos requisitos.

Recuerde:

- **Entrene a sus empleados en MPM y seguridad en el trabajo.**
- **Repita el entrenamiento anualmente y/o cuando ingrese nuevo personal.**
- **Documente el entrenamiento de los empleados y mantenga un registro de las actividades.**

Finalmente considere cual es la misión de su empresa. ¿Es la misión de su empresa vender pesticidas, fertilizantes o gasolina? Lo más probable es que sea el mantenimiento de espacios verdes y jardines para satisfacer las necesidades del cliente y al mismo tiempo generar ganancias. Por esto, no desperdicie recursos aplicando materiales que no son necesarios, o desperdiciando materiales debido a técnicas inadecuadas o a calibración incorrecta de equipos. No gaste recursos y tiempo en tratar de resolver problemas sobre los cuales no tiene ningún control. Colabore con otros profesionales en otras ramas fuera de su experticia o campo de acción. Por ejemplo, si es que el sistema de irrigación está causando problemas, como son hongos y parches secos, las empresas de mantenimiento de espacios verdes y las de irrigación deben trabajar en conjunto para resolver el problema, y de esta manera satisfacer al cliente, y ahorrar materiales, fuerza laboral, tiempo y dinero. La implementación de MPM minimiza tanto el posible impacto ambiental como los costos de la manutención de espacios verdes y jardines saludables y atractivos.

Capítulo 2: Las Prácticas de Manejo para el Diseño e Instalación de Jardines y Áreas Verdes

Suelos en pendiente y sin una cobertura de plantas adecuada son muy susceptibles a la erosión. Los sedimentos causados por la erosión son la causa principal del deterioro y contaminación de los cuerpos de agua. Los sedimentos destruyen las zonas de desove de los peces, reducen el volumen de agua en las represas y aumentan los costos de filtración de los acueductos. Los pesticidas y los nutrientes, como el nitrógeno y el fósforo, pueden adherirse a los sedimentos para ser desplazados por el flujo de agua. El césped y las plantas en buen estado de salud pueden ayudar a controlar la erosión, reducir el acarreo y el lavado del suelo de nutrientes; para esto deben estar debidamente establecidas y deben recibir un mantenimiento apropiado.

Es importante diseñar el jardín antes de instalar el sistema de riego. Esto permite que se implemente un sistema de riego de acuerdo a las necesidades de las plantas, y no al revés.

Los Estatutos de la Florida 125.568(3), 166.048(3), 373.185(3) y 720.3075(4) decretan que **cualquier restricción en escrituras o contratos de bienes raíces, o ordenanzas locales, no pueden prohibir que cualquier propietario implemente prácticas de manejo favorables al medio ambiente de Florida (Florida-Friendly Landscaping) en su propiedad.**

En muchas comunidades, los documentos y permisos de construcción y diseño requieren la firma y el sello de un diseñador profesional. Para proteger al público, el estado certifica y otorga licencias a arquitectos de jardines y áreas verdes, y a ingenieros profesionales. Consulte con sus autoridades locales si no está seguro de cuáles son los requisitos. Si necesita más información sobre el diseño arquitectónico de áreas verdes, consulte <http://www.myfloridalicense.com/dbpr/pro/larch/> o si quiere saber más acerca de los servicios de ingeniería visite: <http://www.fbpe.org/>.

EVALUACIÓN Y DISEÑO DE JARDINES Y ÁREAS VERDES

A largo plazo, el valor comercial de jardines y áreas verdes depende de cómo éstas se desarrollen y alcancen los objetivos específicos del diseño. Al mismo tiempo, la efectividad del desarrollo de jardines y espacios verdes se relaciona directamente con en el esfuerzo de armonizar las características del lugar con las preferencias de los clientes. Por consiguiente, el primer paso para seleccionar las plantas apropiadas es realizar una evaluación del área. Esto significa evaluar la cantidad de sol y sombra, la salinidad, el tipo de suelo, el pH, la pendiente y el drenaje del terreno. Estas características pueden variar dentro de

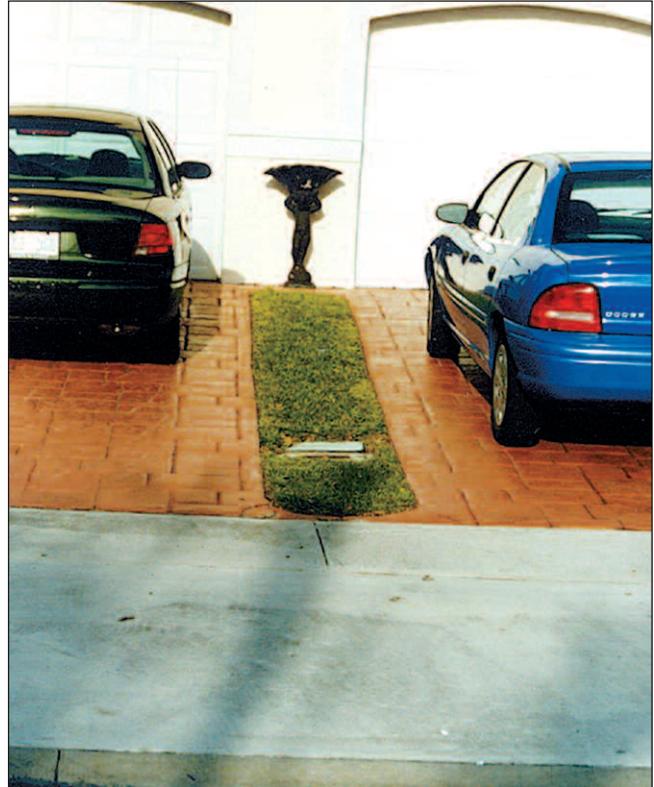


Figura 4. Franjas delgadas de césped como esta son difíciles de mantener.

la misma propiedad. Por ejemplo, las áreas contiguas a una estructura o edificación pueden tener condiciones de luz significativamente diferentes a otras que estén completamente expuestas. Además se debe considerar que el proceso de construcción puede compactar el suelo, y que se pueden haber introducido materiales y tierra, que no son naturales a la zona, como relleno. Este tipo de suelos requiere ser aireado o modificado antes de sembrar las plantas. El segundo paso es seleccionar plantas que tengan atributos compatibles con las características de la zona de siembra. El profesional a cargo del diseño debe entregar al dueño un plano donde se identifique cada planta o grupo de plantas y las recomendaciones de riego.

Para más información, vea la circular No 536 de IFAS sobre los principios básicos del diseño de áreas verdes, <http://edis.ifas.ufl.edu/MG086>.

ESTÁNDARES DE DISEÑO FAVORABLES PARA EL MEDIO AMBIENTE DE FLORIDA (Florida-Friendly Landscaping)

En el 2004, la legislatura de Florida creó la sección 373.228 de los estatutos, donde se determina que el

Department of Environmental Protection, las oficinas distritales de manejo de agua (Water Management Districts) y otros grupos interesados deben proveer los estándares para los sistemas de irrigación de áreas verdes favorables al medio ambiente de Florida (Florida-Friendly Landscaping). Estos estándares se promulgaron en diciembre del 2006. Según esta ley, los gobiernos locales deben implementar estos estándares en sus leyes a partir de dicha fecha.

Según la ley de la Florida, los nueve principios de jardines y áreas verdes favorables con el medio ambiente de la Florida (Florida-Friendly Landscaping) incluyen sembrar la planta correcta en el lugar correcto, irrigación eficiente, fertilización y cobertura (mulch) apropiadas, atracción de vida silvestre, manejo responsable de plagas, reciclaje de desechos de jardinería, reducción de la contaminación del agua, y protección de la zona costera, así como de cualquier otro cuerpo de agua. Otros componentes del manejo de áreas verdes favorables para el medio ambiente de la

Los gobiernos locales deben usar estos estándares al promulgar leyes concernientes a la irrigación y a jardinería y mantenimiento de espacios verdes favorables con el medio ambiente (Florida-Friendly Landscaping™), según la sección de los estatutos de la Florida 373.228.

- I. Estándares de diseño para áreas verdes, favorables para el medio ambiente de Florida (Florida-Friendly Landscaping)
 - A. Se deben utilizar prácticas y diseños de bajo impacto siempre que sea posible. La conservación de árboles y vegetación existente es un ejemplo de estas prácticas de bajo impacto. Cuando utilizamos vegetación local en nuestros diseños de jardines la irrigación debe ser mínima o ninguna.
 - B. La selección de plantas al igual que la selección del sistema de riego deben ser consistentes con las condiciones del lugar. En algunos casos mejorar las características del suelo ayuda a mejorar el aprovechamiento del agua.
 - C. Se debe agrupar las plantas según las necesidades de riego.
 - D. Se debe minimizar el porcentaje de áreas verdes en hidro-zonas con una demanda alta de agua. Las leyes locales deben regular el porcentaje de hidrozonas de demanda alta. Estos límites de uso intensivo de agua no deben aplicarse a áreas cubiertas primordialmente con césped, como por ejemplo cachas deportivas y campos de juegos.

Florida incluyen planeamiento y diseño de jardines y espacios verdes, análisis del suelo, el uso de desechos de jardinería como fertilizante, uso apropiado del césped, y su debido mantenimiento.

Este manual de mejores prácticas de manejo (MPM) para profesionales y el manual “Florida Yards and Neighborhoods” (FYN), para dueños de casa y constructores se basan en los nueve principios antes mencionados; tienen enfoques distintos, basados en las necesidades de cada grupo. Estos forman parte del programa “Florida-Friendly Landscaping™” que es una alianza de FDEP, UF-IFAS Environmental Horticulture Department y el Center for Landscape Conservation and Ecology, y los cinco distritos de manejo de agua.

SELECCIÓN DE PLANTAS

Debido a que las plantas varían considerablemente en cuanto a su adaptación, se debe seleccionar césped y plantas ornamentales que se adapten al lugar específico.

SELECCIÓN DEL CÉSPED EN FLORIDA

Seleccionar el césped apropiado para el lugar es el factor más importante. El Cuadro 1 puede ayudarlo a seleccionar un césped que sea aceptable para el cliente, que se adapte al lugar y que sirva para el tipo de uso que se le va a dar.

Para seleccionar el césped correcto, se debe hacer las siguientes preguntas:

- *¿Qué tipo de césped desea tener, y cuál es el nivel de mantenimiento le puede proveer?* El nivel de mantenimiento necesario está directamente relacionado con el costo y el tiempo. Césped de alto mantenimiento es más costoso y su mantenimiento toma más tiempo. Los propietarios deben tener en claro sus alternativas y lo que conlleva cada una de ellas.
- *¿Cuáles son las características ambientales del área?* Se debe investigar el tipo de suelo, el pH, el drenaje y otras características importantes del suelo.

¿Se ha compactado el suelo durante la construcción?
¿Tiene el área un suelo de baja fertilidad? ¿Hay que irrigar en el área? ¿Se puede cortar fácilmente el césped? ¿El césped va a estar en la sombra o bajo el sol? ¿Qué calidad y qué cantidad de agua se va a necesitar para el riego? ¿Cuáles son las plagas prevalentes en el área? ¿Hay disponible algún césped resistente a las plagas del área? El agua reciclada puede contener niveles altos de cloruro lo cual puede causar acumulación de sal en el suelo. Cuando planifique su nuevo jardín o vaya a renovar el actual, consulte con su proveedor de agua acerca de la calidad de ésta, y si es necesario escoja plantas que tengan tolerancia a la sal.

Cuadro 1. Especies Comunes de césped en la Florida.
En algunos casos las distintas variedades de una especie tienen características distintas.

Ambiente	Bahia	Bermuda	Centipede	Seashore Paspalum	St. Augustine	Zoysia
Área donde mejor se adapta	Todo el Estado	Todo el Estado	Norte de la Florida y el Panhandle (un cultivo que se adapta al Sur)	Todo el Estado	Todo el Estado	Todo el Estado
Altura del Corte	3"-4"	Depende del cultivo 0.75"-1.5"	1.5"-2.5"	0.5"-2"	Depende del cultivo 2-2.5" ó 3.5-4"	Depende del cultivo 1.5"-2.5"
Suelo	Ácido, arenoso	Rango amplio	Ácido, infértil	Rango amplio	Rango amplio	Rango amplio
Textura de la Hoja	Áspera-media	Depende del cultivo Fina – media	Medium	Fina-media	Depende del cultivo Áspera-media	Depende del cultivo Fina – media
Tolerancia a la Sal	Pobre	Buena	Pobre	Excelente	Buena	Buena
Tolerancia a la Sombra	Pobre	Pobre	Regular	Pobre	Buena	Buena
Tolerancia al Uso-Fricción	Pobre	Buena – Excelente	Pobre	Buena – Excelente	Pobre	Buena – Excelente
Tolerancia a la Sequía	Excelente	Buena	Media	Buena	Regular	Media
Tolerancia a Nemátodos	Muy Buena	Pobre	Pobre	Buena	Buena	Buena
Nivel de Mantenimiento	Baja	Depende del cultivo Media – Alta	Baja	Alta	Media	Media – Alta
Métodos de Establecimiento	Semilla, y tepes	Tepes, retoños, plugs, semilla	Semilla, tepes, retoños, plugs	Tepes, plugs, retoños, semilla	Tepes, plugs, retoños	Tepes, plugs, retoños, semillas

SELECCIÓN DE ÁRBOLES, ARBUSTOS, Y COBERTURAS PARA EL SUELO

Se deben seleccionar plantas según los resultados del análisis inicial del área. En un buen diseño cada planta cumple una función específica. Por ejemplo: debe reducir los costos de enfriamiento y calefacción, mejorar la apariencia física del lugar y la utilidad del área. Las plantas se deben seleccionar y ubicar para que provean una transición entre la edificación y el paisaje, privacidad y sombra, y sirvan de hábitat para la vida silvestre y controlen el tráfico de entrada y salida de la propiedad. Seleccione plantas que crezcan sin salirse de su espacio designado. A pesar que las plantas pequeñas tardan más en alcanzar el tamaño deseado, estas demandan menos mantenimiento, no hay que podarlas con tanta frecuencia y no necesitan ser reemplazadas luego de uno años.

Para obtener información sobre plantas consulte <http://hort.ifas.ufl.edu/woody/index.shtml>.

LA SIEMBRA

PREPARACIÓN PARA SEMBRAR CÉSPED

La preparación adecuada del suelo antes de sembrar es muy importante para que el césped se establezca apropiadamente. La preparación del suelo determina la rapidez con la que el césped se puede establecer y también influye sobre el nivel de mantenimiento. Por lo general, las pautas a seguir para la preparación de la siembra de césped son:

- Llamar al 811 antes de excavar (800-432-4770 o visite www.callsunshine.com)

- Eliminar desperdicios y nivelar el área para que se pueda cortar el césped sin dificultades.
- Instalar el sistema de riego — Si se incluye un sistema de riego, se debe instalar antes de la siembra.
- Analizar el suelo — Determinar el pH y las concentraciones de fósforo y potasio. Consulte al Cooperative Extension Service de su condado para informarse sobre cómo hacer el análisis del suelo.
- Adecuación del suelo — Añada nutrientes antes de la siembra si se determina que son necesarios para mejorar las propiedades físicas y químicas del suelo.
- Aireación del suelo — Esto afloja el material compactado y ayuda al establecimiento del césped. No es necesario airear suelos arenosos.
- Control de malezas — Use herbicidas no selectivos como Roundup (glyphosato) para ayudar a controlar las malezas antes de la siembra. Puede necesitar varias aplicaciones.
- Nivelación final — El terreno debidamente nivelado hace el corte del césped más fácil y menos riesgoso.

Para más información, vea la publicación de IFAS ENH-02 sobre la preparación para la siembra del césped en Florida: <http://edis.ifas.ufl.edu/LH012>.

INSTALACIÓN DE PLANTAS EN ÁREAS VERDES

Antes de excavar: 1) elimine la tierra que está sobre las raíces superiores; y 2) mida la distancia entre las raíces

más superficiales y el extremo inferior de raíces (por lo regular las raíces están agrupadas en forma de una bola o cepellón para una mejor transportación y venta de la planta). Excave un hoyo que sea un 10 por ciento menos profundo que la distancia antes medida y lo más ancho posible (por lo menos una y media veces más ancho que el cepellón; el hoyo debe ser aún más ancho cuando el suelo está compactado). Ponga el cepellón de manera que las raíces superiores sobresalgan. Luego aplique cobertura (mulch) para terminar de cubrir los lados de las raíces. Al terminar de sembrar, asegúrese de que NO TENGA TIERRA ni cobertura (mulch) sobre la parte superficial del cepellón. La acumulación de tierra y cobertura (mulch) (especialmente si es mayor de 3 o 4 pulgadas) sobre el cepellón de las raíces puede impedir la entrada de agua y aire.

Cuando termine de sembrar se debe poder ver las raíces más superficiales que salen del tronco. Luego es necesario afirmar el suelo para eliminar espacios de aire donde se pueden secar las raíces. Estos espacios de aire se pueden eliminar insertando una manguera con agua entre el área de siembra y el cepellón de raíces. Repita esta técnica varias veces, hasta que el suelo este asentado.

MANTENIMIENTO DURANTE EL PERÍODO DE ESTABLECIMIENTO DE LA PLANTA

Hasta las plantas más saludables, sembradas en circunstancias ideales necesitan bastante tiempo, cuidado y riego para establecerse. Durante el período de establecimiento, las raíces se expanden hacia afuera buscando la superficie del suelo. Los troncos y retoños crecen con más lentitud una vez sembrados. En la mayoría de los casos, las plantas ya establecidas, con tolerancia a la sequía, tienen un sistema radicular fuerte que puede mantenerse con poca o sin irrigación suplementaria. El establecimiento ocurre más rápido si se riega la cantidad y con la frecuencia correcta.

Además de necesitar atención especial con el riego durante el periodo de establecimiento, los árboles se benefician del uso de coberturas (mulch) y pueden necesitar soportes para mantenerse en pie. La poda y la fertilización también pueden ayudar a que la planta se establezca.

Para más información, consulte:

Publicación ENH 860 de IFAS, sobre fertilización e irrigación del césped en la Florida: <http://edis.ifas.ufl.edu/EP110>.

Publicación ENH 857 de IFAS, sobre irrigación de plantas paisajísticas durante su establecimiento: <http://edis.ifas.ufl.edu/EP113>.

Circular 853 de IFAS, acerca de la poda de plantas y árboles que proveen sombra: <http://edis.ifas.ufl.edu/MG087>.

Página web de IFAS acerca de la poda de árboles de sombra: <http://hort.ifas.ufl.edu/woody/pruning/shtml>.

ESTRÉS DEL CÉSPED CAUSADO POR FACTORES AMBIENTALES

Las variedades de césped utilizados en Florida sufren varios tipos de estrés a causa de sombra, sequía, deficiencias nutricionales, tráfico de vehículos y personas, salinidad y temperaturas bajas. El estrés biótico lo causan los organismos vivos, como insectos, enfermedades y nemátodos.

El estrés ambiental puede ser manejado de dos maneras: 1) seleccionando especies de césped con mayor tolerancia al estrés; y 2) implementando prácticas culturales y de manejo adecuadas. Algunas de las prácticas que reducen el estrés ambiental son:

- **Moderar la fertilización con nitrógeno.** El nitrógeno estimula la formación de tejidos nuevos y el crecimiento. Cuando se aplica nitrógeno en exceso, el césped usa más energía para formar nuevo tejido que la que puede generar. Esto debilita a la planta y la vuelve más susceptible al estrés, ya que tiene menos reservas de energía disponibles para contrarrestar otros problemas.
- **Cortar a alturas apropiadas.** El cortar por debajo de las alturas recomendadas elimina una porción significativa del tejido en las hojas del césped disponible para la fotosíntesis. Esto causa que el césped tenga menos habilidad para protegerse y recuperarse de posibles daños.
- **Irrigar sólo cuando el césped requiera agua.** El riego excesivo aumenta las enfermedades y limita el desarrollo del sistema radicular a tan sólo unas pulgadas de la superficie del suelo.

En muchas ocasiones el estrés ambiental puede aumentar las enfermedades y los problemas con los insectos los cuales generalmente son tratados químicamente. El **tratamiento químico, sin corregir las prácticas culturales, alivia solo los síntomas y no resuelve el problema.**

LA SOMBRA Y EL CÉSPED

La mayoría de jardines y áreas verdes tienen zonas de sombra provenientes de árboles y edificios. Dependiendo del grado y de la duración, la sombra puede afectar el crecimiento del césped. En muchos casos el césped recibe una cantidad de luz suficiente durante el día aunque esté bajo sombra durante un tiempo moderado. En situaciones donde se encuentra bajo sombra gran parte del día se presentarán problemas con el crecimiento.

Bajo condiciones de sombra, el césped pueden tener las hojas y los tallos alargados debido a la competencia por

luz con las especies a su alrededor. Este crecimiento excesivo es un esfuerzo adicional y por lo tanto tiene efectos nocivos sobre la salud de la planta. La sombra también reduce la cobertura espacios abiertos que son propensos a la invasión de malezas. Generalmente, no es recomendable sembrar césped en zonas con mucha sombra. Es mejor usar otros tipos de coberturas (como otro tipo de plantas) en estas áreas. Hay algunas especies y variedades de césped que son capaces de mantener un crecimiento adecuado bajo una exposición moderada a la sombra. Prácticas específicas de manejo del césped bajo condiciones de sombra también pueden ayudar a producir un césped más saludable.

Algunas especies poseen características que les permite adaptarse a áreas con sombra. Dentro de las cuales hay algunas que se desarrollan mejor bajo condiciones de sombra:

El **St. Augustinegrass** crece relativamente mejor bajo sombra en comparación con otros céspedes, sin embargo, también se desarrolla bien a plena luz. Las variedades de St. Augustinegrass más tolerantes son: Seville y Delmar, mientras que Floratam, Floratine y Floralawn, son menos tolerantes.

Zoysiagrass es otra buena alternativa para áreas bajo sombra parcial. Al igual que el St. Augustinegrass, este se desarrolla bien completamente expuesto al sol. Generalmente, cualquier variedad de zoysiagrass se desarrolla bien bajo sombra parcial.

El **Bahíagrass** no se recomienda para condiciones de sombra, pero el **Centipedegrass** tolera la sombra parcial. **Seashore paspalum** y **Bermuda** tampoco se desarrollan bien bajo la sombra.

Las siguientes prácticas de manejo producen un mejor crecimiento en del césped bajo condiciones de sombra.

- **Aumente la altura del corte.** Por ejemplo, si usted normalmente corta el St Augustinegrass a una altura de 3 pulgadas, aumente la altura del corte a 4 pulgadas. Esto permitirá una mayor recepción de la luz solar. Además, las hojas del césped son más largas y angostas en la sombra y un corte más bajo reduce su longitud, lo que no es bueno para el césped. El aumentar la altura del corte también fomenta un crecimiento profundo de las raíces, lo cual es clave para mejorar la tolerancia al estrés.
- **Reduzca las aplicaciones de fertilizantes en césped que esté creciendo bajo la sombra.** El césped crece más lentamente bajo sombra, lo que reduce la

necesidad de fertilización. Mucha fertilización con nitrógeno consume los carbohidratos produciendo un césped más débil. Si normalmente aplica 4 libras de nitrógeno por cada mil pies cuadrados al año, en el caso de césped que crece bajo sombra deberá aplicar de 2.5 a 3 libras. Limite las aplicaciones de nitrógeno a no más de 0.5 libras de nitrógeno por mil pies cuadrados por cada aplicación.

- **El consumo de agua se reduce substancialmente bajo sombra y por esto se debe modificar el riego.** Si el sistema de irrigación cubre zonas que están parcialmente bajo sombra y bajo sol, considere eliminar las boquillas de riego que están en las zonas de sombra y riegue a mano cuando el agua de lluvia no es suficiente.
- **Evite los efectos causados por el tráfico de vehículos y personas.** El césped bajo sombra es más propenso al daño por el tráfico vehicular y peatonal, y en muchos casos el daño es irreversible. Además, el tráfico en áreas bajo sombra puede dañar las raíces de los árboles, lo que puede resultar en el deterioro o inclusive la muerte de los mismos.
- **Vigile la aparición de malezas.** Las malezas compiten con el césped y en ciertas condiciones se desarrollarán más rápidamente. En ambientes de sombra, el crecimiento lateral del césped y la cobertura del suelo se reducen, dejando zonas despobladas y de fácil acceso para ciertas malezas. Es posible que se requiera herbicidas, antes o después de la aparición de las malezas. Tenga mucho cuidado cuando use cualquier tratamiento químico en un área bajo la sombra porque hay un riesgo mayor de que ocurra un efecto tóxico en el césped cuando éste se encuentra bajo estrés. Además, muchos herbicidas pueden causar daños a otras plantas como árboles y arbustos.
- **Vigile la aparición de enfermedades.** En muchos ambientes de sombra, hay menos circulación de aire y más humedad lo que puede aumentar la posibilidad de enfermedades. De nuevo, tenga cuidado cuando aplique pesticidas a un césped estresado.

En áreas particularmente problemáticas, considere otro tipo de cobertura que no sea césped. Como por ejemplo: hiedras (*Hedera spp.*), Lirios (*Liriope spp.*), Yerba Mondo (*Ophiopogon spp.*) y el Jasmín Asiático (*Trachelospermum asiaticum*).

Recuerde, la clave del éxito para mantener un área verde sin problemas es “*planta correcta, en el sitio correcto.*”

Capítulo 3: Mejores Prácticas de Manejo para el Riego

Un sistema de riego, debidamente diseñado, bien instalado y manejado, en conjunto con prácticas de jardinería y paisajismo apropiadas, provee un sin número de beneficios. Estos beneficios incluyen el ahorro de dinero, el uso eficiente del agua, plantas más saludable y resistentes a plagas y sequías, y mayor protección de los recursos hídricos del Estado. Los profesionales que mantienen jardines y áreas verdes necesitan aprender acerca de como irrigar de manera eficiente y efectiva, ya que el riego es un factor de mucha importancia para el éxito de su trabajo. Un manejo adecuado del sistema de riego puede resultar en ahorro de dinero para la empresa y el cliente, ahorro de agua, y menos contaminación.

Este capítulo del manual incluye información referencial y mejores prácticas de manejo (MPM) para el riego dirigidas a quienes trabajan en el mantenimiento de áreas verdes. Algunas de las prácticas de manejo mencionadas en este manual no son la responsabilidad de quienes mantienen jardines y áreas verdes. Sin embargo, muchos trabajadores, quienes son empleados directamente por los dueños de propiedades, asociaciones o municipios, si suelen hacerse cargo del sistema de riego.

Para mayor información acerca de la industria del riego y una colección completa de mejores prácticas de manejo consulte las siguientes fuentes:

- Florida Irrigation Association (www.fisstate.org)
- Irrigation Association (www.irrigation.org)
- The University of Florida's Institute of Food and Agricultural Sciences (UF/IFAS) (<http://edis.ifas.ufl.edu/>)

El riego es un arte ancestral que se define como la aplicación suplementaria de agua al suelo para promover crecimiento de la planta. El riego también es un mecanismo que puede desplazar nutrientes del suelo a la planta. Otros usos incluyen el lavado de sales, la quimirrigación, el lavado de sistemas, la germinación de semillas y la modificación del clima.

En promedio, la Florida recibe más de 50 pulgadas anuales de lluvia. Sin embargo, la lluvia no siempre proporciona la cantidad necesaria de agua a las plantas. Proveer la cantidad correcta de agua a la planta, en el momento indicado, es la clave para la conservación de este recurso, la reducción de la contaminación y el crecimiento óptimo de la planta.

Este capítulo describe prácticas de irrigación que ayudan a proporcionar un riego efectivo y eficiente. Quienes trabajan en el mantenimiento de áreas verdes pueden

utilizar esta información en sus operaciones rutinarias, y así ayudar a sus clientes a ahorrar agua, mejorar la salud de las plantas y reducir la pérdida de nutrientes. En este capítulo, la palabra “planta” se refiere a plantas y césped de jardín, incluyendo a los árboles.

PERMISOS Y REGULACIONES

Son varias las entidades que tienen jurisdicción sobre un proyecto de irrigación, antes, durante, y después de su construcción. Por ejemplo, los cinco Distritos de Manejo de Agua, el Departamento de Protección Ambiental y los gobiernos locales podrían requerir permisos para construir un pozo. Por lo regular, cuando se trata de proyectos grandes, los Distritos de Manejo de Agua, emiten los permisos de uso de agua necesarios, los cuales son calculados para condiciones de sequía y no de riego normal. Para prevenir posibles multas, es importante identificar y cumplir con todas las regulaciones.

Además de permisos, algunos Distritos de Manejo de Agua mantienen medidas de conservación y restricciones cuando hay escasez del recurso; estas determinan la cantidad y tiempo de riego. Se debe tomar en cuenta estas regulaciones al momento de ajustar los relojes controladores. Debido a que las restricciones de agua cambian de acuerdo a la severidad de la escasez, es importante estar al día y seguir las restricciones vigentes. Si el riego en un lugar específico no puede ser ajustado de acuerdo a las presentes restricciones, el sistema debe ser actualizado lo más pronto posible; mientras tanto, existen métodos para obtener permisos especiales que le permitan variar las regulaciones de irrigación. Estos permisos necesitan ser obtenidos por escrito, antes de irrigar.

La ley de la Florida (373.62) requiere sensores de lluvia en todos los sistemas automáticos de irrigación. En el 2009, se revisó esta ley la que ahora requiere que los dueños de casa y los técnicos mantengan/estos sistemas en buen funcionamiento. En el 2004, se creó la sección 373.228 del los Estatutos del Estado, la que dirige al

373.62 Cualquier persona que compre e instale sistemas de irrigación de jardines o de espacios verdes debe instalar, mantener y operar dispositivos tecnológicos que inhiban o interrumpan el flujo del riego de agua si es que hay la humedad necesaria para las plantas. Un técnico, con las debidas licencias, quien instale o quien trabaje con sistemas de irrigación de jardines y espacios verdes, debe revisar si estos sistemas de apagado están funcionando de manera indicada. Si es que estos no están funcionando de manera correcta este es responsable de repararlos o reemplazarlos antes de dar por terminada la obra.

Departamento de Protección Ambiental, los Distritos de Manejo de Agua y a otras organizaciones a que desarrollen los estándares de irrigación y los estándares de diseño de jardines y espacios verdes favorables para el medio ambiente de la Florida (Florida-Friendly Landscaping). Estos estándares fueron adoptados en Diciembre del 2006. Los Gobiernos locales deberán aplicar estos estándares cuando adopten ordenanzas después de esta fecha. Los estándares de riego están basados en el apéndice F del Código de Construcción de la Florida. Para obtener más detalles, revise el cuadro que se encuentra en la sección de diseño y riego de este manual.

Las siguientes regulaciones se aplican a todos los proyectos de irrigación:

- Contactar a las agencias reguladoras locales y estatales (como las del condado, la ciudad, el Departamento de Protección Ambiental, el Distrito de Manejo de Agua y el Departamento de Salud) para determinar las leyes y normas vigentes.
- Obtener todos los permisos antes de construir.
- Cumplir con todos los permisos y restricciones de agua vigentes cuando se opere un sistema de riego.
- Obtener permisos para variar las regulaciones antes de irrigar.

El uso de las MPM de riego, promueven un diseño, construcción y manejo apropiado del sistema de riego. Esto implica la reducción del uso de agua, la protección de los recursos hídricos, un mejor desarrollo de la planta, el ahorro económico y el uso eficiente del fertilizante.

EL USO DE AGUAS RECICLADAS

Muchas áreas urbanas usan agua reciclada como fuente de irrigación. El agua reciclada proviene de aguas servidas que han sido tratadas para que sirvan para el riego urbano. Mientras ofrecen muchos beneficios, también puede causar problemas al suelo y contaminación. Los niveles de nutrientes son considerablemente mayores (10 ó más veces), dependiendo de la planta de tratamiento. Para mayor información sobre el contenido de nutrientes en el agua reciclada contacte a la empresa proveedora. Cuando se esté aplicando fertilizantes e irrigando con agua reciclada, considere siempre las cantidades de nutrientes que hay en esta y reduzca la fertilización de manera correspondiente. El agua reciclada contiene por lo regular cantidades elevadas de Cloro, lo que causa la acumulación de sales en el suelo. Otras consideraciones podrían ser necesarias si se piensa utilizar esta fuente de agua para otras actividades de jardinería y mantenimiento de áreas verdes, como el lavado de sales.

La irrigación excesiva con agua reciclada puede causar contaminación al fluir por la superficie hacia un cuerpo de agua y/o filtrarse por el suelo hasta alcanzar el acuífero. Un buen mantenimiento de los sistemas de agua reciclada es crítico para prevenir la contaminación. Las personas encargadas del riego deben revisar todos los conectores y válvulas antirretorno. **Todas las tuberías, bombas, válvulas e instalaciones de agua reciclada, requieren, por ley, ser de color morado y deben tener rotulación que diga “No tomar esta agua” (en inglés “Do not drink this water”).** El agua reciclada es una fuente segura y confiable, siempre y cuando no se exceda la capacidad de absorción del suelo al irrigar.

DISEÑO DEL SISTEMA DE RIEGO

El diseño de los sistemas de riego es un trabajo complejo que debe ser realizado solo por profesionales calificados. Se deben aplicar estándares y criterios vigentes, así como las recomendaciones del fabricante. Además de los estándares de diseño de riego de jardines y de Florida-Friendly Landscaping™, encontrará al final de este capítulo una lista con fuentes de información adicional. Muchas comunidades requieren la documentación del diseño, y permisos de construcción sean firmados y sellados por un profesional registrado y con licencia para operar en la Florida. Los profesionales que trabajan en el mantenimiento de áreas verdes y jardines deben tener la habilidad de identificar problemas con el sistema para ayudar a sus clientes a ahorrar agua, reducir la necesidad de fertilizante u otro tratamiento químico, mejorar la salud de la planta, y proteger los recursos hídricos de la contaminación.

El diseño de un sistema de riego depende de la ubicación, el tipo de suelo, la vegetación, la fuente de agua y la calidad de esta. Un sistema de riego debe ser diseñado según los picos de demanda del área. Además, para prevenir el acarreo de nutrientes, la cantidad de agua aplicada no debe exceder la capacidad de absorción y retención del suelo durante cada aplicación. Un sistema de riego debe ser adaptable tanto a la demanda variable de agua como a las restricciones locales.

La presión del sistema no debe exceder la presión de la fuente. El diseño debe considerar las presiones bajas durante los períodos de uso alto (por ejemplo, las mañanas) y otras posibles variaciones. Las plantas deben ser agrupadas en zonas de acuerdo a las necesidades de cada una de estas. Los sistemas de irrigación diseñados para césped y plantas de jardín, deben abastecer las necesidades individuales de agua en cada zona. En algunas regiones, el sistema de riego debe proporcionar más agua para poder lavar la acumulación de sales que se depositan debido a niveles altos de cloruros que tienen ciertas fuentes.

Un sistema de irrigación consiste de las siguientes partes: el suministro de agua (constituido por la fuente de agua,

las bombas, los filtros y las válvulas), el transporte de agua (constituido por una tubería principal y tuberías laterales), y un mecanismo de distribución (aspersores de impacto, oscilatorios, rotatorios, pulverizadores y goteros). El diseño e instalación apropiado de estos componentes optimiza la operación del sistema y previenen que el agua fluya fuera de lugar. El diseño de un sistema de riego debe considerar las características de un área, como el tipo de suelo y la topografía.

Los sistemas direccionados manualmente deben tener la suficiente flexibilidad para rociar toda la zona designada en cada posición (siga siempre las recomendaciones del fabricante). Los sistemas de micro-irrigación para arbustos y otras plantas, deben ser diseñados para cubrir, como mínimo, el 50% de la zona radicular. En la Florida se utiliza muy raramente la micro-irrigación en el césped; y está prohibida en ciertas regiones. Si se decide utilizar micro-irrigación para regar el césped, el riego debe cubrir el 100% del sistema radicular.

Para suministrar agua durante los periodos de demanda alta y mantener la flexibilidad suficiente para reducir el suministro cuando la demanda varía, los sistemas de irrigación deben ser diseñados con dispositivos de control, sensores de lluvia y válvulas para prevenir

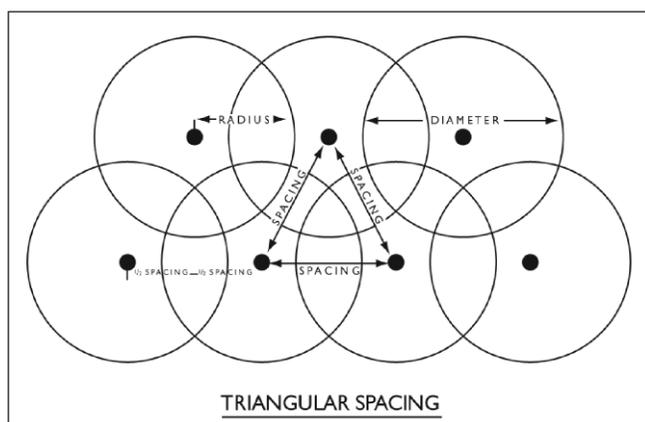
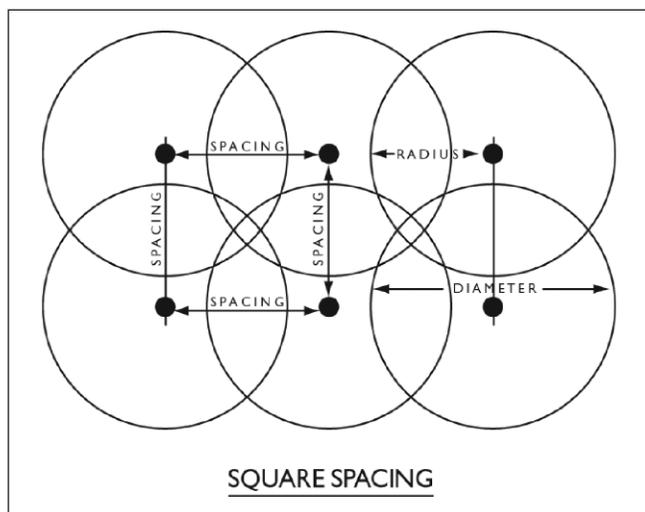


Figura 5. Espacios entre aspersores.

el reflujo. La red de tuberías debe contar con válvulas de cierre para permitir apagar ciertas zonas de ser necesario. Las tuberías de agua deben tener suficiente presión para alcanzar una eficiencia máxima de riego; y además deben ser diseñadas para obtener una cobertura óptima y uniforme. Un sistema de riego nunca debe irrigar áreas inertes (como estacionamientos, carreteras, aceras, aleros y zonas naturales de amortiguamiento).

Para obtener una uniformidad óptima, los aspersores, pulverizadores y demás dispositivos de distribución deben ser ubicados siguiendo las distancias recomendadas por el fabricante. Normalmente estos espacios son establecidos tomando en cuenta las condiciones promedio del viento y la presión operativa durante el riego.

Si las condiciones del viento, en un área específica, son diferentes que las del promedio, contacte a la oficina local de Extensión, el U.S. Department of Agriculture Natural Resources Conservation Service (USDA/NRCS), o a la Sociedad de Irrigación de la Florida. El Cuadro 2 proporciona una guía general. Los espacios no deben exceder los porcentajes del cuadro que se muestra a continuación. Después de que un sistema ha sido construido y se encuentra operando, es necesario realizar inspecciones de uniformidad usando el método de “recipientes de captura” (revisar la sección sobre el mantenimiento de riego que aparece después en este capítulo) para asegurarse que el sistema funciona de acuerdo al diseño.

Cuadro 2. Distancia entre los Aspersores de Agua

Viento	Distribución en forma cuadrada	Distribución en forma triangular
Millas por hora	Porcentaje de cobertura	
0-5*	55%	60%
5-10	50%	55%
10+	45%	50%

* En muchas áreas las condiciones de viento de 0-5 mph ocurren muy escasamente, y este espacio recomendado debe ser usado después de una cuidadosa consideración e investigación del área.

LA MICRO-IRRIGACIÓN EN PLANTAS ORNAMENTALES

La micro-irrigación, también llamada irrigación por goteo o de bajo volumen, es uno de los métodos más eficientes de riego. Es sumamente manejable y proporciona pequeñas cantidades de agua directamente a la zona radicular de la planta. Los emisores de baja presión, los pulverizadores y los goteros riegan agua lentamente alrededor de la planta. Esto significa un gran ahorro, ya que solo las raíces principales de la planta reciben agua, reduciendo la evaporación.

Por lo regular, al irrigar con goteros en suelos arenosos, el movimiento lateral del agua es de solo 10 a 12 pulgadas. El riego por goteo es ideal cuando se requiere este nivel

de precisión, o cuando hay que regar franjas angostas. Debido a sus características, es difícil determinar si los emisores de riego por goteo están emitiendo agua suficiente. Las inspecciones visuales del terreno podrían

identificar problemas de obstrucción (áreas secas y plantas muertas o marchitas) o problemas de exceso de agua (suelos inundados, malezas y crecimiento excesivo) de un sistema de riego por goteo.

De la publicación del año 2006 sobre la irrigación de jardines y paisajes, y estándares de diseño favorables para la Florida (Landscape Irrigation and Florida-Friendly Design Standards):

Material obtenido de la sección 373.228, FS, estos estándares de jardines y de riego, deberán ser usados por los gobiernos locales cuando se estén desarrollando ordenanzas de riego de jardines y paisajes, relacionadas con Florida-Friendly Landscaping™.

II. Estándares del Diseño de Sistema de Riego

- A. Los sistemas de riego deben ser diseñados de acuerdo a las necesidades de las planta (no de manera contraria).
- B. Cuando sea posible, los sistemas de irrigación deben ser diseñados para que puedan regar separadamente las áreas con y sin césped.
- C. Los planos y especificaciones de un sistema de riego deben identificar los materiales y métodos de construcción utilizados.
- D. El diseño debe considerar el suelo, la topografía y otras características del lugar, para minimizar la pérdida de agua, incluyendo la sobre-irrigación, el riego de superficies impermeables y otras áreas sin una cubierta vegetal, y el acarreamiento.
- E. El sistema debe ser diseñado para reducir el flujo libre en caso de daños u otras averías mecánicas.
- F. El sistema debe ser diseñado para usar la calidad más baja de agua posible.
- G. Los sensores de lluvia u otros dispositivos, como los sensores de humedad, que previenen irrigación innecesaria, deberán ser incorporados. (Sección 373.62, F.S.)
- H. Se deberá proveer un horario operativo, según las estaciones y un rango promedio de precipitación, por cada zona de riego, para fases tanto de establecimiento, como de mantenimiento.
- I. Los sistemas de control deberán tener al menos las siguientes capacidades:
 - 1) Habilidad de ser programados en minutos, durante cualquier día de semana, estación y hora del día.
 - 2) Habilidad de ser programados, y encendidos y apagados múltiples veces durante el día.
 - 3) Habilidad de apagarse automáticamente después de recibir una cantidad de lluvia adecuada.
 - 4) Habilidad para mantenerse encendidos durante apagones al menos por tres días.
 - 5) Flexibilidad para cubrir variaciones anuales y temporales de conservación y restricción de agua.
- J. Se deberá incluir recomendaciones para el mantenimiento del sistema.
- K. La cantidad de agua emitida por cada dispersor dentro de una misma zona, deberá ser igual, con la excepción de los emisores de micro-irrigación que estén dirigidos a satisfacer las necesidades individuales de ciertas plantas.
- L. Los sistemas de riego deben ser diseñados para maximizar la uniformidad de la cobertura; considerando los siguientes factores:
 - 1) Tipo de emisores.
 - 2) Espacio entre emisores (cabezas).
 - 3) Patrón del rociado.
 - 4) Presión de agua en el emisor.
- M. Los sistemas de riego con líneas principales que tengan más de dos pulgadas de diámetro, o diseñadas para abastecer más de setenta galones por minuto, deberán incorporar un medidor de agua de riego, con una exactitud mínima del noventa y cinco por ciento.
- N. Antes de acabar el trabajo y que este sea aceptado por el dueño o el representante, los planos y especificaciones de un sistema de riego deben requerir que el instalador del sistema realice un examen final, y en consiguiente los ajustes pertinentes para asegurarse que las especificaciones del diseño hayan sido cumplidas.
- O. Los planos y especificaciones de un sistema de riego deben requerir que el instalador proporcione a los dueños y usuarios los documentos de post-construcción, incluyendo los planos, las actividades de mantenimiento, el horario operativo, las cantidades de agua que emite el sistema, las instrucciones de ajuste del sistema para aplicar menos cantidad de agua después de que las plantas se hayan establecido, el plan de mantenimiento, la descripción de la fuente de agua, el método de apagado y la guía operacional del fabricante para el usuario. De ser factible, esta información deberá estar disponible durante las subsecuentes transferencias de propiedad.

En general, los micro-pulverizadores o los micro-aspersores son más recomendables que los goteros para regar la gran mayoría de plantas de jardinería, debido a que pueden cubrir áreas más extensas y tienen menos problemas de taponamiento. Los problemas de taponamiento y de exceso de agua pueden ser identificados al inspeccionar cuidadosamente el sistema, o simplemente al observar el terreno. Los rociadores de chorro no deben ser diseñados ni operados para regar áreas inertes (aceras, calles, etc.).

Es común tener problemas de taponamiento al utilizar cualquier sistema de micro-riego, si el agua no es filtrada antes de entrar al sistema, o si el sistema de filtración no ha sido limpiado. La forma más segura y fácil de mantener un sistema de micro-riego, es manteniendo emisores limpios y los debidos repuestos a la mano.

Los dispositivos que están obstruidos pueden ser fácilmente reemplazados por otras unidades limpias. Los emisores sucios se pueden limpiar colocándolos en un envase con un líquido limpiador apropiado para remover el material atascado. Siempre reemplace los emisores con repuestos que tengan las mismas características (ejemplo: presión y fuerza de descarga).

Para mayor información lea el documento informativo IFAS AE-254, *Microirrigation in the Landscape* en <http://edis.ifas.ufl.edu/AE076>.

El boletín 333, *Flushing Procedures for Microirrigation Systems*, en <http://edis.ifas.ufl.edu/WI013>.

Turf and Landscape Irrigation Best Management Practices, Abril del 2005. The Irrigation Association, en la página <http://www.irrigation.org>.

INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO

Solamente profesionales que estén debidamente entrenados, certificados y asegurados por una institución oficial deben realizar este tipo de instalación. Estas personas tendrán que seguir el plan del diseñador; los estándares y criterios como los de la American Society of Agricultural and Biological Engineers (ASABE), Florida Irrigation Society (FIS), Irrigation Association (IA), U.S. Department of Agriculture Natural Resources Conservation Service (USDA/NRCS); y las recomendaciones del fabricante. El diseñador deberá aprobar cualquier cambio en el diseño.

Para prevenir fallas del sistema, el mal uso del agua y daños a la propiedad, los materiales de construcción deben mantener los estándares apropiados, como los de ASABE, the American Society of Civil Engineers (ASCE), o the American Society of Testing Materials (ASTM). Todas las prácticas de construcción deben seguir las normas de seguridad. Antes de una construcción, el contratista deberá identificar y marcar

las tuberías, cables y otros componentes que estén bajo el suelo. **Antes de excavar llamar al 811** (también puede llamar al 800-432-4770 ó visitar www.callsunshine.com) para acceder de manera gratuita al servicio localizador del Estado "Sunshine State One Call locator." El contratista deberá limpiar el área y remover materiales de construcción antes de dar por terminada la obra. Al momento de entregar la obra el contratista deberá proveer al dueño una copia de los planos, los manuales de operación, el horario de operación recomendado tanto para el establecimiento de las plantas como para las plantas ya establecidas, y los certificados de garantía. En el caso de tratarse de construcciones nuevas, el trabajo del contratista profesional de irrigación debe incluir visitas luego de que las plantas se hayan establecido, para afinar el controlador, y los sensores de lluvia y de humedad.

EL MANEJO DEL RIEGO

El manejo del riego (conocimiento de cuando, como, y cuanto irrigar) es la base para la conservación del agua y la reducción de la contaminación por fuentes difusas. El riego está constituido por la cantidad de agua aplicada y la frecuencia de aplicación. Para prevenir el exceso de uso de agua que puede causar el lavado a través del suelo y acarreo por la superficie de nutrientes, la infestación con hongos y enfermedades, la programación del riego debe tomar en cuenta los requerimientos de cada planta, la lluvia reciente, las temperaturas extremas recientes y las características del suelo. Además, un sistema de irrigación deber ser diseñado y mantenido apropiadamente para que todas las plantas que están en una área respectiva absorban la misma cantidad de agua. Para mayor información sobre distribución y uniformidad, revise la sección de mantenimiento en este capítulo.

Bajo condiciones ideales, el agua requerida por la planta es igual al agua utilizada durante el crecimiento, la que se elimina a través de la evaporación del suelo y la transpiración de la planta. La combinación de los dos procesos se llama evapotranspiración (ET).

Los requerimientos de agua de la planta (ET), varían según el ciclo de crecimiento y las condiciones climáticas. Los factores limitantes de la ET son la humedad del suelo que va ser transpirada por la planta, la energía solar que obtiene la planta (afectada por la ubicación geográfica, estaciones, cobertura de nubes y sombra), la temperatura y la humedad relativa del aire, y la velocidad del viento. Si un suelo ha alcanzado su capacidad máxima de absorción, existe 100% de cobertura del área del dosel para absorber la radiación, y los demás factores son iguales, la cantidad de agua transpirada varía poco entre los diferentes tipos de planta. Los requerimientos de irrigación de la plantas varían de acuerdo a la habilidad de la planta para extraer la humedad del suelo (profundidad de la zona radicular) y a la habilidad fisiológica para tolerar la falta de humedad.

Las plantas requieren más agua durante la germinación, florecimiento y producción de frutos, y no requieren mucha agua durante períodos latentes. Durante los meses de invierno o períodos cortos de luz, la mayoría de los tipos de césped y plantas ornamentales no crecen activamente, y por lo tanto requieren de menos humedad en el suelo y por ende menos riego.

Muchos árboles y arbustos debidamente establecidos son resistentes a las sequías y requieren poco, o a veces, nada de riego (siempre y cuando los suelos no obstruyan el desarrollo de las raíces). Plantas como las azaleas, el “copperleaf”, las “impatiens” u otras plantas que se usan regularmente en las jardineras y que no resisten sequías probablemente requieran períodos extensos de irrigación.

En regiones húmedas, como es el caso de la Florida, el riego es considerado suplementario porque este complementa a la lluvia. El manejo apropiado del riego debe considerar la cantidad de lluvia. Debido a que las precipitaciones varían según el lugar, el uso apropiado de medidores de agua, sensores de lluvia, medidores de flujo, sensores de humedad y otros dispositivos diseñados para administrar el riego son claves para obtener una irrigación eficiente y efectiva.

La implementación de un horario de riego puede ayudar a prevenir la sobre-irrigación, la lixiviación de fertilizantes y pesticidas, y promover el desarrollo de raíces durante la sequía. No se debe aplicar más de 1/2 a 3/4 de pulgada de agua durante cada sesión de riego. La cantidad exacta y necesaria de cada sesión dependerá de las necesidades de crecimiento, la etapa biológica en la que se encuentra la planta y las características del suelo (humedad, cantidades de infiltración, profundidad de la zona radicular y la capacidad de absorción de agua). Además, los requerimientos de los Distritos de Manejo de Agua y las regulaciones locales deben ser considerados antes de regar. Un sensor de lluvia que se encuentra trabajando apropiadamente y que esté debidamente calibrado previene que el sistema de irrigación se encienda si es que el suelo tiene suficiente agua proveniente de la lluvia. Los sensores de lluvia son requeridos por la ley en todos los sistemas automáticos.

Los dispositivos de control y manejo de irrigación necesitan ser instalados correctamente para facilitar la administración de un sistema de riego. Los dispositivos de apagado (sensores de lluvia y de humedad) y medidores de agua deberán ser ubicados en áreas abiertas, libres de obstrucciones que puedan crear condiciones erróneas. Los medidores de flujo deben tener las tuberías de entrada y salida lo más rectas posible para prevenir turbulencias y lecturas incorrectas. Los sensores de humedad del suelo y otras herramientas que sirven para regular el riego deben ser instalados en lugares representativos y deben ser

debidamente mantenidos para que proporcionen información adecuada. Use los siguientes indicadores visuales para determinar la necesidad de riego cuando los dispositivos mecánicos/electrónicos no están disponibles para administrar la irrigación.

- El color del césped es azul-grisáceo opaco.
- Las pisadas se quedan marcadas en el césped.
- Las hojas están dobladas a la mitad, en al menos en un tercio del área.
- Muestras del suelo de la zona radicular están secas y no tienen consistencia.
- Las plantas “indicadoras” del terreno (como son las azaleas y las “impatiens”) tienen hojas inclinadas y lánguidas.

Existen muchas formas para prevenir el exceso de riego. Las observaciones visuales de acarreamiento o la formación de charcos son indicadores simples. Un reloj controlador puede ser ajustado para cumplir con los requerimientos estacionales de la planta, al mismo tiempo que los medidores de flujo pueden ser utilizados para determinar la cantidad de agua aplicada y cuando se debe apagar el sistema de riego. Recolectores de lluvia u otros recipientes pueden ser usados para medir la cantidad de agua aplicada.

Los sensores de lluvia son requeridos por la ley en todos los sistemas de riego automáticos. Estos pueden ahorrar hasta un 30% o más de agua de riego, en comparación con un sistema que tan solo este equipado con un reloj controlador. Sin embargo, muchos sistemas de riego no los tienen, ya sea porque no fueron instalados debidamente o porque están dañados o fueron removidos. Los profesionales que mantienen el sistema de riego, deberán revisar el funcionamiento de los dispositivos de apagado de lluvia, al menos una vez al año, y reemplazar aquellas unidades que no están operando correctamente. Quien evidencie el encendido de un sistema de irrigación después de una lluvia fuerte, deberá informar al cliente sobre el problema, para que sea reparado.

Uno de los métodos más efectivos y eficientes para controlar el riego es a través de la instalación y un mantenimiento apropiado de sensores de humedad del suelo con controladores especializados. Existen dos tipos de sistemas básicos: el de control directo, donde los sensores de humedad controlan la activación del sistema de riego; y el controlador de “desvió” (bypass controller), que difiere las aplicaciones si es que el suelo contiene suficiente humedad. Los controladores directos son más caros y requieren de mayor experiencia para ser utilizados; estos se utilizan comúnmente en campos de

golf. Los sistemas de desvío son menos caros y fáciles de instalar. La mayoría de sistemas de desvío trabajan con controladores existentes.

Aunque los niveles de humedad del suelo son los métodos preferidos para determinar las cantidades de irrigación, en la ausencia de datos de suelos, se pueden usar las cantidades de evapotranspiración potencial (ETp) para determinar la cantidad de irrigación requerida. Las cantidades de ET potencial (ETp) están disponibles en <http://fawn.ifas.ufl.edu>. Esta página incluye una herramienta para desarrollar horarios de irrigación de jardines y datos de precipitaciones. La lluvia puede cubrir alguna o toda la ET, especialmente durante los meses fríos. La cantidad total de lluvia no es lo mismo que la efectividad de la lluvia. Los suelos de la Florida generalmente tienen una baja capacidad de retención de agua, por lo tanto 2 pulgadas de lluvia podrían reducir muy poco la necesidad de irrigación adicional, durante cualquier mes del año.

Un método alternativo para establecer un horario de riego que es muy usado por los dueños de casa y por algunos profesionales en jardinería, es asumir que una pulgada de agua humedecerá las primeras 12 pulgadas de la superficie de un suelo arenoso. Normalmente el crecimiento de la mayoría de las raíces ocurre en las primeras 6 a 12 pulgadas de suelo, y se necesita 1/2 a 3/4 de pulgada para reponer la humedad cada 2 a 3 días durante los periodos cálidos de crecimiento activo, y cada 10 a 14 días durante los periodos de menos actividad. El agua puede provenir de la lluvia o de un sistema de riego. De nuevo, las características del suelo (cantidades de infiltración y capacidad de absorción), los requisitos de los Distritos de Manejo de Agua y los requisitos locales deberán ser considerados antes de regar.

Otro método para establecer el horario de irrigación y ajustar el controlador del tiempo, cuando no existe información específica, es la utilización de los valores semanales de ET, mostrados en la Figura 6, como guía general. La gráfica divide el estado en regiones norte y sur usando la autopista I-4 como referencia.

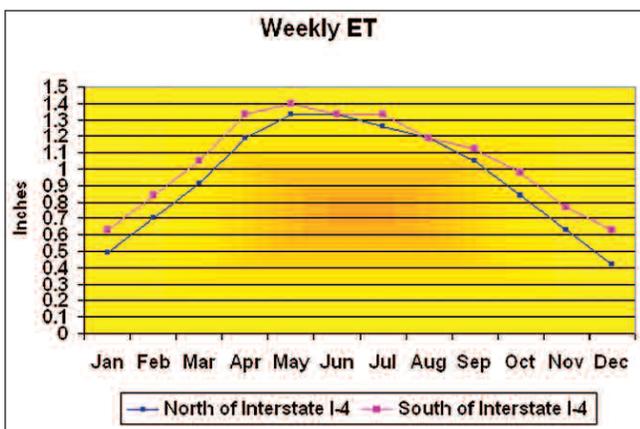


Figura 6. Valores semanales de evapotranspiración (ET) aproximados.

A pesar que la administración de un sistema de riego es un proceso complicado, se puede calcular de una forma simple substrayendo la cantidad que necesita una planta de la cantidad efectiva de lluvia (lluvia almacenada en la zona de raíz, disponible para la planta). Cuando se sea posible, la duración y frecuencia de los periodos de irrigación deben ser ajustados para incrementar la eficiencia del riego, reduciendo la pérdida de agua por evaporación (debido a las condiciones climáticas como son temperaturas altas, humedad baja, viento) y manteniendo la uniformidad del riego.

Existen varias técnicas de manejo del riego que ayudan a mejorar la salud de la planta y reducir el uso del agua. Una irrigación tardía o deficiente puede promover el desarrollo de las raíces e incrementar la tolerancia a sequías. El retrasar el riego promueve el desarrollo de raíces más profundas, siempre y cuando no se observe hojas marchitas. La reducción del riego hace que el suelo siempre este en capacidad de almacenar agua proveniente de la lluvia.

Cuando se esté lavando las sales que se acumulan en algunos suelos, debido a la pobre calidad de agua, siempre espere hasta que los nutrientes del suelo hayan sido totalmente absorbidos por la planta. Esto evita el lavado de estos nutrientes junto con la sal a través del suelo.

Para mayor información vea la publicación de IFAS ENH158 *Tips for Maintaining Landscapes During Drought*, en <http://edis.ifas.ufl.edu/EP091>.

Circular 807 de IFAS, *Managing Your Florida Lawn Under Drought Conditions*, en <http://edis.ifas.ufl.edu/EP078>.

Field Guide to Soil Moisture Sensor Use in Florida, en http://www.sjrwmd.com/floridawaterstar/pdfs/SMS_field_guide.pdf.

MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE IRRIGACIÓN

Un mantenimiento adecuado extiende la duración de un sistema de irrigación y ayuda a que el rendimiento sea óptimo. El mantenimiento comienza con la observación del sistema de riego y de las plantas. Revise que el controlador y el sensor de lluvia estén funcionando correctamente. Además revise si es que hay posibles fugas de agua, tuberías rotas o dañadas, rotación apropiada y si es que las boquillas de riego están defectuosas o dañadas. También se debe revisar si hay obstáculos interfiriendo con la uniformidad del riego. Parches marrones, césped con un color verde inusual, ciertos tipos de malezas y charcos son indicadores de que hay problemas. Muchos de los jardineros profesionales no trabajan con sistemas de riego y por lo tanto no tienen control sobre estos; tampoco tienen la experiencia ni la obligación de arreglar muchos de los problemas que puede tener un sistema de riego. De todas maneras deben esforzarse por informar al

cliente cuando se identifiquen problemas y explicar acerca de la importancia de una operación apropiada.

Sistemas dañados o defectuosos deben ser reparados lo más pronto posible. El reemplazo de las partes deberá ser con repuestos de las mismas características (la misma presión, tamaño, color) del componente original. De lo contrario, la reparación puede causar más daño que el problema original. La ley de la Florida requiere que los técnicos, con licencia para mantener los sistemas de irrigación, revisen y reparen los sensores de lluvia y de humedad, y existen penalidades para aquellos que no reporten a un cliente que no desea repararlos.

Evaluar la uniformidad y la eficiencia del sistema de riego reduce el uso de agua y la lixiviación de fertilizante/pesticida. Existen muchos procedimientos (tales como los del NRCS, IFAS, ASABE, IA, y FIS) para evaluar un sistema, los que siguen las técnicas publicadas por Miriam y Keller. Se puede verificar que un sistema este operando a niveles óptimos con cualquiera de estos métodos.

Problemas comunes sobre la eficiencia del riego son fugas, aspersores taponados, y una uniformidad pobre, causados por el desgaste de boquillas y presión insuficiente del sistema. Algunos problemas (como la reparación de fugas y el reemplazo de boquillas) pueden ser reparados fácilmente a bajo costo, mientras otros (como defectos de diseño) podrían ser costosos en un primer instante, pero el costo se absorbe con el tiempo. Los problemas deben ser corregidos lo más pronto posible para prevenir el desperdicio de agua y el lavado de fertilizantes u otros químicos. A largo plazo, la inversión hecha para mejorar el sistema de riego se pagará con la reducción de fertilizantes, químicos y facturas de agua.

Uniformidad de Distribución: es una medida que indica la uniformidad de la distribución del agua en un área determinada. Se debe considerar esta medida dentro de la administración del sistema de riego. Esta es un indicativo del rendimiento hidráulico del sistema y puede ser usada para identificar filtraciones profundas. Una distribución uniforme típica puede ser identificada con la prueba de recipientes de captura. Para realizar esta prueba, se pueden utilizar recipientes como frascos de comida de

bebé, latas de atún u otros recipientes parecidos. Estos deben ser colocados uniformemente alrededor de los aspersores. Luego se debe encender el sistema por un periodo determinado. La medida del agua colectada en los recipientes indicará la cantidad de agua que ha sido irrigada; esta se debe anotar y registrar.

La uniformidad de la distribución, es un porcentaje calculado dividiendo el promedio de la cantidad de agua recolectada en el 25% más bajo de los recipientes (método Lower Quarter Distribution Uniformity – DULQ), con la cantidad promedio de agua de todos los recipientes; lo que es multiplicado por 100 para convertir el valor en porcentaje. La Irrigation Association ha publicado el rango y el grado de distribución uniforme para los diferentes métodos de riego. Trabajos realizados recientemente en la Florida indican que la mayoría de sistemas de irrigación de jardines están por debajo de los valores publicados.

Una uniformidad alta ocurre cuando los espacios son adecuados y las boquillas de los rociadores son iguales. Niveles pobres de uniformidad llevan a la sobre o sub-irrigación de ciertas zonas, lo que puede causar parches marrones en el césped, acarreamiento o lavado de fertilizantes y pesticidas, y el desperdicio de agua. Muchos de estos problemas pueden ser resueltos fácilmente, reduciendo considerablemente la cuenta del agua que tiene que pagar el propietario. La uniformidad no es una medida de eficiencia de la irrigación. Para mayor información, lea la publicación AE 144 de IFAS, Turf Irrigation for the Home, en <http://edis.ifas.ufl.edu/AE144>.

Cuando se trata de sistemas de micro-riego se usa una medida de emisión uniforme en lugar de una medida de distribución uniforme. La emisión uniforme es calculada comparando el volumen de agua de los emisores, con las diferencias estadísticas del volumen total. Una Emisión uniforme del 90% o mayor es considerada excelente. Para mayor información, visite la publicación AE094 de IFAS, *Field Evaluation of Microirrigation Water Application Uniformity*, en <http://edis.ifas.ufl.edu/AE094>.

La eficiencia de aplicación del agua es un componente de eficiencia del sistema de riego que indica cómo se está

Cuadro 3. Porcentajes de Uniformidad en la Distribución del Riego .

Clasificación de la eficiencia de aspersores (método Lower Quarter Distribution Uniformity - DULQ)					
Tipo de Dispensor	Excelente (%)	Muy Buena (%)	Buena (%)	Aceptable (%)	Pobre (%)
Dispensor en spray fijo	75	65	55	50	40
Rotatorio	80	70	65	60	50
De Impacto	80	70	65	60	50

Fuente: Predicting and Estimating Water Use. The Irrigation Association, Oct. 2001.

suministrando el agua al sistema radicular de la planta. La aplicación eficiente del riego es otra forma de medir la eficiencia del sistema de irrigación que compara la cantidad de agua que sale de un área, con la cantidad de agua usada efectivamente.

Para mejorar la eficiencia del riego, los Distritos de Manejo de Agua u otras agencias locales tienen a disposición del público los Laboratorios Móviles de Irrigación (en inglés Mobile Irrigation Labs - MIL). Los MIL evalúan sistemas de irrigación, proveen recomendaciones para mejorar la eficiencia del sistema y ayudan a programar el horario de riego. Para mayor información acerca de este tipo de servicios, contacte al Distrito de Agua de su localidad.

Los requisitos del riego representan la cantidad de agua que un sistema de irrigación debe emitir para satisfacer las necesidades de agua de las plantas. Esta cantidad está en función de los requerimientos de agua para la planta, la humedad del suelo y la eficiencia del sistema. Para más información, lea la publicación AE110 de IFAS, sobre los Sistemas de Irrigación Agrícola de la Florida, en <http://edis.ifas.ufl.edu/AE110>.

ERRORES DEL SISTEMA DE RIEGO

Las siguientes figuras describen algunos ejemplos de un sistema mal diseñado o mal instalado.



Figura 7. Diseño de baja calidad; los aspersores no cubren el área requerida.



Figura 8. Diseño deficiente; el sistema no provee los niveles requeridos de agua. El área necesita ser re-zonificada, separando el césped de las otras plantas.



Figura 9. Sobre-irrigación y acarreamiento. Un área pequeña con césped debería ser irrigada con rociadores y no con aspersores.



Figura 10. Objetos interfiriendo con el patrón de dispersión, lo que resulta en una uniformidad y una distribución pobre.



Figura 11. Pérdida de agua debido a la ruptura del dispersor.

FUENTES DE INFORMACIÓN ACERCA DE ESTÁNDARES DE RIEGO

Las siguientes publicaciones contienen información actualizada sobre los estándares de riego:

- *Landscape Irrigation and Florida-Friendly Design Standards*, Diciembre del 2006, Florida Department of Environmental Protection. <http://www.dep.state.fl.us/water/waterpolicy/docs/LandscapeIrrigationFloridaFriendlyDesign.pdf>.
- *ASABE Standards*—2007. Standards, engineering practices, and data developed and adopted by the American Society of Agricultural and Biological Engineers. 2007. American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2950 Niles Rd., St. Joseph, MO 49085. Teléfono (269) 429-0300. <http://www.asabe.org/standards/searchpur.html>.
- *Florida Building Code—Plumbing, Appendix F*. International Code Council 900 Montclair Rd. Birmingham AL, 35213-1206 (205) 599-9871 <http://www.floridabuilding.org/c/default.aspx> or <http://www.iccsafe.org>.
- *National Engineering Handbook Series 210-VI*. Noviembre 1997. U.S. Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service, Washington D.C., 20013. <http://directives.sc.egov.usda.gov/>.
- *Standards and Specifications for Turf and Landscape Irrigation Systems, Fifth Edition*. Diciembre 2005. Florida Irrigation Society, (800) 441-5341, Address: 9340 56th Street N. Suite 105, Temple Terrace, FL 33617, Florida. <http://www.fisstate.org/standardsrevision3.pdf>.
- *Turf and Landscape Irrigation Best Management Practices*, Abril 2005. The Irrigation Association. (703) 536-7080, 6540 Arlington Blvd., Falls Church, VA 22042-6638 <http://www.irrigation.org>.

MEJORES PRÁCTICAS DE MANEJO (MPM) PARA EL RIEGO

Las principales MPM para las industrias que se dedican al mantenimiento de áreas verdes incluye:

- Llamar antes de excavar al 811. Llamada gratis al servicio "Sunshine State" de Florida.
- En lo posible, tratar de coordinar que la aplicación de fertilizantes, herbicidas, u otros químicos que necesitan agua coincida con un evento de irrigación.
- Prácticas culturales apropiadas (como el corte) para promover el crecimiento profundo de raíces y reducir los requerimientos del riego.
- Tomar en cuenta los nutrientes que se encuentran en agua reciclada cuando se realicen cálculos de cantidades de fertilizante. El conocer los niveles del Nitrato en las aguas recicladas podría reducir la compra de fertilizantes.
- La aplicación de una pulgada de agua reciclada que contiene 20 ppm (partes por millón) de Nitrógeno, provee alrededor de 4.5 libras de Nitrógeno por acre (lbs. N/acre) al suelo. Si una persona riega 40 pulgadas por año, eso resulta en un poco más de 4 libras por cada 1000 pies cuadrados.
- Reparar dispositivos de irrigación dañados. Los repuestos deben tener las mismas características de los componentes originales.
- Observar los problemas del área asociados con el riego (como parches secos, charcos, malezas), o con los componentes del sistema (fugas, equipos rotos), y reportar estos problemas al cliente.
- Si se está lavando las sales del suelo, lo que es necesario en algunos suelos debido a la calidad de agua, siempre

espere hasta que las plantas hayan absorbido los nutrientes, y de esta manera evitar el lavado de estos junto con la sal.

MPM adicionales para los propietarios y administradores:

- Agrupar las plantas de acuerdo a sus requerimientos de agua (hidro-zonas).
- Los relojes/controladores de irrigación deben ser ajustados de acuerdo a las estaciones, considerando las condiciones climáticas y los requerimientos de la planta.
- Utilizar medidores de flujo, sensores de lluvia y de humedad, y otros dispositivos automáticos, debidamente calibrados.
- Los rangos de irrigación no deben exceder la capacidad máxima de absorción y de retención del suelo para en cada aplicación.
- Implementar un programa de mantenimiento preventivo para reemplazar los dispositivos dañados antes de que causen la pérdida de agua, de fertilizantes y de desechos químicos.
- Realizar semanalmente (o durante cada visita) inspecciones visuales para identificar fugas, sensores de lluvia o boquillas rotas y otras averías del sistema.
- Reemplazar o reparar todos los dispositivos dañados o desgastados antes del siguiente riego.
- La uniformidad de la distribución deberá ser revisada anualmente.

Capítulo 4: Coberturas, Corte y Poda

COBERTURAS

Una cobertura (mulch) es cualquier material que se pone en la superficie del suelo para proteger y mejorar las condiciones del área cubierta. Las coberturas generalmente se ponen alrededor de las plantas para fomentar su crecimiento y modificar las condiciones del suelo. Pueden consistir de materiales orgánicos tales como corteza de árboles, viruta, hojas, o césped cortado; también pueden ser materiales inorgánicos como piedras, plásticos y tejidos especiales para cubrir el suelo. Las coberturas se pueden poner en el terreno pero no deben cubrir los tallos de las plantas.

BENEFICIOS DE LAS COBERTURAS

Las coberturas tienen los siguientes efectos beneficiosos para las plantas y el suelo:

- Las coberturas pueden prevenir la pérdida de agua debido a la evaporación. El agua se mueve por la acción capilar hacia la superficie y se evapora si no se cubre el suelo.
- Las coberturas evitan que se desarrollen malezas, siempre y cuando estas no contengan plagas, y se aplique una cantidad suficiente (capa de 2 a 3 pulgadas, una vez asentada) para prevenir la germinación de semillas o para sofocar malezas pequeñas.
- La temperatura se puede mantener de forma más uniforme. Una cobertura eficiente actúa como un aislante, lo que mantiene el suelo fresco, cuando el calor es intenso y cálido durante el invierno.



Figura 12. Mulch (cobertura) debería ser utilizado en este caso. No césped.



Figura 13. No construya volcanes. La corona del árbol se pudrirá y las raíces se sofocarán.

- La mayoría de las coberturas ayudan a que el suelo no se compacte, lo que permite una mejor absorción y filtración del agua a través del suelo a la vez que reduce la erosión.
- Los materiales orgánicos usados en las coberturas pueden mejorar la estructura del suelo y su capacidad para ser arado. Cuando las coberturas se descomponen, el material resultante se incorpora al suelo añadiendo nutrientes.
- Las coberturas mejoran el aspecto de las áreas verdes dándoles color y una mezcla interesante de texturas.
- Las plantas con coberturas producen raíces por encima y por debajo de las coberturas que las rodean. Las plantas producen estas raíces además de las raíces que se encuentra bajo el suelo. El resultado es que las plantas con coberturas tienen más raíces que las plantas sin coberturas.

Para más información, vea la publicación de IFAS ENH 103, acerca de coberturas: <http://edis.ifas.ufl.edu/MG251>.

MEJORES PRÁCTICAS PARA USO DE COBERTURAS (MULCH)

- De ser posible, utilice coberturas hechas de materiales que sean favorables para el medio ambiente, como son materiales reciclados.
- No acumule la cobertura contra el tronco de los árboles o arbustos. El cubrir la corona puede causar que ésta o que las raíces se pudran. Deje un anillo alrededor de manera que la planta pueda respirar.
- Mantenga una capa de cobertura de 2 a 3 pulgadas, una vez asentada.

EL CORTE DEL CÉSPED EN FLORIDA

Cortar el césped es una función importante de su mantenimiento. El corte a la altura correcta aumenta la densidad del césped, mejora su salud y evita el crecimiento de malezas. Un césped vigoroso y denso impide el acarreo de contaminantes por acción de la lluvia. Un sistema radicular saludable garantiza una mejor absorción del agua y de nutrientes, evitando el desperdicio de los mismos. Al reducir la presencia de malezas, también se reduce la necesidad de utilizar herbicidas.



Figura 14. ¡Esto está mal! Nunca dirija los cortes de césped a las calles, donde pueden dirigirse fácilmente hacia un sistema de drenaje.

El material que se produce luego del corte del césped contiene nutrientes y debe dejarse sobre éste. Estos pequeños cortes de césped pueden convertirse en contaminantes si es que llegan a los cuerpos de agua.

La tasa de crecimiento del césped y la altura de corte son los factores que más influyen sobre la frecuencia del corte. Por regla general, no se debe cortar más de 1/3 de las hojas en cada ocasión. Por ejemplo, si el césped St. Augustinegrass se corta a una altura de 4 pulgadas, entonces se debe cortar de nuevo cuando la altura sea de 5.5 a 6. Ésta práctica minimiza los efectos que el corte tiene sobre la fotosíntesis. Además ayuda a mantener una superficie foliar alta, lo que es necesario para el desarrollo de raíces saludables. Las investigaciones



Figura 15. Siempre remueva los cortes de césped de las superficies impermeables. De no, estos nutrientes irán directo a un cuerpo de agua.

demuestran que el poner los recortes del césped sobre la superficie del área, llamado a veces reciclaje del césped, no produce mayor entramado de tejidos muertos (en inglés, thatch). Los cortes del césped poseen un valor nutricional significativo y se descomponen rápidamente, lo que reincorpora nutrientes y materia orgánica al suelo.

El equipo para cortar césped y podadoras con filamentos puede dañar los árboles, cuando las máquinas chocan contra ellos. Al ser golpeados repetitivamente en el mismo lugar los árboles pueden llegar a tener heridas grandes. Eventualmente el daño puede avanzar hasta el floema, cambium y xilema del árbol. En el peor de los casos, las lesiones rodean todo el tronco causando la muerte de la planta. Al mismo tiempo, aquellos árboles que sobreviven están sometidos a estrés y las heridas se convierten en un foco de entrada para enfermedades e insectos. Los latigazos producidos por las cuerdas de nylon de las podadoras de filamentos pueden pelar rápidamente la corteza de un árbol joven causándole la muerte.

El usar cuidadosamente las podadoras de filamentos y las máquinas de cortar es de suma importancia y no hay

Cuadro 4. Alturas de los cortes y los tipos de cortadoras recomendadas para los céspedes residenciales en Florida.

Especie de Césped	Altura de corte óptima (pulgadas)	Frecuencia de corte (días)	Tipo de cortadora recomendada
Bahía	3.0-4.0	7-14	Rotatoria/Desgranadora
Bermuda	0.75-1.5	5-7	Carrete
Centipede	1.5-2.5	7-14	Rotatoria
Seashore Paspalum	1.0-2.0	5-10	Rotatoria/Carrete
St. Augustine "Dwarfs"	3.5-4.0 2-2.5	5-7 5-7	Rotatoria Rotatoria
Zoysia	1.5-2.5	17	Carrete

* Las variedades enanas del césped St. Augustinegrass ('Seville,' 'Jade,' 'Palmetto,' 'Delmar') son las únicas variedades de esta especie que deben ser cortadas menos de tres pulgadas

MEJORES PRÁCTICAS PARA EL CORTE DEL CÉSPED

- Ajuste la altura de la cuchilla, colocando la máquina sobre una superficie plana como una acera o garaje, y use una regla para medir la distancia entre el suelo y la cuchilla de la máquina.
- No corte el césped con máquinas rotatorias cuando esta mojado porque el césped cortado pueden atascar la máquina. Corte el césped solamente cuando esté seco.
- Afile las cuchillas de la máquina con frecuencia para no dañar las hojas.
- Cada vez que corte hágalo en una dirección distinta. Esto evita producir patrones de corte, y reduce el apisonamiento y la posibilidad de un corte excesivo.
- Seleccione la altura de corte más alta posible para el tipo de césped que vaya a cortar.
- No elimine más de 1/3 de la hoja en cada corte.
- No deje que el material cortado lleguen a los cuerpos de agua u otras superficies impermeables. Recoja el césped cortado que cayó en las aceras, garajes y otras superficies impermeables.
- No recoja y deseche los cortes. Sí se acumulan, pase de nuevo la máquina de cortar, rastriple el área o use un soplador de hojas para esparcir o distribuir este material a lo largo de toda el área.
- Lave la máquina después de usarla para evitar que se oxide y reducir la diseminación de semillas y malezas.
- Recicle el césped cortado volviéndolo a poner sobre el jardín o espacio verde.
- Produzca "compost" (abono vegetal) con los desechos de jardinería si es que es necesario recogerlos. Utilice el abono vegetal como cobertura o fertilizante.
- Evite dañar los árboles y arbustos con las podadoras de filamentos y otros equipos.

razón para que estas se usen alrededor de la base de los árboles. Cuando el césped que se encuentra alrededor de los árboles se reemplaza con coberturas estas forman una zona de protección. Mientras más grande sea el área de cobertura, menor será el estrés causado por la sombra, habrá más espacio para que la máquina de cortar pueda girar y dar vueltas, y se protegerá a la planta de posibles daños causados por las podadoras de filamentos. Las coberturas también ofrecen otros beneficios como la reducción de malezas y la conservación del agua.

La tasa de crecimiento y el ancho de la hoja de una especie de césped determina la altura y la frecuencia con la que se lo debe cortar, y la maquinaria que se debe utilizar (Cuadro 4). Por lo regular, el césped que se esparce horizontalmente se puede cortar más bajo, en comparación con aquellos que crecen verticalmente o en bonches. Los céspedes con hojas angostas generalmente se pueden cortar más bajo que los de hojas anchas. El césped Bermuda se corta a niveles muy bajos debido al alto porcentaje de hojas angostas y a su crecimiento lento. Por otra parte, hay que cortar el césped Bahía más alto debido a que crece de forma vertical.

El césped sufre estrés fisiológico con cada corte, particularmente si se elimina mucho tejido de las hojas. Cortes al ras pueden producir daños a largo plazo e incrementar la susceptibilidad a otros tipos de estrés,

como los producidos por los insectos, enfermedades, sequías y quemaduras de sol. Es importante dejar suficientes hojas para que la planta genere la cantidad de alimento necesarias para el crecimiento de retoños.

Para cortar el césped sin problemas siga las siguientes pautas:

- Recoja todas las piedras, palos y otros desperdicios antes de empezar a cortar para evitar dañar la máquina cortadora o herir a alguien con objetos que salgan volando.
- Nunca ponga gasolina a una máquina de cortar que está caliente.
- Utilice calzado de cuero grueso cuando corte el césped.
- Inspeccione la máquina de cortar cada vez que la use. Siga las recomendaciones del fabricante en cuanto a mantenimiento y ajustes.

LA PODA DE LAS PLANTAS DE JARDINERÍA

La poda es otro aspecto importante del mantenimiento de las áreas verdes. A través de la eliminación selectiva de retoños y ramas, se puede mejorar la salud de la planta, mejorar el crecimiento, controlar el crecimiento, mejorar la producción de frutos y flores o la apariencia. La poda es parte de la rutina de mantenimiento

y no debe ser retrasada hasta que el crecimiento sea excesivo. Sin embargo, se debe podar durante el momento correcto, tomando en cuenta las necesidades de cada planta. La selección adecuada de plantas puede reducir considerablemente la necesidad de podar, especialmente en los arbustos.

Los árboles no se deben podar sin un objetivo definido: 1) reducir posibles defectos mediante el mejoramiento de la estructura y la eliminación de ramas muertas; 2) elevar o reducir la copa de los árboles para crear espacios abiertos; y 3) reducir la copa para aumentar la entrada de aire y luz. La eliminación de los tallos y ramas para alcanzar los objetivos deseados es tan importante como hacer cortes apropiados en la poda. Si se eliminan las ramas equivocadas o se eliminan demasiadas ramas, aunque se lleven a cabo los cortes correctos de poda, no se obtendrán resultados positivos.

Para más información, vea los siguientes materiales:

Circular 853 de IFAS, acerca de la poda de árboles y arbustos <http://edis.ifas.ufl.edu/MG087> ó también puede consultar la página web <http://hort.ifas.ufl.edu/woody/pruning/shtml>.

MANGLARES

En la Florida hay tres especies de mangles nativos: el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle negro (*Avicennia germinans*) y el mangle blanco (*Laguncularia racemosa*).

El mangle rojo es fácil de identificar por sus raíces aéreas, que se caracterizan por poseer un color rojizo y originarse en el tronco y las ramas. Sus hojas tienen una longitud de 1 a 5 pulgadas, son en forma de óvalo y redondas en la punta, con un color verde brillante por encima y pálido por debajo.

El mangle negro tiene numerosas proyecciones en forma de dedos, llamados neumatóforos, las cuales salen del suelo y rodean el tronco. Las hojas son alargadas y de color verde brillante por encima pero oscuras por debajo. El mangle negro puede encontrarse en zonas ligeramente más elevadas en comparación con el mangle rojo, que crece en la zona intermareal.

El mangle blanco no tiene raíces visibles, como el mangle rojo y el negro. Es más fácil de identificar por sus hojas, las que tienen una longitud de hasta 3 pulgadas, son de forma elíptica (redondeada en los dos extremos, generalmente en punta en el extremo superior), son de color amarillento, y tienen dos glándulas bien definidas en la base de cada hoja donde comienza el pedúnculo. El mangle blanco se encuentra generalmente en zonas más elevadas y tierra adentro que los mangles negro y rojo.

La ley de 1996, en inglés Mangrove Trimming and Preservation Act y las secciones 403.9321 y 403.9333 de los Estatutos de Florida regulan la poda y alteración de los mangles. El Departamento de Protección Ambiental de Florida y otras agencias gubernamentales locales se encargan de implementar estas leyes.

La ley de conservación de manglares estipula lo siguiente:

- Se define la diferencia entre poda y alteración de los mangles.
- Los mangles no deben ser reducidos a una altura menor de 6 pies y con frecuencia no pueden ser podados legalmente a una altura de 6 pies.
- Las raíces de los mangles, incluyendo las raíces aéreas (mangles rojos) y los neumatóforos, (mangles negros) no pueden ser podadas.
- Bajo ciertas condiciones, un podador profesional de mangles tiene que realizar o supervisar la poda.
- **Los mangles muertos están protegidos por las mismas regulaciones que los mangles vivos;** comuníquese con la oficina más cercana del Departamento de Protección Ambiental de Florida para obtener información específica sobre cómo tratar mangles muertos en las propiedades de sus clientes.

Los dueños de propiedades que tienen mangles pueden podar y alterar los mangles según las exenciones especificadas en la sección 403.9326 de Los Estatutos de Florida. Otros tipos de poda, requieren los servicios de un podador profesional y pueden requerir un permiso del Departamento de Protección Ambiental de Florida. La sección 403.9329, de Los Estatutos de Florida regula y especifica quien puede ser considerado un podador profesional de mangles.

Es muy importante que los profesionales responsables del mantenimiento de áreas verdes sepan que bajo las estipulaciones de esta ley, **los propietarios de residencias y quienes son contratados para podar los mangles son conjuntamente e individualmente responsables por la poda de los mismos.**

Todas las podas deben hacerse de forma que no ocasionen la eliminación y reducción del follaje o muerte del mangle. El mangle rojo es particularmente sensible a los efectos de podas inadecuadas. En general, no se debe podar la copa del mangle rojo; y las copas de los mangles negro y blanco no se deben podar en más de un 25 por ciento. Preferiblemente, si se desea mejorar la visibilidad, se debe abrir “ventanas” y promover el crecimiento vertical en vez de la poda lateral (la cual puede ser particularmente dañina para los mangles rojos).

El folleto “*Mangrove Trimming Guidelines for Homeowners*” está disponible en las oficinas distritales del Departamento de Protección Ambiental de la Florida localizadas a lo largo de todo el Estado. Puede obtener copias para ofrecérselas a sus clientes. Antes de podar los mangles, los propietarios y el personal de mantenimiento de áreas verdes deben leer las publicaciones mencionadas en esta sección o comunicarse con el personal que emite los permisos (Environmental Resource Permitting) en las oficinas distritales del Departamento de Protección Ambiental; y evitar cometer violaciones a la ley de Conservación de los Mangles.

Para más información sobre el programa de los mangles, puede llamar al (850) 921-2987 o visitar: <http://www.dep.state.fl.us/water/wetlands/mangroves/>.

ELIMINACIÓN DE DESECHOS DE JARDINERÍA

Nunca deseches el césped cortado, hojas y otros desperdicios en los drenajes para el agua de la lluvia. Estos materiales contaminan nuestros cuerpos de agua y en algunos casos, pueden provocar inundaciones.

¡Tenga cuidado con la basura! La eliminación incorrecta puede promover la diseminación de plantas invasoras a zonas donde estas pueden ocasionar problemas. El mantenimiento de áreas verdes incluye la eliminación de hojas, césped cortado y plantas de exterior e interior. Estos desechos pueden dar origen al brote y establecimiento de estas plantas en zonas no deseadas. Elimine estos materiales cuidadosamente de manera que plantas no se establezcan involuntariamente en lugares no deseados. Comuníquese con la empresa que maneja la basura en su condado o con un agente del Servicio de Extensión Cooperativa para obtener información sobre como desechar este tipo de desperdicios. Explique a sus clientes cómo desechar materiales de jardinería y cómo esto beneficia a la protección de zonas naturales.

Algunas veces, la basura proveniente del mantenimiento de jardines y áreas verdes se elimina en sitios apartados, ya sean protegidos, públicos o privados. La eliminación ilegal de desechos de jardinería puede fomentar el esparcimiento y establecimiento de plantas no deseadas en áreas naturales. Wax begonia, pothos, heavenly bamboo, ardisia, golden bamboo y arrowhead vine son algunas de las especies que se han asentado en áreas naturales por medio de esta práctica. La propagación de especies exóticas en zonas protegidas pone en peligro a



Figura 16. Desechos ilegales de jardinería.

especies de animales y plantas que se intenta proteger en estas áreas.

Es importante saber cómo se propagan y establecen las distintas plantas. La forma como se disemina y se establece una planta puede indicar su tendencia invasiva. El material de desecho de la poda de plantas como los de la wedelia y la lantana, se dispersa con facilidad y puede echar raíces si no se toman las precauciones necesarias. La etapa, dentro del ciclo biológico, en que se realiza el mantenimiento puede reducir la propagación y establecimiento de las plantas en zonas no deseadas.

Dependiendo de las circunstancias y de las ordenanzas municipales, hay varias alternativas disponibles para la eliminación de este tipo de desechos. Plantas vivas pueden ser eliminadas en el mismo sitio, quemándolas, convirtiéndolas en abono vegetal (composta) o colocándolas en bolsas de plástico gruesas. También existen áreas designadas para este propósito.

Los siguientes consejos pueden ayudar a reducir la propagación accidental de especies exóticas:

- Las plantas pueden podarse antes de que sus frutos maduren; las hojas pueden rastrillarse antes de que caigan al suelo las semillas de plantas circundantes.
- Cuando sea práctico, y si el propietario está de acuerdo, se puede convertir en abono vegetal y almacenarse para luego ser usado como cobertura. Esto evita gastos de transportación y eliminación, y reduce la compra de materiales.

Capítulo 5: La Fertilización

TERMINOLOGÍA REFERENTE A LA FERTILIZACIÓN

“Fertilizante” es cualquier sustancia que: contiene uno o varios nutrientes relacionados con el crecimiento de las plantas, el control de la acidez y la alcalinidad del suelo y con el enriquecimiento o mejoramiento de sus propiedades.

“El análisis del fertilizante” es el porcentaje de nitrógeno, fósforo y potasio que el fabricante garantiza que hay en el producto. En la etiqueta del producto, el nitrógeno se expresa como Total-N, el fósforo disponible como P₂O₅, y el potasio soluble como K₂O. Las concentraciones de nitrógeno, fósforo y potasio se representan con números separados por guiones (el signo de porcentaje no se usa) y el orden es siempre el siguiente: N, P₂O₅ y K₂O (por ejemplo, 15-0-15). En este capítulo los símbolos N, P, y K se usan para el nitrógeno, el fósforo y el potasio respectivamente.

Muchos de los términos relacionados con fertilizantes están definidos por la Association of American Plant Food Control Officials (AAPFCO) <http://www.aapfco.org/>.

EL ANÁLISIS DEL FERTILIZANTE

En Florida, las etiquetas de los fertilizantes están diseñadas para ser altamente informativas. La ley establece que la etiqueta del producto debe proveer la siguiente información: marca, grado, nombre y dirección del fabricante, la composición garantizada, las fuentes de origen de los nutrientes primarios y secundarios, y el peso neto. Además del grado del fertilizante, la etiqueta identifica la composición de las fuentes de N, ya sea como nitrato, amoníaco, N soluble en agua o Urea, y N insoluble en agua. Este desglose de la composición de N revela la disponibilidad inmediata del nutriente para la planta y el potencial de que este sea acarreado o lavado por la acción de la lluvia.

La AAPFCO define al fertilizante de acción lenta o controlada como aquel que contiene nutrientes cuya disponibilidad es retrasada después de la aplicación del mismo, o cuya disponibilidad se extiende por un período significativo en comparación con el fertilizante de disponibilidad “inmediata,” como son el nitrato de amonio, la urea, el fosfato de amonio o el cloruro de potasio.

El aletargamiento o prolongamiento de la disponibilidad del nutriente puede ocurrir a través de varios mecanismos: el control de la solubilidad del material en el agua (debido a la presencia de una cobertura semipermeable, la oclusión o insolubilidad inherente de ciertos polímeros, la presencia de nitrógeno orgánico natural, o la presencia de materiales

protéicos u otros compuestos químicos); la hidrólisis lenta de compuestos solubles en agua de peso molecular bajo; o por otros medios desconocidos.

En la mayoría de los casos, mientras mayor sea el porcentaje de N insoluble en agua, mayor será la duración del fertilizante. La mayoría del N que proviene de fuentes orgánicas o naturales y de liberación lenta se encuentra bajo esta fórmula. Un fertilizante que contenga todo el N en forma de nitrato, amoníaco o N soluble en agua, es considerado un fertilizante soluble, con un alto potencial de lavado, y no debe ser aplicado en cantidades mayores a 0.5 libras de N por cada 1000 pies cuadrados.

La etiqueta de los fertilizantes también tiene una sección que identifica los respectivos materiales utilizados en la formulación del fertilizante.

Los elementos secundarios y los micro nutrientes se identifican en la parte inferior de la etiqueta, y se expresan en su forma elemental. El azufre (S) puede estar en forma “combinada” (generalmente como SO₄) y en forma elemental. La razón por la cual se hace esta distinción es debido a que el “S” en forma libre tiene una acción acidificante cuando hace contacto con el suelo. El Magnesio (Mg), el Hierro (Fe), el Cobre (Cu), el Manganeseo (Mn), y el Zinc (Zn) se deben expresar en forma total, soluble y/o insoluble en agua según la fuente de origen de los materiales usados en el fertilizante. Los elementos en forma de quelatos se garantizan por separado si en la sección de “derivados de” debajo del análisis garantizado, si se menciona un agente quelante. Para más información vea la publicación de IFAS No SL-3, *The Florida Fertilizer Label*, en <http://edis.ifas.ufl.edu/SS170>.

LICENCIA PARA LA APLICACIÓN DE FERTILIZANTE

En el 2009, se implementaron nuevas leyes las que requieren que todos los aplicadores comerciales de fertilizantes de la Florida obtengan el Limited Commercial Fertilizer Applicator Certificate (LCFAC), del Department of Agriculture and Consumer Services, antes de Enero 1 del 2014. Uno de los requerimientos para obtener esta licencia es tomar y aprobar el curso de Mejores Prácticas de Manejo para la Protección de los Recursos Hídricos en la Florida por parte de las Industrias Verdes basado en este manual. Estos cursos son ofrecidos por el Servicio de Extensión de University of Florida y por asociaciones profesionales y otros instructores. Para obtener una lista de los entrenamientos visite <http://fyn.ifas.ufl.edu> or <http://www.flaes.org/aes-ent/index.html>.

REGULACIÓN DE LA FERTILIZACIÓN DE CÉSPED URBANO (URBAN TURF FERTILIZER RULE)

En el año 2007, *Florida Department of Agriculture and Consumer Services* adoptó la regulación 5E-1.003(2) (ver Apéndice) que menciona ciertos requisitos en cuanto al uso de fertilizantes en zonas urbanas. Ésta limita la cantidad de Nitrógeno y Fósforo que el fabricante puede recomendar para su aplicación en el césped y jardines urbanos de la Florida. También ordena al fabricante que recomiende el uso de Mejores Prácticas de Manejo (MPM) a los aplicadores profesionales de fertilizante y administradores de campos de golf y de campos deportivos.

Aunque esta ley sólo está dirigida a la etiqueta del fabricante del fertilizante, muchas leyes locales, y requisitos estatales futuros, podrían requerir que los aplicadores de fertilizantes sigan las recomendaciones que están en la etiqueta. Además, los productos que combinan fertilizantes y pesticidas se consideran pesticidas desde el punto de vista legal. **En el caso de productos que contengan pesticidas y fertilizantes, la etiqueta lleva toda la fuerza de la ley tanto estatal como federal.**

MANEJO DE LA FERTILIZACIÓN DEL CÉSPED

Uno de los primeros pasos en el desarrollo de un programa de fertilización de césped es evaluar las propiedades químicas y físicas del suelo. La mayoría de los suelos en Florida son arenosos y por consiguiente retienen cantidades limitadas de agua y de nutrientes. Es sencillo identificar si el suelo es arenoso o arcilloso; si tiene partículas de carbonato de calcio, o si está formado por conchas. Estas propiedades pueden afectar significativamente un programa de fertilización de césped.

Las propiedades químicas del suelo tales como el pH, las concentraciones de cal, los niveles extraíbles de P, K, calcio (Ca) y Mg, y determinados micro-nutrientes



Figura 17. Franjas causadas al utilizar una técnica pobre de aplicación.

como Mn, Cu y Zn pueden determinarse a través de un análisis de suelo. Los niveles de nitrógeno no se analizan en los suelos de Florida debido a la gran movilidad del elemento, lo que no ha permitido desarrollar correlaciones confiables entre el crecimiento del césped y los exámenes del suelo. Por esto, la fertilización con nitrógeno se basa en los requisitos individuales de cada tipo de césped.

Puede encontrar más información sobre el análisis de suelos para césped más adelante en este capítulo o en la publicación de IFAS SL 181, *Soil Testing and Interpretation for Florida Turfgrasses*, en <http://edis.ifas.ufl.edu/SS317>.

MANEJO DEL NITRÓGENO

Fuentes de Fertilizantes

Lograr que el tipo y la cantidad de fertilizante coincidan con la fase de crecimiento del césped es un factor muy importante en el manejo de los nutrientes. Por ejemplo, puede cambiar de 1 lb de N-Total de 15-0-15, de acción lenta, a 1/2 lb N de 5-0-20 en el otoño cuando empieza la fase latente o de reposo del césped. La pérdida de nitrógeno causada por el proceso de lavado a través del suelo, se puede reducir si se usan fuentes de nitrógeno de liberación controlada o aplicando una combinación de dos fertilizantes. Las aplicaciones en cantidades bajas se realizan usualmente con fertilizantes solubles, que pueden ser productos líquidos o granulados.

Fuentes de Liberación Rápida

La urea es una de las fuentes de nitrógeno más comunes (46 por ciento de N). Es un fertilizante orgánico, sintético, soluble en agua y por lo tanto de liberación rápida. Se puede aplicar en forma líquida o granulada y es volátil, por lo que el N se pierde rápidamente una vez expuesto al aire. Si se aplica urea en la superficie del césped y no se riega apropiadamente, es posible que se pierda una cantidad significativa de nitrógeno a través de la volatilización. Por consiguiente, se debe regar una cantidad de agua adecuada después de fertilizar con urea, siempre y cuando no se anticipen lluvias en un período de 8 a 12 horas. Tome en cuenta que cada pulgada de agua regada humedece 12 pulgadas de suelo arenoso típico de Florida; por lo tanto, no irrigue excesivamente. La aplicación de 1/4 de pulgada de agua es suficiente para solubilizar la mayor parte de la urea y moverla hacia la zona radicular del césped.

Si llueve y la precipitación excede una pulgada o más entre 8 y 12 horas después de una aplicación de urea, el N de la urea podría ser desplazado fácilmente por debajo la zona radicular. Esto se debe principalmente que la naturaleza no iónica de la urea permite que este elemento se mueva con facilidad a través del suelo. Aunque la urea no se lave por el suelo tan rápido o uniformemente como el nitrato, una pérdida significativa de N podría ocurrir si se riega

excesivamente o llueve poco después de la aplicación. Cuando la urea entra en contacto con el suelo o el césped, la enzima ureasa la convierte en amonio, mejorando la retención de agua del suelo. Esta conversión de la urea ocurre durante las primeras 24 horas después de la aplicación. Por lo tanto, si llueve fuerte 2 o 3 días después de la aplicación de urea, no hay mayor riesgo de que el N sea acarreado o se filtre por el suelo.



Figura 18. Pese la cantidad de fertilizantes para obtener resultados precisos.

Recientemente se han lanzado al mercado nuevos fertilizantes que contienen N en forma estable. Estos productos contienen inhibidores de la ureasa que retardan la conversión de urea a amonio. Esto reduce la volatilización y por ende la pérdida de N. Por consiguiente, se puede dejar más tiempo a estos productos sobre la superficie sin que el N se volatilice. Esta demora en la conversión de la urea dura usualmente entre 3 y 5 días. Esto significa que el N se mantiene en forma de urea por un período más largo, incrementando el riesgo de que sea lavado si llueve fuertemente durante este período. En muchos casos estos productos también contienen compuestos que inhiben y retardan la nitrificación.

Estudios recientes demuestran que estos nuevos productos pueden retener la disponibilidad del N entre 10 y 14 días más que aquellos de acción rápida. Por otro lado, estudios evidencian que algunos de estos productos de acción lenta pueden perder más urea que aquellos productos que contienen urea de acción rápida. Se cree que la urea, no degradada por la ureasa, se lava a través del suelo. Cantidades pequeñas de urea (menos del 10% de N liberado) han sido detectadas en las muestras de lavado del suelo entre 7 a 10 días luego de la aplicación. De todas maneras, no se encontró ningún residuo de urea en las muestras del lavado luego de 14 días; solo se encontró nitrato.

El Nitrato de amonio (NA) y el sulfato de amonio (SA) son dos fuentes solubles o de acción rápida de N que

suelen ser comúnmente utilizadas por jardineros profesionales. Estos dos materiales no tienen concentraciones tan altas de N como la urea. Sin embargo, NA (35 por ciento de N) y SA (21 por ciento de N) tienen un índice de salinidad más elevado que la urea, y ofrecen un riesgo mayor de quemadura a la planta. Además SA es una fuente de N muy acidificante. Debido al contenido de iones de amonio, se requieren 5.35 libras de cal por cada libra de N en forma de SA para estabilizar la acidez. Por su efecto acidificante, SA es una fuente de N preferida por los jardineros que trabajan en suelos con un pH alcalino.

La urea y el NA son formulados como líquidos para ser aplicados en solución a través del sistema de irrigación (fertigación) o aplicación directa. Los jardineros profesionales utilizan frecuentemente fertilizantes en solución (disueltos en agua) porque es más fácil aplicarlos uniforme y eficientemente. Los fertilizantes en solución no son más susceptibles al lavado que aquellos fertilizantes similares en forma granular una vez que hayan reaccionado con los componentes del suelo.

Fuentes de Liberación Lenta

Hay varias fuentes de N de acción lenta. Algunas de las definiciones de AAPFCO están descritas a continuación.

- *Fertilizante de acción lenta o de liberación controlada* es aquel que retarda la liberación del nutriente y la absorción por parte de la planta, o que extiende la disponibilidad del nutriente por un tiempo significativamente mayor que aquel de acción rápida (por ejemplo, nitrato de amonio, urea, fosfato de amonio o clorhidrato de potasio). Este retraso en la disponibilidad del N se puede dar por varios mecanismos. Algunos de estos son: solubilidad controlada por una membrana semipermeable, oclusión, insolubilidad inherente de polímeros, sustancias naturales nitrogenadas, proteínas y otros compuestos químicos; por hidrólisis lenta de compuestos solubles en agua de bajo peso molecular; o por otros medios desconocidos. (AAPFCO, Oficial 1985)
- *La Eficiencia Mejorada* es un término que describe a aquellos fertilizantes que permiten una absorción más efectiva por parte de la planta y que reducen el potencial de que los nutrientes se volatilicen, se laven o sean acareados, en comparación con otros productos. (AAPFCO, Oficial 2008)
- *Fertilizantes en Forma de Urea* (levemente solubles) son aquellos productos que resultan de la reacción entre urea y formol, que contienen al menos treinta y cinco por ciento (35%) de N en forma principalmente insoluble y de acción lenta. Al menos sesenta por ciento (60%) del total de N debe ser insoluble. El N

insoluble de estos productos deberá tener un índice de actividad no menor al cuarenta por ciento (40%) determinados por la metodología Internacional de la AOAC. (AAPF-CO, Official 1984)

- *Urea- Formaldehído* (levemente solubles) son productos reactivos, que contienen urea y Formaldehído, con menos de treinta y cinco por ciento (35%) de N, el cual debe estar principalmente en forma insoluble y de acción lenta. Deben tener el porcentaje total de N como parte del nombre del producto; por ejemplo 20% N Urea- Formaldehído. El N insoluble (AOAC Int. Method 945.01) debe representar al menos el sesenta por ciento (60%) del total de N. El índice de actividad debe ser: 1) no menor de cuarenta por ciento (40%) según el método de urea-Formaldehído de la AOAC International (#955.05); 2) no menor de cincuenta por ciento (50%) según el método de permanganato alcalino de la AOAC International (#920.07); o 3) el ochenta por ciento (80%) según el método de permanganato neutral de la AOAC International (#920.06). (AAPF-CO, Official 1984)
- *Diurea Isobutilideno (DUIB)* es el producto de la condensación de isobutiraldehído y urea con un mínimo de treinta por ciento (30%) de nitrógeno total. Es una fuente de nitrógeno de acción lenta debido a las dimensiones de las partículas; la solubilidad de estas decrece con el incremento en tamaño. Los fertilizantes que se encuentran bajo la categoría granular tendrán noventa por ciento (90%) del nitrógeno total en forma insoluble, antes de ser sometidos a la prueba de moledura de la AOAC Internacional 945.01 (Edición 15). (AAPFCO, Official 1986)
- *Urea Recubierta con Azufre (URA)* es un fertilizante de acción lenta. Las partículas de urea son recubiertas con azufre, el que gradualmente se disuelve permitiendo la liberación del producto. Por lo regular tienen una capa selladora adicional (2% a 3% del peso total). Generalmente, estos productos contienen entre treinta por ciento (30%) y cuarenta por ciento (40%) de nitrógeno y entre diez por ciento (10%) y treinta por ciento (30%) de azufre. (AAPFCO, Official 1980)
- *Urea- Formaldehído* (solubles en agua) son productos resultantes de la reacción de urea y Formaldehído con un contenido total de al menos treinta por ciento (30%) de Nitrógeno, principalmente soluble en agua. Contienen algunos fertilizantes de acción lenta. Soluciones acuosas estables pueden ser preparadas con estos materiales. Estos productos deben contener un máximo de treinta y cinco por ciento (35%) de urea libre, y el resto de la urea debe ser combinada químicamente en forma de metil-ureas, esterés de

metil-ureas y/o diureas de metileno y diureas de dimetileno. (AAPFCO, Official 1984)

- *Diureas de Dimetileno (DUDM)* es un producto soluble en agua que resulta de la condensación causada por la reacción entre una molécula de formaldehído con dos moléculas de urea, con la eliminación de una molécula de agua. Tiene un mínimo de nitrógeno total de cuarenta y dos por ciento (42%) y es una fuente de nitrógeno de acción lenta. (AAPFCO, Official 1984)
- *Dimethylenetriurea (DMTU)* es un producto condensado soluble en agua que resulta de la reacción de dos moléculas de formaldehído con tres moléculas de urea, con la eliminación de dos moléculas de agua, que contienen un mínimo de cuarenta y un por ciento (41%) de nitrógeno total. Es una fuente de nitrógeno de acción lenta. (AAPFCO, Official 1984).
- *Diciandiamida (cianoguanidina)* es soluble en agua y es un compuesto orgánico de fórmula $C_2H_4N_4$ el que contiene al menos sesenta y cinco por ciento (65%) de nitrógeno. Es una fuente de nitrógeno de acción lenta. Además es un inhibidor de la nitrificación. (AAPFCO, Official 2000)
- *Urea Recubierta por un Polímero (URP)* consiste en partículas de urea cubiertas por un polímero (plástico) en forma de resina. Contiene por lo regular cuarenta por ciento (40%) de nitrógeno. Es una fuente de nitrógeno de acción lenta. (AAPFCO, Official 1990)
- *Triazona* es soluble en agua y es un compuesto de fórmula $C_5H_{11}N_5O_2$ [5-(N-metil)-urea-1,3,5-triazin-2-uno ó 5-metileno ureido-2-oxohexahidro-s-triazina] que contiene al menos cuarenta por ciento (40%) del total de nitrógeno. (AAPFCO, Official 1989)
- *Urea- Triazona en Solución* es una solución estable que resulta de la reacción controlada, en un medio acuoso de urea, formaldehído y amonio, la que contiene al menos veinte y cinco por ciento (25%) en total de nitrógeno. Esta solución no debe contener más de cuarenta por ciento (40%) ni menos de cinco por ciento (5%) del total de nitrógeno de urea no-reactiva, y no menos de cuarenta por ciento de triazona. Todo el resto de nitrógeno debe provenir de la solución en agua y de los productos resultantes de la reacción de los agentes reactivos mencionados anteriormente. Es una fuente de nitrógeno de acción lenta. (AAPFCO, Official 1990)
- *Ureas de Metileno (UM)*, ureas de polimetileno son productos obtenidos de la reacción de urea con formaldehído que contienen oligómeros de urea unidos por enlaces de metileno (-CH₂-). Estas están principalmente compuestas por fracciones solubles en agua fría de Diureas de Metileno (DUM) y Diureas de

Dimetileno (DUDM), fracciones solubles en agua caliente de tetra urea de trimetileno (TUTM) y penta urea de tetrametileno (PUTM), y fracciones insolubles en agua caliente de cadenas más largas de oligómeros. Por lo regular están libres de ureas de metileno y ester de metilo. Son una fuente de nitrógeno de acción lenta. (AAPFCO, Oficial 2001)

Para producir un fertilizante de reacción lenta, la liberación de la urea se retarda por una reacción química o por una cobertura, como es el caso de *Productos de Urea- Formaldehído (UF)*, *Diurea Isobutilideno (DUIB)* y urea recubierta por azufre o de un polímero. Estos fertilizantes dependen de la acción de microbios, de la humedad o de las reacciones químicas para descargar el N en forma accesible para el césped. Es importante saber cuándo utilizar estos productos de acción lenta para obtener la mayor efectividad posible. Principalmente se debe considerar los factores ambientales que influyen sobre el funcionamiento de estos mecanismos de liberación tardía.



Figura 19. Ya sea fertilizante de acción rápida o lenta, este va a ir directo a un cuerpo de agua. Mantenga fertilizantes lejos de superficies impermeables y de los cuerpos de agua.

Los mecanismos de liberación de los productos que contienen ureas de metileno (Urea- Formaldehído, UF, Nitroform, Nutralene, Methex o CoRon), funcionan a través de microbios. Debido a que la temperatura influye en la actividad de los microbios que se encuentran en el suelo, estos materiales descargan

N más lentamente y son menos efectivos durante la estación fría.

El tamaño de la partícula y el nivel de hidrólisis controlan la descarga de N en *Diurea Isobutilideno (DUIB)*. Por lo tanto, este producto no debe ser utilizado durante periodos de lluvia fuerte y tormentas. De todas maneras, este es uno de los productos más efectivos durante la temporada fría cuando hay menos precipitación.

La liberación de N en productos de *Urea Recubierta con Azufre (URA)* es controlada por el grosor de la cobertura y por el grado de imperfección de esta. Estos productos son visibles sobre el césped ya que dan a la superficie una apariencia moteada y colorida. Al mismo tiempo son productos altamente efectivos durante la época lluviosa y caliente. **Debido a la frágil consistencia de la capa de azufre, muchos de estos productos no deberían ser aplicados con una carretilla de dispersión rotatoria donde los gránulos son disparados hacia afuera.**

En el caso de productos recubiertos con polímeros, la cobertura es añadida a través de un proceso químico y la descarga es controlada por la temperatura y la humedad del suelo por medio de difusión osmótica. Algunos sistemas consisten de varias capas de polímeros y de otros materiales. La longevidad de estos productos puede ser controlada a través del grosor de la cobertura y combinando distintos tipos de N.

Los fertilizantes orgánicos son otra fuente de N de acción lenta la que se descarga por medio de microbios. En este caso, la descarga depende de la naturaleza del producto y el trato previo que este haya recibido, la temperatura y humedad. Los fertilizantes orgánicos, incluyendo bio-sólidos provenientes de plantas de aguas residuales, generalmente tienen proporciones de N:P₂O₅ bajas. Esto hace difícil o imposible respetar la cantidad máxima de P₂O₅ permitida por la ley, sin que se añadan otras fuentes de N. Algunos fabricantes mezclan distintas fuentes de N para obtener un producto más balanceado que preserve los beneficios del reciclaje de nutrientes.

En conclusión, existen una gran variedad de productos fertilizantes de acción lenta. En condiciones típicas de Florida, los productos de acción lenta son menos propensos a ser lavados a través del suelo, en comparación con cantidades similares de N soluble. Esto no quiere decir que el lavado de estas fuentes no sea posible. Además este tipo de productos son más propensos al acarreo generado por la lluvia. El uso adecuado de los fertilizantes y una mezcla adecuada de fuentes de acción lenta y acción rápida son recomendables.

Para más información acerca de fuentes de N para césped vea la publicación IFAS SP141, *Florida Lawn*

Handbook: An Environmental Approach to Care and Maintenance of Your Lawn, Second Edition.

Niveles de Nitrógeno y Frecuencia de Aplicación

La cantidad de nutrientes que se debe aplicar depende de una serie de factores: la especie de planta o césped; el nivel de mantenimiento deseado; la ubicación geográfica; las estaciones; y la fuente de N o el tipo de fertilizante que se va a utilizar (acción lenta o rápida). Por lo tanto, no se puede sugerir una cantidad fija de fertilizante. La frecuencia de la fertilización también depende de los factores antes mencionados. Para limitar el impacto ambiental de su programa de fertilización, es recomendable aplicar no más de 0.5 libras de N de acción rápida (soluble) por cada 1000 pies cuadrados en cada aplicación. La cantidad total de N no soluble no debe exceder 1 libra de N por cada 1000 pies cuadrados según lo descrito en la regulación de fertilizantes de Florida Urban Turf Rule 5E-1.003(2). En áreas irrigadas con agua reciclada se debe contactar a la planta de tratamiento de agua para obtener un detalle de la cantidad de N disponible y recomendaciones de cómo ajustar la fertilización. Un estudio que se realizó en la Bahía de Tampa (Abril, 2008) demostró que se aplican entre 0.6 y 5.3 libras de N por cada 1000 pies cuadrados anualmente al césped irrigado con agua reciclada proveniente de diferentes plantas.

Para obtener una guía de fertilización de césped detallada vea la publicación IFAS SL-21, *General Recommendations for Fertilization of Turfgrasses on Florida Soils*, en <http://edis.ifas.ufl.edu/LH014>.

Tiempo de Aplicación y Estacionalidad

La aplicación de fertilizantes está estrechamente ligada a la especie de césped, el nivel de mantenimiento deseado, las estaciones, la ubicación geográfica y la fuente que se va a utilizar. Uno de los principios más importantes de un programa de fertilización es evitar la aplicación

durante la fase letárgica o de crecimiento lento. Durante esta fase, el césped absorbe cantidades muy pequeñas de nutrientes y por lo tanto, hay mayor riesgo de que fertilizantes se laven a través del suelo o que sean movilizados por la lluvia. Fertilizantes de acción lenta también influyen sobre la frecuencia de la fertilización, de manera que la aplicación requerida es menos frecuente.

Una precipitación que excede el nivel de retención de agua del suelo en la zona radicular puede ocasionar la movilización de sedimentos hacia aguas superficiales y/o el lavado a través del suelo hacia aguas subterráneas. No aplique fertilizantes cuando el **National Weather Service (Servicio Climático Nacional) ha emitido una advertencia de posible inundación, tormenta tropical o huracán, o si es probable una lluvia fuerte**¹. Solo entre un tres y cinco por ciento (3-5%) de los eventos de lluvia exceden dos pulgadas de agua.² De todas maneras se debe ejercer cuidado para evitar el lavado debido a suelos saturados con agua o suelos compactados. Se puede encontrar información adicional acerca de tormentas y el clima en <http://severe.worldweather.org/rain/>, http://www.wrh.noaa.gov/sew/MediaGuide/TermsOutlooks_Watches_Warnings.pdf, and http://www.dep.state.fl.us/water/nonpoint/docs/nonpoint/SW_TreatmentReportFinal_71907.pdf.

Ubicación Geográfica dentro de Florida

De acuerdo a las diferencias estacionales, tipos de suelos y tipo de césped predominante, el Estado de la Florida está dividido en tres regiones: Sur, Centro y Norte. La línea divisoria entre la región norte y la región central está a la altura de Ocala. La línea divisoria entre la región central y la región del sur cruza por Tampa y Vero Beach.

Para obtener directrices acerca de los distintos tipos de césped según la región de Florida y el nivel de mantenimiento deseado, vea la publicación IFAS SL-21,

Cuadro 5. Guía de fertilización con Nitrógeno para el césped en tres regiones de la Florida.

Recomendaciones de Nitrógeno (libras N/1000 pies cuadrados/año)*			
Especie	Norte	Centro	Sur
Bahia	3-Feb	4-Feb	4-Feb
Bermuda	5-Mar	6-Apr	7-May
Centipede	2-Jan	3-Feb	3-Feb
St. Augustine	4-Feb	5-Feb	6-Apr
Zoysia	5-Mar	6-Mar	6-Apr

* El norte de la Florida está considerado al norte de Ocala. El centro de la Florida esta definido al sur de Ocala hasta la altura de Vero Beach y Tampa. El sur de la Florida está considerado sur de Tampa.

¹ World Meteorological Organization. Definición de lluvia fuerte: Precipitación igual a, o mayor de 50 mm (2 pulgadas) dentro de un período de 24 horas.

² Data proveniente de "Evaluation of Current Stormwater Design Criteria within the State of Florida" (Harper and Baker, 2007, FDEP Contract S0108).

General Recommendations for Fertilization of Turfgrasses on Florida Soils, en <http://edis.ifas.ufl.edu/LH014>.

Tipos de Suelo y Especies de Césped

La mayoría de suelos en la Florida están clasificados como arenosos (96%), pero dentro de esta clasificación las propiedades químicas de estos varían de acuerdo a la región del estado donde se encuentran.

Los suelos en el sur de la Florida contienen por lo regular niveles más altos de carbonato de calcio (cal) y tienen un pH más alto en comparación con el resto del Estado. En general, el césped St. Augustinegrass crece mejor en suelos con pH alto en comparación con el césped Bahiagrass o el Centipidegrass; por lo tanto, existe una mayor presencia del césped St.

Augustinegrass en el sur de la Florida.

Aproximadamente el ochenta y cinco por ciento (85%) de las zonas residenciales y comerciales utilizan una variedad de St. Augustinegrass. Para obtener información acerca de qué tipo de césped es más adecuado, según el pH del suelo, vea publicación IFAS SL-181, *Soil Testing and Interpretation for Florida Turfgrasses*, en <http://edis.ifas.ufl.edu/SS317>.

Debido al alto potencial de volatilización que tiene el amonio, **no se recomienda aplicar fertilizantes, que contengan nitrato de amonio o urea, en suelos con un pH alto, sin irrigación (0.25 de pulgada de agua).**

Los suelos en la zona central de la Florida contienen menos carbonato de calcio y tienden a ser más ácidos, con un pH que varía entre 5.5 y 7.5. Exceptuando áreas con yacimientos de cal, se puede plantar la mayoría de los céspedes. Debido a que el césped Bahiagrass y el Centipidegrass no crecen adecuadamente en un pH alto, no se los debe plantar en zonas con pH mayores a 7.0. Los suelos en el norte de la Florida tienden a contener mayor cantidad de arcilla y son aún más ácidos que los del resto del estado. Por lo tanto, el césped Bahiagrass y el Centipidegrass son los más comunes en esta parte del estado.

El Zoysiagrass no es comúnmente utilizado en áreas urbanas en Florida, pero cuando se llega a usar, crece mejor bajo las mismas condiciones que el St. Augustinegrass. El Bermudagrass requiere un mantenimiento alto y equipo especializado, pero se puede cultivar en varios tipos de suelo. Por lo regular, este tipo de césped es utilizado en campos de golf, bajo una rutina de mantenimiento alto. El mantenimiento del césped Bermudagrass no está cubierto en este manual pero está incluido en el manual de *Best Management Practices for Enhancement of Environmental Quality on Florida Golf Courses* (en español, *Mejores Prácticas para el Mejoramiento de la Calidad Ambiental en Campos de Golf*) publicado por FDEP en el 2007. Esta manual está disponible en <http://www.dep.state.fl.us/water/nonpoint/docs/nonpoint/glfbmp07.pdf>.

El Seashore paspalum produce una calidad alta de césped con mínimos requerimientos de fertilizante y una alta tolerancia a la salinidad. Esta es una especie relativamente nueva de césped en Florida y puede ser muy sensible a las distintas prácticas culturales. Para información actualizada, contacte a su oficina de Extensión de la Universidad de Florida.

FERTILIZACIÓN CON FÓSFORO

Debido a que el P ha sido implicado como un causante de brotes de algas en aguas superficiales, es imperativo que se realice una fertilización adecuada con este elemento. Por lo tanto, se debe aplicar la cantidad correcta de P basándose en las recomendaciones de un análisis del suelo. Desde la primera publicación de este manual, el Estado de Florida ha aprobado una regulación denominada Urban Turf Fertilizer Rule, 5E-1.003(2) en el código administrativo del estado. En adición a las restricciones de Nitrógeno descritas anteriormente, existen cambios en los límites de fósforo. La ley limita la aplicación de fosfato a no más de 0.25 libras de P_2O_5 por cada 1000 pies cuadrados en cada aplicación y no se debe exceder 0.50 libras de P_2O_5 por cada 1000 pies cuadrados al año, sin examinar el suelo. Una sola aplicación de 1 libra de P_2O_5 por cada mil pies cuadrados es permitida durante el período de establecimiento del césped recién plantado. Este manual de mejores prácticas recomienda realizar un examen del suelo antes de la aplicación inicial de P_2O_5 , y anualmente, si se están realizando aplicaciones en base a exámenes anteriores. Cuando se ha determinado que distintas subdivisiones dentro de una urbanización tienen suelos similares se puede limitar los exámenes a la mitad o un tercio de las propiedades cada año, rotando el examen de manera que todos los jardines de los clientes tengan un examen cada 2 ó 3 años. Para más información, vea la publicación de IFAS SL-181, *Soil Testing and Interpretation for Florida Turfgrasses*, en <http://edis.ifas.ufl.edu/SS317>.

Todos los distintos tipos de césped utilizan cantidades significativamente menores de P que de N y K. Los suelos de Florida tienen originalmente un contenido alto de P y por lo tanto el césped requiere solo cantidades limitadas de P, o simplemente no requiere P. Deben utilizarse exámenes del suelo y del tejido en estos casos. El P es requerido por lo regular para promover el crecimiento radicular durante el período de establecimiento y cuando el suelo tiene una deficiencia de este elemento.

El transporte de P fuera del área donde ha sido aplicado con frecuencia es asociado con la erosión del suelo en zonas que nos están cubiertas por vegetación y en zonas con una capa fina de césped. Estudios científicos han demostrado que el agua que fluye sobre un césped no acarrea cantidades considerables de nutrientes si es que

la planta se encuentra saludable. Debido a que el P puede causar eutrofización (enriquecimiento de nutrientes), el manejo adecuado de P es tan importante así como es el manejo de N.

Otra fuente de P es el agua reciclada. El césped que ha sido irrigado con esta agua puede recibir exceso de P, excediendo las cantidades recomendadas en la Urban Turf Rule. No añada fósforo en un área que sea irrigada con agua reciclada sin antes consultar las recomendaciones proporcionadas a través de un examen del suelo.

Se puede administrar adecuadamente un programa de fertilización con P, siguiendo las siguientes medidas:

- La fertilización con P debe ser siempre basada en las recomendaciones de un examen del suelo o del tejido de la planta. Muchos suelos tienen concentraciones altas de P extraíble y no requieren de fertilización con P para que el césped crezca de manera óptima. Nunca exceda las cantidades permitidas en la etiqueta del producto (Etiqueta de Fertilizantes de la Florida) sin antes obtener las recomendaciones provenientes de un examen de suelo o del tejido.
- En las laderas carentes de vegetación o que tienen una cubierta fina, es más fácil que se de el acarreo superficial de nutrientes, y por consiguiente que el P se desplace hacia los cuerpos de agua. En comparación, áreas que tienen césped suelen filtrar mejor los nutrientes. Por esto, es importante que el césped se mantenga saludable y que cubra estas superficies.

FERTILIZACIÓN CON POTASIO

De los tres nutrientes primarios (N,P y K), K es el segundo de los elementos que más requiere el césped, siendo N el primero. Por lo regular, no se observa una respuesta evidente a la aplicación de K, pero se ha encontrado evidencia de que K ayuda a reducir enfermedades, mejora la resistencia a la sequía y el frío, y promueve el crecimiento de las raíces. En general, las cantidades de K están supeditadas a la aplicación de N, y se debe aplicar este nutriente en proporciones de 3:1, 2:1 ó 1:1 en relación con N. Estudios recientes sugieren que para obtener un crecimiento y un nivel de K óptimo en el tejido, se debe fertilizar el césped Bermudagrass en proporciones de N y K de 3:1 y 2:1.

Idealmente, la fertilización de K debe basarse en las recomendaciones de un examen de suelo. Debido a la alta movilidad de los nutrientes en suelos arenosos, la fertilización con K debe realizarse lo más pronto posible después de obtener los resultados del examen. Sin embargo, se suele aplicar K en base a los requerimientos del césped y no en base a los resultados de un examen de suelo. Afortunadamente, el K no es

considerado un agente contaminante, pero se lo debe aplicar con prudencia. Aplicación excesiva de K puede elevar la electro-conductividad (EC) del suelo lo que limita el crecimiento de las raíces y la tolerancia a la sequía.

FERTILIZACIÓN CON NUTRIENTES SECUNDARIOS

Ca, Mg y S son referidos como nutrientes secundarios, no porque sean de importancia secundaria, sino porque son utilizados por lo regular en cantidades menores que los nutrientes primarios. De estos tres, el Extension Soil Testing Laboratory (ESTL) tiene recomendaciones solo para el Mg. Según la metodología Mehlich-1 para exámenes de suelo, los niveles extraíbles de Mg son regularmente bajos en la Florida, y se han observado respuestas cuando el suelo tiene menos de 40 libras de Mg por acre. Para mayor información vea la publicación IFAS SL-181, *Soil Testing and Interpretation for Florida Turfgrasses*, en <http://edis.ifas.ufl.edu/SS317>.

Debido a la presencia de apatita (un grupo de fosfatos minerales) y de residuos de fertilizaciones previas con P, el método Mehlich-1 puede indicar valores de Ca mayores a los que están disponibles para la planta. Por lo tanto, no hay una interpretación para medir los niveles extraíbles de Ca. En general, los niveles disponibles de Ca en la Florida son altos y no se han observado respuestas al fertilizar con este nutriente. Adicionalmente, se puede incrementar los niveles de Ca al irrigar con agua que contenga niveles altos de este nutriente.

No existe información que determine una correlación entre S y el crecimiento del césped. Por lo tanto, el ESTL no analiza y no hace recomendaciones en torno a este nutriente. Afortunadamente, S es un anión que acompaña al N, K, Mg y otros micronutrientes y por ende las plantas reciben las cantidades necesarias para su crecimiento cuando se aplican estos otros nutrientes.

MICRONUTRIENTES

El ESTL analiza y hace recomendaciones para Cu, Mn y Zn. De estos tres micronutrientes, solo se han observado respuestas de Mn. En la mayoría de los suelos de la Florida, los niveles extraíbles de Cu y Zn son adecuados para un crecimiento óptimo del césped, con la excepción de Cu en suelos orgánicos con plantaciones de césped. No existe un análisis o recomendación para Fe en Florida debido a que existe poca información que identifique una correlación entre los niveles del suelo y los tejidos, y el crecimiento de la planta. Es probable que se obtenga una intensificación del color verde del césped luego de la aplicación de Fe y/o Mn en suelos con un pH de 7.0 ó alcalinos, o si se irriga con agua alcalina. La aplicación de dos onzas de sulfato de hierro por cada 1000 pies cuadrados con un rociador foliar usualmente produce esta respuesta. De todas maneras la respuesta es por lo general corta y requiere de

re-aplicaciones. Para mayor información vea la publicación de IFAS SL-181, *Soil Testing and Interpretation for Florida Turfgrasses*, en <http://edis.ifas.ufl.edu/SS317>.

FERTILIZACIÓN DEL CÉSPED DURANTE EL ESTABLECIMIENTO Y RECUPERACIÓN

El establecimiento y la recuperación son situaciones especiales. La meta es obtener los beneficios ambientales que un césped saludable puede proporcionar, y esto puede requerir fertilización adicional a la que el césped requiere normalmente. N y K se utilizan para obtener un césped grueso y vigoroso. Utilice P solo si un examen de suelo así lo determina. La mejor práctica para retener nutrientes es tener un césped saludable, denso y tupido.

Las siguientes medidas se pueden utilizar para ayudar a que el césped se establezca o se recupere:

- Si se planta un césped que cubre toda el área como una alfombra, no se debe fertilizar con N por al menos 30 días, hasta que las raíces se hayan anclado firmemente en el suelo. Si se planta en cortes pequeños dispersos, se debe fertilizar al momento de la instalación para promover que los estolones o rizomas se dispersen.
- Las áreas que han sido recién plantadas no deben ser fertilizadas con N hasta que se haya formado una cobertura y las raíces se hayan afianzado. Esto toma aproximadamente 30 días.
- En césped plantado recientemente, los exámenes del suelo pueden sugerir una aplicación única de hasta 1 libra de P_2O_5 por cada 1000 pies cuadrados para promover el crecimiento radicular. Esta aplicación, no se debe hacer antes de los 30 días de haber sido plantado.
- El césped recién establecido requiere por lo regular un programa de fertilización distinto para crecer y tupirse. Las cantidades y la frecuencia de las aplicaciones pueden ser distintas.
- Un césped débil puede ser rehabilitado por medio de aplicaciones de N.
- Las cantidades de N deben ser ajustadas para satisfacer las necesidades del césped.
- Un fertilizante soluble o de acción rápida puede ser necesario para proveer una respuesta rápida si el césped se encuentra débil.
- El fertilizante soluble usado en cantidades menores, puede producir los resultados deseados cuando es aplicado frecuentemente.
- El Fe y el Mn pueden ser utilizados para mejorar el color en suelos alcalinos. Mientras que N soluble (o

de acción rápida) incrementa el grosor y promueve el crecimiento de las raíces.

- El fertilizante de acción lenta puede tener efectos más ventajosos cuando no se puede aplicar nutrientes frecuentemente.

No existe una diferencia significativa entre la aplicación en líquidos o en sólidos de fertilizante. El césped absorbe el N en forma de nitrato y amonio, y todos los fertilizantes en forma sólida deben ser disueltos en agua antes de poder ser absorbidos por la planta. En términos de mejores prácticas para protección ambiental, la aplicación apropiada de fertilizante es más importante que el tipo del producto.

FRANJAS DE AMORTIGUAMIENTO ALEDAÑAS A LOS CUERPOS DE AGUA

Excepto cuando el césped este junto a un muro de contención costero, deje siempre una “zona de responsabilidad” o una franja a lo largo de la orilla de canales, lagos o cualquier tipo de vía que transporte agua, de manera de que el fertilizante no llegue hasta los cuerpos de agua (ríos, lagos y el mar). Cuando se aplican fertilizantes, es importante que estos, o cualquier otro tipo de químicos, no entren en contacto con el agua o cualquier estructura que limita con el agua o el sistema de drenaje de agua lluvia, como son las aceras, las calles, bordes y los estacionamientos. Si estos materiales se riegan sobre una superficie impermeable, recójalos con una escoba para ser reutilizados.



Figura 20. Deje una franja de responsabilidad para prevenir la contaminación. También tome en consideración los canales y las bermas.

Estas franjas que no son tratadas con fertilizante protegen la calidad del agua, manteniendo el fertilizante lejos de ella. Cuando aplique fertilizantes en forma líquida, la franja de responsabilidad debe ser de al menos 3 pies desde el borde del agua.

Se debe hacer lo mismo cuando se aplica fertilizante con un dispensador que tenga un deflector. Estos

deflectores dirigen el fertilizante hacia un solo lado. Esta aplicación en forma de semicírculo (a diferencia de las aplicaciones comunes en forma de un círculo) permite que se aplique con mayor precisión.

Si está aplicando fertilizante sin un deflector, la franja de responsabilidad debe ser de al menos 10 pies entre la orilla del agua, ya que la mayoría de dispersores pueden proyectar los gránulos hasta 7 pies de distancia.



Figura 21. Dispersor con deflector.

La “Franja de Responsabilidad,” es una franja preventiva, que previene que accidentalmente los fertilizantes contaminen el agua, lo que a su vez es responsabilidad del aplicador. En algunas comunidades se requiere franjas preventivas de mayor dimensión, las que sirven para absorber contaminantes del agua de la lluvia que fluye sobre el suelo. Los códigos de construcción en ciertas comunidades requieren que los constructores dejen una franja de vegetación nativa, de material rocoso o una franja de césped de bajo mantenimiento a lo largo del perímetro costero. Estas áreas por lo regular no requieren de fertilización, o la necesitan solamente durante la fase de establecimiento. El aplicador debe entender y respetar las funciones de estas áreas.

SUPERFICIES IMPERMEABLES

La gran mayoría de espacios verdes están rodeados por superficies impermeables como lo son calles, aceras y estacionamientos. Una superficie impermeable que drena directamente hacia un cuerpo de agua o dentro de un sistema de drenaje de agua lluvia se llama Área Impermeable Directamente Conectada. El fertilizante aplicado involuntariamente en estas superficies tiene acceso libre a nuestros cuerpos de agua a través del sistema de drenaje de agua de lluvia. Por esto es importante asegurarse de que el fertilizante no caiga sobre estas superficies y si así sucede debe ser recogido y reutilizado.

Si se está utilizando una carretilla, siempre se debe utilizar un deflector al momento de fertilizar cerca del agua y del sistema de drenaje de agua lluvia.



Figura 22. Fertilizante en las aceras es fácilmente acarreado hacia los drenajes de agua lluvia.

FERTIGACIÓN

Fertigación es la aplicación de fertilizante líquido a través del sistema de irrigación. Aunque existen algunos sistemas disponibles, este método no es practicado comúnmente en zonas residenciales o comerciales. Para que la fertigación sea efectiva, un profesional calificado debe estar a cargo del mantenimiento y administración del sistema. Válvulas adecuadas (y legales) que controlen el reflujo deben ser instaladas para que los fertilizantes no sean bombeados a presión de regreso a la fuente de agua. Aplique cantidades mínimas de fertilizante. Debido al riesgo de que estos fertilizantes lleguen directamente a las calles, estacionamientos y aceras, y al potencial de sobre-aplicación existente, causado por sistemas de irrigación mal ajustados, FDEP no recomienda su uso en zonas residenciales, a no ser de que el sistema entero esté bajo la administración de un individuo o empresa calificada, que se haga responsable de cualquier contaminación causada por la operación del equipo de fertigación o del sistema de irrigación.

FERTILIZACIÓN DE PLANTAS DE JARDÍN

¿POR QUÉ FERTILIZAR?

Es evidente que las plantas pueden crecer naturalmente sin la ayuda de los seres humanos. De todas maneras, nuestro ambiente urbano moderno no es el mismo donde evolucionaron las plantas originalmente. Las urbanizaciones rellenas con subsuelos, bosques talados y flujos hidrológicos modificados hacen de una zona urbana un ambiente muy distinto. Al mismo tiempo, se ha descubierto que las plantas responden a las aplicaciones de fertilizantes de tal forma que pueden considerarse deseables, haciéndolas crecer más rápido y mejorando su apariencia. El valor de estos resultados

es subjetivo. Por ejemplo, si el crecimiento es un resultado deseado, pero este puede promover otro resultado no deseado, como es más trabajo de poda. Por otro lado, mejorar la apariencia es importante para algunos y no es de importancia para otros.

Por esto, la aplicación de fertilizantes debe ser para alcanzar objetivos claros, como los que se encuentran a continuación:

- El incremento del crecimiento de la planta, de las raíces, la floración y la producción de frutos;
- El establecimiento de plantas y arbustos recientemente plantados;
- El mejoramiento del color del follaje y de la apariencia;
- La corrección y prevención de deficiencias nutricionales.

RECOMENDACIONES Y PRINCIPIOS BÁSICOS PARA FERTILIZAR PLANTAS ORNAMENTALES

Las recomendaciones en esta sección no están dirigidas al uso de productos que contienen insecticidas, herbicidas u otros pesticidas. Por ley, estos productos son considerados pesticidas. Los aplicadores comerciales de pesticidas que hayan sido contratados para realizar un trabajo de jardinería deben tener las licencias requeridas y deben seguir las instrucciones de la etiqueta (para mayor información lea el Capítulo 6 de este manual acerca de control de plagas).

A continuación se mencionan recomendaciones importantes y principios sobre la fertilización de plantas de jardinería:

- Antes de fertilizar se debe realizar un examen del suelo y/o un examen foliar (examen que se hace a las hojas de las plantas para determinar la cantidad de nutrientes que contienen) para determinar si existe la necesidad de aplicar fósforo.
- Antes de fertilizar se debe controlar las plagas y/o se debe acondicionar el suelo para mejorar la absorción de nutrientes o la respuesta de la planta al fertilizante.

- Las plantas con plagas u otros problemas que puedan escalar hasta niveles dañinos, debido a la aplicación de fertilizante, deben ser fertilizadas solo en coordinación con un programa que trate estas plagas. Sin un tratamiento de plagas adecuado, los fertilizantes pueden incrementar la severidad del daño.
- Se debe considerar el pH del suelo al seleccionar un fertilizante.
- La cantidad de fertilizante aplicado debe ser solo la cantidad mínima necesaria para alcanzar el objetivo definido.
- Lea y siga las todas las instrucciones y medidas de seguridad de la etiqueta.
- Se deben especificar los tipos y las cantidades de fertilizantes, al igual que el tiempo, la metodología y la ubicación de la aplicación. Es preferible utilizar fertilizantes de acción lenta. Niveles altos de nitrógeno pueden reducir la producción de flores en algunas especies de plantas.

¿CUANDO SE DEBE FERTILIZAR?

La fertilización PUEDES SER justificada en las siguientes situaciones:

- Si los árboles y arbustos han sido plantados recientemente (justificando de esta manera la fertilización hasta que se establezcan).
- Si los dueños de casa o clientes desean un crecimiento mayor o más rápido.
- Si las jardineras han perdido nutrientes por un proceso de lavado debido a inundaciones o sobre-irrigación.
- Si los árboles y arbustos no se encuentran cerca de césped fertilizado.
- Si las plantas ya establecidas carecen de color en el follaje o de densidad, según el objetivo que desea alcanzar el dueño de casa o cliente.

Cuadro 6. Cantidades de Nitrógeno recomendadas para plantas paisajísticas

Nivel de Mantenimiento	Cantidad de de Nitrógeno		
	libras de N por 1000 ft ² al año	por 3 pies de diámetro al año*	
		Onzas**	Cucharadas**
Básico	0 - 2	0 - 2	0 - 4
Moderado	2 - 4	2 - 4	4 - 9
Alto	4 - 6	4 - 6	9 - 13

* Típico, asumiendo 15%N de acción lenta, con aproximadamente 7 ft² de zona radicular.
 ** 1 lb. N es aproximadamente 1.5 onzas ó 3 cucharadas cada 10 ft² por aplicación.

- Si las plantas exhiben deficiencias nutricionales y no pueden ser reemplazadas con plantas que estén mejor adaptadas.

Quizás la fertilización no es necesaria en las siguientes situaciones:

- Si los dueños de casa o clientes están satisfechos con la apariencia de sus jardines y espacios verdes.
- Si las plantas ya están establecidas.
- Si las plantas están en flor o en fruto, debido a que durante estas fases los niveles altos de nitrógeno pueden impedir el desarrollo de la planta.
- En árboles, a no ser de que existan deficiencias nutricionales.

Si las plantas exhiben deficiencias nutricionales, puede ser que éstas no sean aptas para el sitio debido al pH, el tipo de suelo, la salinidad, el volumen de suelo, la calidad del agua de irrigación, o el contenido mineral del suelo. Considere reemplazar estas plantas con otras que se adapten mejor al área en cuestión.

CANTIDADES DE FERTILIZANTE QUE SE DEBEN UTILIZAR

Recomendaciones Generales

Cuando se ha determinado la necesidad de fertilizar, la mayoría de plantas deben ser fertilizadas según el Cuadro 6.

El contenido de P del fertilizante debe ser cero a no ser que se verifique la necesidad de fósforo en un examen del tejido de la planta o de suelo. Históricamente, la proporción de N y K para plantas de jardinería y paisajismo ha sido entre 1:1 y 1:2. Debido a que existe una deficiencia de magnesio (Mg) en varias partes del Estado, se puede aplicar hasta 2.5 libras de Mg por cada 1000 pies cuadrados al año. Se puede aplicar micronutrientes en cantidades y tiempos especificados para alcanzar los objetivos de la fertilización.

En general, los fertilizantes de acción lenta son agrónomicamente y ambientalmente más efectivos para su uso en plantas ornamentales. Los fertilizantes solubles en agua (o de acción rápida) deben ser aplicados en cantidades no mayores de 0.5 libras de N por cada 1000 pies cuadrados durante cada aplicación. La cantidad máxima de aplicación para fertilizantes de acción lenta (o de acción controlada) depende del porcentaje soluble en agua y del mecanismo de descarga de nutrientes. Nunca aplique fertilizantes en plantaciones recientes. Aplique el fertilizante dentro del área que está debajo de la copa y/o follaje de la planta, que por lo regular es el área con mayor concentración de raíces.

Para obtener mayor información acerca de plantas de jardín, vea la publicación de IFAS SL-141, *IFAS Standardized Fertilization Recommendations for Environmental Horticulture Crops*, en <http://edis.ifas.ufl.edu/CN011>.

Palmeras

Las palmeras tienen requerimientos nutricionales diferentes a la mayoría de plantas. En los suelos rocosos, lodosos y arenosos de Florida, las palmas suelen requerir K, Mg, Mn, Fe y B. Si usted sospecha que una palma tiene deficiencias, corte una hoja y llévela al Servicio de Extensión de su condado y solicite la asistencia de un agente. En general, el fertilizante y los suplementos deben aplicarse en proporciones de N, P, K y Mg de 8:2:12:4. N, K y Mg deben ser de acción lenta. Adicionalmente, pueden requerir entre 1 y 2 por ciento de Fe y Mn, y cantidades pequeñas de Zn, Cu y B.

Para mayor información acerca de palmas y sus posibles deficiencias, vea la publicación de IFAS EP261 *Fertilization of Field-grown and Landscape Palms in Florida*, <http://edis.ifas.ufl.edu/EP261> ó EP273 *Nutrient Deficiencies of Landscape and Field-grown Palms in Florida*, <http://edis.ifas.ufl.edu/EP273>.

DONDE Y CUANDO FERTILIZAR

Los fertilizantes deben ser aplicados uniformemente sobre el área deseada. La ubicación de las raíces, los objetivos de la fertilización y la especie de la planta deben ser tomados en consideración. Las áreas donde se sobreponen árboles y arbustos deben estar bajo un solo programa de fertilización y no bajo dos programas distintos. Inicie la fertilización con las cantidades más bajas recomendadas, y incremente estas gradualmente, hasta alcanzar las cantidades más altas recomendadas, solo si la planta lo requiere. Las aplicaciones foliares, las inyecciones o los implantes deben ser utilizados solo si la aplicación convencional es poco práctica o inefectiva, y si son necesarias para alcanzar los objetivos propuestos. Cuando se realicen aplicaciones foliares la solución debe cubrir toda el área afectada en la etapa de crecimiento indicada, para poder alcanzar los objetivos propuestos.

Asegúrese de que la carretilla (u otro aplicador) esté debidamente calibrada para dispersar la cantidad deseada de fertilizante en el área designada. Puede encontrar mayor información acerca de este tema en la sección de calibración de aplicadores de pesticida de este manual.

Para mayor información vea:

Publicación de IFAS *How to Calibrate Your Fertilizer Spreader*, IFAS Publication ENH 62, 2003. Disponible en: <http://edis.ifas.ufl.edu/LH024>.

Publicación de IFAS *Fertilization Recommendations for Landscape Plants*, G.W. Knox, T. Broschat, and

R.J. Black, IFAS Publication ENH 858, 2002 en <http://edis.ifas.ufl.edu/EP114>.

ALMACENAMIENTO Y CARGA DE FERTILIZANTE

Si no es manejado apropiadamente, el fertilizante puede alterar o degradar el medio ambiente. Nutrientes como N y P contenidos en fertilizantes pueden causar el crecimiento excesivo de algas y plantas nocivas en estuarios, lagos y ríos.

El mal manejo de fertilizantes que contengan nitratos, puede resultar en niveles excesivos de estos en fuentes de agua potable (cantidades mayores a 10 partes por millón [ppm] de $\text{NO}_3\text{-N}$). Esto ha sido relacionando con problemas de salud como el síndrome del bebe azul (metemoglobinemia). Debido a que los acuíferos y las aguas subterráneas están interconectados, Florida requiere que todas las fuentes de agua se encuentren dentro de los parámetros de agua potable. La cantidad máxima de nitratos permitida en agua potable a nivel federal y estatal no debe exceder 10 ppm de $\text{NO}_3\text{-N}$. Los pozos poco profundos (menos de 50 pies de profundidad) y los pozos antiguos con estructuras defectuosas están en mayor riesgo de contaminación con nitratos.

ALMACENAMIENTO

Siempre almacene fertilizantes que contengan nitratos lejos de solventes, combustibles y pesticidas, debido a que estos son oxidantes que pueden acelerar el fuego. La manera ideal para almacenar fertilizantes es dentro de una edificación de concreto con un techo de metal o de otro material resistente al fuego.

Tenga cuidado cuando esté cargando o descargando fertilizantes cerca de un cuerpo de agua, ya sea agua superficial o subterránea. Siempre almacene el fertilizante de manera que este protegido de la lluvia. Se puede guardar fertilizante sobre el asfalto o el concreto si está sobre una plataforma debidamente protegida de la lluvia. Las regulaciones de contenedores secundarios de fertilizantes líquidos están descritas en las regulaciones 62-761 y 62-762 del Departamento de Protección Ambiental de la Florida, las que se encuentran en el Florida Administrative Code (F.A.C.) (en español se traduce Código Administrativo de la Florida). Aún cuando estos contenedores secundarios no sean requeridos, su uso es una práctica segura.

CARGA Y DESCARGA DE FERTILIZANTES

Siempre cargue fertilizantes en los aplicadores lejos de pozos y cuerpos de agua superficial. Lo ideal es hacerlo sobre una superficie de concreto o de asfalto, protegida de la lluvia, ya que permite la recuperación de materiales en caso de que se rieguen. Si esto no es factible, el cargar los dispersores en diferentes ubicaciones del área de trabajo puede prevenir la acumulación de fertilizantes en un solo sitio. Los fertilizantes contaminados con pesticidas pueden dañar la planta y generar desechos peligrosos.

Limpie inmediatamente el fertilizante que se haya regado. El material recogido puede ser reutilizado. En sitios específicos, se puede limpiar el área barriendo, absorbiendo (o con una pala o excavadora si el derrame es grande), o lavándolo hacia un contenedor diseñado para recuperar y reutilizar el agua. El agua utilizada para el lavado también debe ser recolectada y debe ser aplicada al área que se está fertilizando. Es ilegal desechar el agua del lavado en el sistema de drenaje de agua lluvia, el sistema de alcantarillado o verterla en un cuerpo de agua, ya sea en un estuario, una fosa séptica, un lago, un río o en el mar.

Para mayor información vea *Best Management Practices for Agrichemical Handling and Farm Equipment Maintenance*, publicada por el Florida Department of Agriculture and Consumer Services y el Florida Department of Environmental Protection, en Mayo de 1998.

EXAMEN DEL SUELO

A pesar de que no es una tarea esencial, dentro de la rutina diaria de la manutención de espacios verdes y jardines, es recomendable analizar las propiedades químicas del suelo antes de plantar césped o plantas paisajísticas. A través de exámenes del suelo se puede determinar los niveles iniciales de P y el pH. El pH del suelo es importante para determinar qué tipo de césped se va a adaptar mejor a las condiciones del suelo (el césped Bahía y el césped Centipide no se adaptan bien en suelos con pH mayor a 7.0). Debido a que no es fácil reducir el pH del suelo por un período largo de tiempo, es preferible utilizar césped St. Augustinegrass o Bermudagrass en suelos con pH altos.

Después de un análisis inicial, puede ser necesario realizar otras pruebas adicionales, si se presentan problemas o si la respuesta al fertilizante es pobre.

El análisis del suelo es una ciencia aplicada que puede ser utilizada como una de las herramientas para mantener jardines y espacios verdes de manera saludable. Para el manejo apropiado de nutrientes, se debe realizar exámenes del suelo en conjunto con exámenes del tejido de las plantas. Las recomendaciones que acompañan a un examen del suelo están basadas en correlaciones entre el nivel de un nutriente extraído del suelo y la respuesta anticipada de la planta. La cantidad extraíble de nutrientes es un índice relativo a la respuesta del cultivo. No es una medida directa de la disponibilidad real del nutriente.

Los niveles extraídos de P, K y Mg están divididos en cinco categorías, muy baja, baja, media, alta y muy alta.

Para más información, consulte con un agente del Servicio de Extensión de su condado o vea la publicación de IFAS SL-181, *Soil Testing and Interpretation for Florida Turfgrasses*, en <http://edis.ifas.ufl.edu/SS317>.



Figura 23. Obteniendo muestras del suelo.

METODOLOGÍA PARA REALIZAR EXÁMENES DEL SUELO

La calidad de las recomendaciones resultantes de un examen de suelo está directamente relacionada con la calidad de la muestra. Por lo tanto, es imperativo que el muestreo sea realizado apropiadamente. Se deben obtener entre 15 a 20 muestras aleatorias (con un barreno) de toda el área donde se está trabajando. Evite tomar muestras de zonas con apariencias inusuales o distintas a las demás. Estas zonas con apariencias distintas deben ser examinadas por separado. Si se está realizando un muestreo de un suelo cubierto por césped, obtenga muestras de aproximadamente 4 pulgadas de profundidad, ya que ahí es donde se encuentran las raíces de la planta. Si se está extrayendo muestras de jardineras la profundidad no debe exceder 6 pulgadas.

Ponga todas las muestras en un recipiente de plástico, mézclelas a cabalidad y envíe aproximadamente 1 pinta de la mezcla al Extension Soil Testing Laboratory (ESTL) para un análisis químico. Varios laboratorios comerciales también ofrecen el mismo servicio en Florida. Debe

utilizar el mismo laboratorio de forma continua para establecer un registro de las propiedades del suelo. No todos los laboratorios usan el mismo procedimiento, por lo que si usted cambia frecuentemente de laboratorio, podría estar comparando resultados obtenidos por métodos diferentes.

INTERPRETACIÓN DEL EXAMEN DEL SUELO

El examen provee una gran cantidad de información acerca del estado nutricional del suelo y puede detectar problemas que limitan el crecimiento de la planta. Un examen común de suelo provee información acerca del pH y los niveles extraíbles de P, K, Ca y Mg. El ESTL utiliza el método Mehlich-1 como extractor en todos los suelos minerales ácidos del Estado, y el extractor AB-DTPA (Bicarbonato de Amonio – DTPA) en suelos con un pH mayor a 7.3 (suelos calcáreos).

El IFAS Everglades Extension Soils Laboratory utiliza ácido acético para extraer nutrientes de suelos orgánicos. Por lo tanto, los extractores son calibrados según los diferentes tipos de suelos. Estos procedimientos deben ser identificados cuando se está eligiendo un laboratorio para analizar el suelo. El examen común determina si el suelo necesita cal, en casos de que el pH este bajo 6.0. No se puede determinar los requerimientos de N, debido a que este elemento es altamente móvil y su concentración varía constantemente debido a la lluvia y la irrigación.

El Cuadro 7 contiene los resultados de un examen del suelo correspondiente a P, K, Mg, Mn, Zn y Cu. Para obtener una explicación más detallada acerca de los exámenes de suelo y de cómo deben ser interpretados, vea la publicación de IFAS, SL-181, *Soil Testing and Interpretation for Florida Turfgrasses*, en <http://edis.ifas.ufl.edu/SS317>.



Figura 24. Núcleo del suelo.

Cuadro 7. Rangos sugeridos de nutrientes extraíbles según la metodología Mehlich-1 para los suelos de la Florida

Macronutrientes*			Micronutrientes**		
P	K	Mg	Mn	Zn	Cu
Partes por millón (ppm)					
16–30	36–60	20–30	3–9	0.5–3	0.1–0.5

* Rangos medios de Mehlich-1 para P, K y Mg extraíbles cuando se espera una respuesta al fertilizante aplicado en un 25% de los casos.

** Se espera una respuesta a la aplicación de micronutrientes si los suelos están bajo estos niveles. La interpretación de los niveles de micronutrientes de un test se basa en pH. El número inferior corresponde a suelos con un pH menor de 6.0, y los números mayores corresponden a suelos con un pH de 7.6 mayor.

Cabe anotar que no existe una interpretación de Ca y Fe. Bajo el método Mehlich-1 no se puede determinar los niveles de Ca, ya que el agente extractor disuelve los compuestos que contienen Ca que pueden estar disponibles para la planta, y esto llevaría a una interpretación errónea. En la mayoría de los casos en la Florida, los niveles de Ca son adecuados para el crecimiento del césped ya que los suelos poseen cantidades inherentemente altas, existe un record histórico de fertilización con Ca, o estos reciben Ca por medio de irrigación con niveles altos de Ca. El método Mehlich-1 para Ca extraíble es utilizado solo para determinar si el suelo requiere cal. En la gran mayoría de suelos y especies de césped, la aplicación de cal para regular el pH provee suficiente Ca. Estudios científicos han demostrado que no hay una respuesta al agregar Ca, ya sea de materiales con cal o yeso, cuando los resultados de un examen Mehlich-1 de Ca extraíble están sobre las 250 partes por millón.

El ESTL no analiza Fe extraíble debido a que no existe una interpretación disponible para la información. No hay una correlación significativa entre los niveles de Fe en el suelo y en los tejidos de la planta. Los exámenes suelen proveer resultados muy variados. La mayoría de los suelos, a excepción de los suelos con un pH mayor a 7.0, contienen niveles de Fe adecuados para un crecimiento óptimo. Las especies de césped que crecen en suelos con un pH mayor a 6.5 mejoran su coloración luego de una aplicación foliar de Fe. Desafortunadamente, puede requerirse aplicaciones frecuentes para mantener el nivel de verdor.

Para más información acerca de fertilización de plantas, vea la publicación de IFAS SL-141, *Standardized Fertilization Recommendations for Environmental Horticulture Crops*, en <http://edis.ifas.ufl.edu/CN011>.

EXAMEN DEL TEJIDO

Debido a la movilidad de la mayoría de los nutrientes esenciales que se encuentran presentes en el suelo, el análisis del tejido de la planta es un método excelente para identificar el estado de salud de esta y determinar el programa de fertilización adecuado. Debido a que el césped es un cultivo perenne, el récord histórico de fertilización y de los exámenes de suelo es sumamente útil para afinar un programa de fertilización y así obtener un crecimiento óptimo, al mismo tiempo que se reducen los posibles impactos ambientales. El análisis de las hojas, junto con la apariencia y exámenes del suelo, conforman un sistema seguro y efectivo para determinar cómo está funcionando un programa de fertilización. Debido a que un análisis de suelo es una fotografía de una instancia específica, basarse solo en este método

puede no proveer toda la información necesaria. Las deficiencias nutricionales son detectables con un análisis del tejido antes de que los síntomas sean visibles. El análisis de las hojas puede proveer información acerca de deficiencias e interferencias en la absorción de nutrientes por parte de la planta.

METODOLOGÍA PARA REALIZAR UN EXAMEN DEL TEJIDO

Los cortes de las hojas del césped se pueden recoger luego de realizarse actividades regulares de corte. Es esencial que los cortes estén libres de arena y de fertilizante. No recoja los cortes inmediatamente después de la fertilización, aplicación superficial de arena o tierra, o de cualquier otra práctica que haya requerido el levantamiento de cantidades considerables de materiales con maquinaria. Tome un puñado de hojas cortadas y deposítelas en una bolsa de papel. No las coloque en una bolsa de plástico ya que estas pueden fermentarse.

De ser factible, seque los cortes de césped a una temperatura de 70 grados centígrados (158 grados Fahrenheit) por 24 horas y luego envíelas al laboratorio de su preferencia. Si no tiene una secadora disponible, envíelas por correo al laboratorio, preferiblemente de un día para el otro. Aún al estar dentro de una bolsa de papel, las muestras comenzarán a fermentarse luego de un par de días y no serán de utilidad para realizar el análisis.

CONTAMINACIÓN DE LA MUESTRA

Los cortes de césped que hayan sido recientemente rociados con micronutrientes para controlar hongos o problemas nutricionales no deben ser utilizados para el análisis. Se recomienda lavar los cortes que se van a enviar de modo que se eliminen partículas de suelo y polvo. Es importante lavar todas las muestras para mantener la consistencia de los resultados, ya que las partículas, especialmente de K, pueden ser removidas durante el lavado. Las muestras que no hayan sido lavadas aparentan tener concentraciones más altas de K. Esto puede llevar a la conclusión de que existe una deficiencia en las muestras, cuando al contrario, estas tienen suficiente K.

INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

Los niveles de nutrientes esenciales no varían según la especie de césped, a excepción del N. La concentración en el tejido puede variar entre 1.5 por ciento para césped Centipidegrass o Bahiagrass, y 3.5 por ciento, en temporada fría, para césped Ryegrass que ha sido sembrado con una cantidad demasiada alta de semillas. El Cuadro 8, presenta una lista de rangos aceptables de concentraciones

Cuadro 8. Rangos de concentraciones suficientes de N para césped

	St. Augustine	Zoysia	Bermuda	Centipide	Bahia	Rye
N (%)	2.0 - 3.0	2.0 - 3.0	2.5 - 3.5	1.5 - 2.5	1.5 - 2.5	3.5 - 5.5

Cuadro 9. Rangos de concentraciones suficientes de macro y micro nutrientes para uso en césped

P	K	Ca	Mg	Fe	Cu	Mn	Zn	B
Porcentaje (%)				ppm				
0.15 - 0.50	1.00 - 3.00	0.5 - 1.0	0.20 - 0.50	50 - 250	5 - 30	25 - 100	20 - 250	5 - 20

de N en el tejido de varios tipos de césped utilizados en la jardinería. En la mayoría de casos, los tejidos con concentraciones de N por debajo del mínimo serían deficientes, y por encima del máximo serían excesivas.

Las concentraciones de otros macro y micro nutrientes no varían mucho entre las diferentes especies de césped. Los rangos descritos en el Cuadro 9 son válidos para la mayoría de especies de césped. Todos estos valores están basados en pesos secos.

Estos valores representan el rango sobre el cual, un nutriente específico, podría variar en la gran mayoría de especies de césped. Los niveles bajo estos rangos pueden considerarse como deficiencias, y los niveles superiores pueden ser una señal de sobre-fertilización o toxicidad.

Los rangos indicativos revelan la interpretación más reciente del tejido de un césped. Si los resultados analíticos demuestran que existe una deficiencia, se recomienda incrementar la fertilización con este nutriente. Por otro lado, si los resultados del análisis están sobre estos rangos, es recomendable reducir el programa de fertilización. Si el examen revela que se debe corregir el programa de fertilización, los cambios deben ser razonables. El objetivo es identificar el nivel que mantendrá a la planta dentro del rango aceptable de nutrientes, evitando de esta manera la sobre-fertilización y posibles efectos adversos para el medio ambiente y la economía.

RESUMEN

La fertilización es una de las prácticas de manejo claves para cultivar y mantener un césped saludable que crezca activamente. Los requerimientos y las expectativas del dueño de casa o de quien esté a cargo del mantenimiento del jardín son las que dictan el nivel de fertilización. Debido a posibles impactos ambientales, algunos piensan que menos fertilizante es siempre la mejor solución, pero estudios científicos han demostrado que se pierden menos nutrientes por el acarreo de las lluvias y el lavado a través del suelo cuando el césped se encuentra saludable que cuando el césped está enfermo y disperso.

No se puede dejar de enfatizar la importancia de una irrigación adecuada durante la fertilización. Una irrigación excesiva luego de la aplicación de fertilizantes puede causar que estos se laven a través de suelo o que sean acarreados por el agua. Por otro lado, el no aplicar la debida cantidad de agua, puede permitir que ciertos fertilizantes se volatilicen y se pierdan.

Debido a la presencia de calles, aceras, estacionamientos y otro tipo de superficies impermeables, es muy importante no dejar fertilizantes en sitios donde estos puedan ser acarreados por el agua hacia los drenajes de lluvia. Se debe utilizar siempre deflectores cuando se trabaje cerca de cuerpos de agua o superficies impermeables.

MEJORES PRÁCTICAS DE MANEJO PARA LA FERTILIZACIÓN DEL CÉSPED Y DE PLANTAS DE JARDÍN

- No fertilice si lluvias fuertes son inminentes, especialmente si esperan sistemas tropicales.
- Evite el acarreo y el lavado de nutrientes a través del suelo. Identifique cual es el producto ideal para la situación y el caso específico. Tome en cuenta que incluso los productos de acción lenta contienen nutrientes que pueden causar contaminación si se escapan fuera de la zona radicular.
- Corrija otras deficiencias primero. Considere los efectos del pH, la sombra, la sobre-irrigación y otros factores que causan estrés a la planta. Asegúrese de que la aplicación de fertilizantes es la solución correcta para corregir el problema.
- Acuérdesse que la cantidad y el tiempo de la aplicación de N dependen de la especie de césped, la estación del año, el nivel de mantenimiento deseado, la fuente de N y la ubicación geográfica dentro del Estado.
- Limite las aplicaciones de nitrógeno soluble (acción rápida) a 0.5 libras por cada 1000 pies cuadrados. Esto también es aplicable a la parte soluble del componente de acción lenta. Limite el N de acción lenta a 1 libra por cada 1000 pies cuadrados según la regulación "Urban Turf Rule."
- La aplicación de P debe ser limitada a suelos que requieren una cantidad de P adicional, basándose en un análisis del suelo y/o del tejido de la planta.

- Limite la fertilización con N y P a una sola aplicación, 30 días después de haber sembrado la planta. No aplique N ó P antes de la instalación, pero acondicione el suelo con cal y materia orgánica.
- Siempre deje una franja de responsabilidad cerca de cuerpos de agua o superficies impermeables. Siempre utilice un deflector en dispersores rotativos y emisivos cuando aplique fertilizantes cerca del agua, las aceras, las calles y los estacionamientos.
- Barra cualquier fertilizante que se haya regado en superficies impermeables y aplíquelo a la vegetación según los requerimientos de la planta.
- Conviértase en un experto en interpretación de la etiqueta de fertilizante.
- Mida el área de la zona de trabajo en pies cuadrados, y asegúrese de que los aplicadores estén debidamente calibrados para aplicar la cantidad precisa de fertilizante en el área designada.
- Obtenga experiencia en cómo realizar los exámenes de suelo y en cómo interpretar los resultados.
- Aplique 1/4 de pulgada de agua luego de fertilizar para evitar la pérdida de N y también para mejorar la absorción. Irrigue según las restricciones de su área, pero tome en cuenta que más de 1/2 pulgada puede causar el lavado de N a través del suelo.
- Utilice Fe y/o Mn en vez de N para mejorar el color del césped en suelos que tengan un pH mayor a 7.0, especialmente durante temporadas de lluvia fuerte.
- Mantenga un césped saludable y en crecimiento activo para minimizar posibles impactos ambientales causados por la aplicación de fertilizantes y pesticidas, erosión y el acarreo de la lluvia.
- No hay una diferencia significativa entre aplicaciones de fertilizante en forma líquida o seca de productos similares. En términos de mejores prácticas para la protección ambiental, la aplicación adecuada de fertilizante es más importante que el tipo de producto.

Capítulo 6: El Control de Plagas

ASPECTOS LEGALES

DEFINICIONES

Una plaga es cualquier organismo que compite con el ser humano, animales domésticos y aquellas plantas consideradas como deseables, ya sea por comida o agua; daña al hombre, a los animales, a las plantas deseables y a las estructuras o propiedades; y transmite enfermedades al hombre, animales salvajes y domésticos y plantas deseables.

Existen los siguientes tipos de plagas:

- Artrópodos, como son los insectos y los arácnidos;
- Microbios, como las bacterias, hongos, virus y micoplasmas;
- Malezas, que son plantas que se desarrollan en áreas no deseadas;
- Nemátodos;
- Moluscos, como son los caracoles y las babosas; y
- Vertebrados.

Según la ley de Florida (Capítulo 482 de los Estatutos de la Florida), el Manejo Integrado de plagas (en inglés Integrated Pest Management - IPM) está definido como:

...la selección, integración, e implementación de diversas técnicas de control de plagas, basadas en consecuencias económicas, ecológicas y sociológicas predecibles, utilizando de la manera más eficiente los controles naturales de plagas, como el clima, los agentes portadores de enfermedades y los parásitos; además de utilizar varios métodos de control biológico, químico y físico, y métodos de modificación del hábitat, dejando el uso de controladores artificiales solamente para impedir la propagación de una plaga fuera de los niveles de control poblacional, predeterminados por una acertada evaluación del daño potencial de la plaga, y de los costos ambientales, sociológicos y económicos de otras medidas de control.

LICENCIAS PARA EL USO DE PESTICIDAS EN EL MANTENIMIENTO DE CÉSPED Y ÁREAS VERDES

Los pesticidas se deben utilizar cuidadosamente, y al mismo tiempo se deben seguir las leyes y obtener las debidas licencias. Hay tres tipos de licencias. Los nombres en inglés de estas licencias, disponibles para profesionales que se dedican al mantenimiento de áreas verdes y jardines, son: 1) local occupational license;

2) limited certification for commercial landscape maintenance license; ó 3) pest control business license y certified operators certificate.

En la mayoría de los casos, si un profesional o una empresa proporciona solo servicios de corte de césped, jardinería y fertilización, necesita la licencia ocupacional del condado. **Esto no es válido para las aplicaciones de herbicidas para matar malezas, mezclado con fertilizante (weed and feed) o para aplicaciones para controlar insectos.**

- Si un profesional o una empresa aplica cualquier tipo de herbicida (así sea un pesticida granular revestido con fertilizante), fungicida o insecticida, al césped o a un área verde residencial, entonces se requiere una licencia para la aplicación, emitida por el Florida Department of Agriculture and Consumer Services (FDACS) Bureau of Entomology and Pest Control. El no obtener una licencia podría resultar en multas de hasta \$5000. **Esto incluye la aplicación de mezclas de pesticidas con fertilizantes al césped, como son los herbicidas para matar malezas mezcladas con fertilizantes (weed and feed).**
- Si el único pesticida aplicado por una persona o compañía es un herbicida, cuya etiqueta tiene la palabra “caution” (cuidado), que se va a aplicar dentro de las camas de plantas de jardín o a lo largo de los bordes del pavimento, entonces se requiere la “limited certification for commercial landscape maintenance license” (licencia de certificación comercial limitada para el mantenimiento de jardines y áreas verdes), la que debe ser obtenida en el Bureau of Entomology and Pest Control. Dentro de esta categoría, cada aplicador debe tener una licencia. **Esto NO permite la aplicación de pesticidas al césped, el uso de insecticidas marcados con las palabras “Warning”(advertencia) o “Danger” (peligro), la aplicación de pesticidas para el control de insectos, o la aplicación de mezclas de pesticidas y fertilizantes sobre el césped (weed and feed).**
- Si se realiza una aplicación del pesticida al césped como parte del servicio de mantenimiento, entonces el individuo o la compañía necesita tener la “pest control business license” y el “certified operators certificate” del Bureau of Entomology and Pest Control. **Esto incluye la aplicación de mezclas de pesticidas y fertilizantes, y pesticidas para el control de insectos sobre el césped.**
- Los empleados estatales y privados también necesitan una licencia de pesticidas para realizar cualquier aplicación al césped y a plantas ornamentales. **Esto**

incluye la aplicación de mezclas de fertilizante con pesticida como son el “weed and feed”, y mezclas para el control de insectos, sobre el césped.

- La información para obtener estas licencias puede ser obtenida en el Bureau of Entomology and Pest Control – DACS, al (850) 617-7997 o visitando la siguiente página de internet <http://www.flaes.org/aes-ent/>.
- Las aplicaciones de pesticidas de uso restringido en parques, cementerios y campos de golf, requieren de una licencia del DACS Bureau of Compliance Monitoring. Puede obtener información llamando al (850) 488-3314 o visitando <http://www.flaes.org/complimonitoring/index.html>.

REGISTROS DE PESTICIDAS

Se deben llevar registros de todas las aplicaciones de pesticidas, lo que debe ser archivado de acuerdo a los requerimientos de la ley estatal o federal. Estos registros corroboran el uso apropiado, facilitan la comparación de resultados entre las diferentes aplicaciones, y ayudan a encontrar la causa de posibles fallas en el programa. Los registros incluyen la siguiente información:

- La fecha y hora de aplicación;
- Nombre del aplicador;
- Nombre de la persona que esta autorizando o dirigiendo la aplicación;
- Las condiciones del tiempo durante la aplicación;
- Objetivo de la aplicación;
- El pesticida usado (la marca, el ingrediente activo, la cantidad de la formulación utilizada, la cantidad de agua);
- La cantidad aplicada de adyuvantes/surfactantes, si estos fueron utilizados;

- La dimensión del área tratada (acres, pies cuadrados) y lugar;
- Cantidad de pesticida usado;
- Descripción del equipo utilizado para la aplicación;
- Observaciones adicionales, como la severidad de la infestación, la etapa del ciclo de vida de la peste; y
- El seguimiento de la post-aplicación para medir la efectividad del tratamiento.

USO RESTRINGIDO DE PESTICIDAS

Ciertos pesticidas son clasificados como de uso restringido (Restricted Use Pesticide -RUPs). Muy pocos pesticidas dentro de esta categoría son usados regularmente para mantener el césped. La ley de pesticidas de Florida requiere que los aplicadores certificados mantengan un registro con todas las aplicaciones de pesticidas de uso restringido.

Para estar en regla con la ley es necesario mantener estos archivos al día. Las regulaciones en Florida requieren que el uso restringido de pesticidas sea anotado dentro de los dos primeros días después de la aplicación, y estos registros deben ser guardados al menos por 2 años.

NOTA: La ley de Florida requiere que las aplicaciones de RUP sean documentadas. Para obtener información específica lea las regulaciones del DACS Bureau of Entomology and Pest Control. Además, se debe mantener los registros archivados de acuerdo a la ley federal Superfund Amendments and Reauthorization Act (SARA, Título III), la que contiene la legislación sobre los planes de emergencia y el derecho de acceso a esta información por parte del público.

MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS

La filosofía del manejo integrado de plagas (en inglés Integrated Pest Management – IPM) fue desarrollada en los años 50, debido al incremento del uso de pesticidas, en contaminación ambiental y la resistencia de las plagas.

La ley de Florida requiere que se registre la siguiente información:

- Marca o nombre del producto.
- Número de registro del U.S. Environmental Protection Agency (Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos).
- Cantidad total aplicada.
- Lugar de aplicación.
- Tamaño del área tratada.
- Cultivo/variedad/lugar de la aplicación.
- Mes/día/año/hora de la aplicación.
- Nombre y número de licencia del aplicador (si el aplicador no tiene licencia, anotar su nombre y el número de licencia del supervisor).
- Método de aplicación.
- Nombre de la persona que autorizó la aplicación, si es que el aplicador no es dueño o inquilino de la propiedad.

Los objetivos del IPM incluyen la reducción de costos, la conservación de energía y la reducción de la contaminación de seres humanos, animales y el medio ambiente. Sin embargo, el objetivo principal, es reducir el uso de pesticidas usando una combinación de tácticas para controlar plagas, que incluye controles culturales, biológicos, genéticos y químicos.

El componente cultural consiste en la selección apropiada, establecimiento y mantenimiento (corte, poda, fertilización e irrigación) del césped y de plantas ornamentales. El mantener el césped y los jardines en buen estado de salud reduce la susceptibilidad a enfermedades, nemátodos e insectos; lo que a su vez reduce la necesidad de tratamientos químicos. Desafortunadamente, muchos de los componentes culturales del IPM no están bajo el control de un aplicador profesional. Por esto es esencial que el cliente este debidamente informado de sus responsabilidades en el aspecto cultural, ya sea al realizar el trabajo por su cuenta o al contratar profesionales calificados para realizar trabajos de mantenimiento y riego.

El componente biológico comprende la liberación y/o conservación de enemigos naturales (como parásitos, depredadores y patógenos) y otros organismos benéficos (como polinizadores). Los enemigos naturales (incluyendo ciertos escarabajos, crisópidos verdes y mantis religiosas) pueden ser comprados y liberados cerca de la infestación. Sin embargo, se puede modificar el jardín para atraer a estos enemigos naturales proporcionándoles hábitat y protegiéndolos de aplicaciones de pesticidas. Por ejemplo, las plantas que están en floración podrían proporcionar parásitos con néctares, o insectos chupadores (áfidos y hemípteros) podrían generar almíbares al crecer en plantas de menor valor.

El componente genético depende de la reproducción o ingeniería genética del césped y de las plantas ornamentales resistentes a plagas específicas. Este tipo de resistencia podría incrementar la tolerancia o inclusive eliminar la plaga. Las plagas también pueden desarrollarse más lentamente en plantas temporalmente resistentes, lo que incrementaría su susceptibilidad a enemigos naturales o pesticidas más “suaves.” Una parte muy importante del IPM es seleccionar plantas resistentes. Por lo regular, los jardineros se encargan de mantener el césped y plantas ornamentales establecidas, pero esto no quiere decir que no pueden recomendar cambios. Se debe aprovechar cada oportunidad para educar a los constructores, urbanizadores, arquitectos paisajistas, productores de césped y demás personas sobre el tipo de plantas que son más adecuadas para una área específica.

El control químico incluye una amplia variedad de pesticidas convencionales de amplio espectro y de

productos químicos nuevos más selectivos, como son los insecticidas microbiales y los reguladores de crecimiento de insectos. El IPM no se va en contra del uso de pesticida, pero si promueve el uso de aquellas alternativas menos tóxicas cuando el uso de productos químicos no es necesario. Es importante resaltar que los pesticidas solo son una de las herramientas disponibles para erradicar plagas; estos deben ser usados responsablemente y en combinación con otras tácticas de control menos tóxicas.

Para determinar cuál es el pesticida más adecuado, y cómo y cuándo se debe usar, consulte las guías de selección elaboradas por IFAS. Cuando sea práctico, trate solo aquellas áreas infectadas. La aplicación focalizada (solo el sitio que necesita ser tratado) reduce el uso de pesticidas, ahorra dinero y reduce el riesgo de contaminar organismos benéficos, mascotas, seres humanos y el medio ambiente. Consulte con los agentes del Servicio de Extensión Cooperativa de su condado, las distribuidoras químicas, los fabricantes de productos o con consultores independientes acerca del mantenimiento del césped, jardines y espacios verdes.

IPM es comúnmente utilizado en la producción agrícola, donde se ha determinado el impacto económico de ciertas plagas. Sin embargo, implementar el IPM en zonas urbanas, ha sido más difícil. Las industrias relacionadas con el mantenimiento de áreas verdes son sensibles a daños estéticos, donde los clientes suelen ser intolerantes a cualquier cosa que pueda afectar la apariencia de sus plantas ornamentales. La educación de productores, consumidores y del personal de mantenimiento podría aumentar el nivel de tolerancia estético sobre el daño ocasionado por ciertos organismos, lo que permitiría cierta presencia de estos organismos con un nivel de daño pero no lo suficiente para comprometer la salud y belleza de la planta.

Otro aspecto importante de un programa exitoso de IPM es el monitoreo de plagas. Esto incluye seguir el ciclo de vida de la plaga y conocer qué tipo de planta y condiciones prefiere. El monitoreo de las poblaciones, el análisis y la comprensión de tendencias históricas, y el conocimiento de donde suele surgir la plaga, podrían ayudar a establecer prácticas de control para un sitio específico. Llevar registros podría ayudar a predecir los brotes y a maximizar la efectividad de la aplicación de los pesticidas.

El monitoreo de plagas es particularmente difícil, ya que por lo regular estas empresas visitan cada propiedad una vez al mes o inclusive con menor frecuencia. Si bien es cierto que las aplicaciones directas al punto afectado son preferibles, hay casos en que es necesario tomar medidas preventivas. Especialmente cuando la experiencia ha demostrado que menos pesticidas o menos pesticidas tóxicos, son necesarios si se requiere un control preventivo.

Los pasos básicos de un programa de IPM son los siguientes:

- Identifique la plaga.
- Analice el ciclo de vida de la plaga y determine la mejor etapa de vida para la eliminación (en el caso de insectos, hay que identificar si es mejor eliminarlos en su fase de larva, de ninfa, de pupa o de adulto).
- Utilice métodos culturales o mecánicos físicos para prevenir problemas (como por ejemplo, prepare el área, y seleccione plantas resistentes), reduzca el hábitat de la plaga (por ejemplo, mejore las prácticas sanitarias, podo y elimine el material marchito), promueva el control biológico (por ejemplo, suministre fuentes de néctares o almíbares).
- Decida que práctica de manejo de plagas es apropiada y lleve a cabo las acciones correctivas. Dirija el control hacia donde vive la plaga o a donde esta se alimenta. Use aplicaciones químicas preventivas solo cuando su juicio profesional le indique que estas aplicaciones van a ser efectivas para controlar la plaga, y reducir los costos económicos y ambientales.
- Determine si las “acciones correctivas” redujeron o previnieron la propagación de la plaga, y si estas fueron económicamente viables y redujeron riesgos. Registre y use esta información cuando tenga que tomar decisiones similares en el futuro.

Para mayor información sobre IPM, lea la publicación de IFAS ENY-336, *Integrated Pest Management in the Commercial Ornamental Nursery*, en <http://edis.ifas.ufl.edu/IG144>.

USO DE PESTICIDAS

Los pesticidas fueron diseñados para eliminar o alterar el comportamiento de las plagas. La información de cómo, cuando y donde se utilizan los pesticidas es de interés público. Si estos no se utilizan correctamente, pueden poner en riesgo la salud de los aplicadores y de quienes sean expuestos a estos químicos, y también pueden causar problemas ambientales a largo plazo.

La mejor manera de almacenar y eliminar pesticidas es reduciendo las cantidades residuales. Esto se logra mediante una planificación adecuada y la calibración correcta de los equipos. Bodegas que se encuentren en malas condiciones o que están mal administradas pueden ocasionar fugas de químicos hacia los cuerpos de agua, ya sea por acarreo o lavado.

Un derrame de pesticidas puede ser particularmente problemático. Aún en el caso de los pesticidas diseñados para descomponerse rápidamente en el medio ambiente, la descomposición de estos puede tomar muchos años, si

están presentes en cantidades elevadas. Esto puede resultar en la contaminación del agua potable, la muerte de peces, impactos a organismos beneficiosos y en multas administrativas y acciones legales. Es muy importante que los aplicadores de pesticidas se protejan de todos estos peligros.

El método más obvio para reducir los riesgos que generan los pesticidas es usarlos solo cuando sean necesarios. Determine que pesticida es el más útil y menos dañino para el medio ambiente según cada situación.

Aplique pesticidas de manera apropiada y efectiva, minimizando costos y posibles efectos negativos en la salud pública y ambiental, y maximizando la respuesta de la planta al pesticida utilizado. Preste atención especial a la vulnerabilidad del lugar en cuanto a la contaminación por acarreo y lavado.

Una estrategia de control de plagas debe ser usada solo cuando la plaga este causando o pueda causar daños más

MEJORES PRÁCTICAS DE MANEJO DE PESTICIDAS

Las siguientes MPM siempre deben ser usadas cuando se utilicen pesticidas:

- **Desarrollo e implementación** de un programa IPM de calidad.
- **Etiquetas** – lea las instrucciones, restricciones y precauciones de la etiqueta. Hacer lo contrario puede ser peligroso, exceder la cantidad y es ilegal.
- **Almacenamiento** – almacene los pesticidas bajo llave, en su envase original (manteniendo intacta la etiqueta) y lejos de semillas y fertilizantes.
- **Cantidades** – use las cantidades correctas siguiendo los intervalos recomendados entre las aplicaciones; además evite causar daños a las plantas y a los animales.
- **Manejo** – no coma, no ingiera líquidos, ni fume cuando este manipulando pesticidas, y siempre lávese las manos con agua y jabón después del uso.
- **Limpieza** – enjuague los envases tres veces dentro de un tanque. Nunca derrame pesticidas en sistemas de drenaje de agua de lluvia (sumideros, desagües) o en áreas donde hay personas, animales o agua.
- **Desecho** – elimine todos los envases de acuerdo a las indicaciones de la etiqueta, para evitar la contaminación del agua y otros riesgos.
- **Vestimenta** – use ropa protectora especializada. Al menos se debe usar mangas largas, pantalones, guantes de goma, botas (nunca ande descalzo o en sandalias), gafas o lentes y un sombrero de cobertura amplia. Lea la etiqueta para determinar cuál es el equipo de protección que debe utilizar.

allá de lo razonable y económicamente intolerable. Se debe implementar una estrategia de control que reduzca la plaga a un nivel aceptable, disminuyendo el daño de organismos benéficos. La estrategia del IPM es la siguiente:

- Prevención – controlar la plaga para que no se convierta en un problema, y después, si es necesario,
- Supresión – reducir la plaga o el daño a niveles aceptables.

Siga siempre las direcciones de la etiqueta. Estas instrucciones han sido desarrolladas basándose en estudios de investigación sobre los efectos químicos, biológicos y ambientales del pesticida. La etiqueta es el único documento que rige el uso del pesticida.

SELECCIÓN DE PESTICIDAS

La identificación de la plaga es esencial para poder elegir y luego aplicar un pesticida. Una vez que la plaga ha sido identificada, se debe escoger el mejor método de control. Si se va a utilizar un pesticida, el aplicador tendrá que informarse acerca de la técnica más apropiada de aplicación y leer la etiqueta detenidamente. Los pesticidas deben ser evaluados de acuerdo a la efectividad para controlar la plaga, el modo de acción, el ciclo de vida de la plaga, el nivel de riesgo, los efectos sobre otros organismos que podrían ser expuestos, el potencial de lavado y acarreamiento, y los costos.

MEJORES PRÁCTICAS DE MANEJO PARA LA SELECCIÓN DE PESTICIDAS

- Desarrolle e implemente un programa de calidad de Manejo Integrado de Plagas.
- Entrene a sus empleados y colegas en técnicas apropiadas de identificación de plagas y de selección de pesticidas.
- Escoja el producto más apropiado para el problema o la plaga.
- Mezcle solo la cantidad necesaria de pesticida para evitar remanentes y problemas de eliminación, proteger organismos fuera del objetivo y ahorrar dinero.
- Siempre que sea posible, trate solo las áreas infectadas.
- Lea y siga las instrucciones de la etiqueta. La etiqueta es un documento legal.
- Preste atención a cualquier advertencia en la etiqueta relacionada con la contaminación del agua.

ALMACENAMIENTO DE PESTICIDAS

Si almacena pesticidas en su trabajo, el almacén debe ser construido y mantenido apropiadamente para prevenir

problemas y limpiezas costosas en caso de accidentes. La mejor manera para disminuir los problemas es disminuyendo la cantidad almacenada. La mejor alternativa es comprar cantidades pequeñas de pesticida que se puedan utilizar rápidamente. Si usted almacena pesticidas, siga las siguientes recomendaciones:

- Diseñe y construya almacenes asegurándose que los pesticidas están seguros y aislados.
- La bodega debe ser de concreto o metal, con techo y debe tener una puerta con llave.
- Mantenga los pesticidas separados, o al menos en un área cerrada y aislada de otros materiales, especialmente de fertilizantes, comida, y semillas.
- No almacene pesticidas cerca de materiales inflamables, áreas donde se genere calor (soldadura, esmerilado), o adentro del taller.
- No permita que se fume en las áreas de almacenamiento de pesticidas.



Figura 25. Las bodegas de pesticidas deben mantenerse bajo llave.

Guarde su equipo de protección personal (EPP) donde sea de fácil acceso en caso de emergencias, no dentro de la bodega de pesticidas, ya que puede quedar atrapado durante una emergencia. Revise las etiquetas y la Hoja con los Datos de Seguridad del Material (en inglés, Material Safety Data Sheet - MSDS) para determinar los

requerimientos de seguridad de cada químico que se use en el trabajo. Mantenga un archivo de los MSDS de cada producto químico que hay en su bodega. Pero no guarde esta información dentro de la bodega. Recuerde que el EPP que debe usar según la etiqueta es para protegerlo cuando está realizando aplicaciones normales. Estos equipos podrían no ser los indicados en caso de una emergencia, como fuego o reacciones con otros químicos.

Dependiendo de los productos y las cantidades almacenadas, puede ser mandatorio el registrar su almacén con el Florida Department of Community Affairs (en español, Departamento de Asuntos Comunitarios de la Florida) y con la respectiva agencia local de emergencias. Pregunte a su distribuidor de pesticidas acerca de las leyes que rigen los materiales que usted compra. Tome en cuenta que es obligación del distribuidor proporcionarle esta información, según la ley “right-to-know” (derecho a saber). Se debe establecer un plan de emergencia, el que debe ser de conocimiento de todos los empleados antes de que ocurra una emergencia. Este plan debe contener los procedimientos de lo que hay que hacer en caso de la caída de un rayo, un huracán o de un incendio. El personal encargado de limpiar emergencias relacionadas con pesticidas, debe ser entrenado apropiadamente bajo los estándares de Federal Occupational Safety and Health Administration (OSHA). Para más información acerca de como reportar un derrame de productos químicos, vea la sección correspondiente en este capítulo.

No almacene cantidades grandes de pesticidas por períodos largos de tiempo. Aplique el principio “el primero que llega, es el primero que se va” (en inglés first in-first out), usando siempre el producto de mayor antigüedad primero y así asegurándose que los materiales no expiren.

Guarde los pesticidas en el envase original. No vierta pesticidas en recipientes que puedan ser confundidos por niños y adultos como envases de comida y de bebida. Asegúrese de que los envases estén cerrados, e inspecciónelos regularmente para identificar si hay rupturas o fugas. Todos los envases de pesticidas deben estar debidamente etiquetado con la etiqueta original. Almacene los envases de pesticidas, de manera de que las etiquetas se puedan leer fácilmente. Vuelva a pegar las etiquetas sueltas con pegamento insoluble en agua, o con cinta adhesiva transparente. No adhiera etiquetas con ligas (porque se rompen y se deterioran rápidamente) o con cintas adhesivas no-transparentes, como son las que se utilizan en trabajos eléctricos o de pintura (estas podrían cubrir instrucciones importantes del producto). Si se daña una etiqueta, solicite inmediatamente otra al distribuidor. Se puede colocar un membrete, como los que se utilizan para identificar maletas y equipaje, como una solución temporal. En la etiqueta temporal, escriba el nombre del producto, la formulación, la concentración

del ingrediente activo, el término que describe el nivel del riesgo, el enunciado “manténgase fuera del alcance de los niños” (en inglés, “Keep out of reach of children”), y la fecha de compra. Si existen dudas acerca del contenido del envase, sepárelo y deséchelo apropiadamente.

Bolsas con materiales secos, deberán ser colocadas en lugares altos, donde no se mojen y lejos de la humedad. No guarde materiales líquidos encima de materiales secos. Almacene por separado los pesticidas inflamables de los no inflamables.

Separe los herbicidas, insecticidas, y fungicidas para reducir el potencial de aplicarlos erróneamente. Por lo regular los pesticidas que hayan estado expuestos a la contaminación cruzada no pueden ser aplicados según las indicaciones de las etiquetas y deben ser desechados por un profesional especializado en el manejo de desechos tóxicos.

Utilice estantes de plástico o reforzados con metal. Mantenga los estantes metálicos pintados (a no ser de que sean de acero inoxidable) para evitar la corrosión. Si usa estantes de madera, píntelos con esmalte o pintura a prueba de agua para minimizar la absorción de cualquier derrame de pesticidas. La mejor opción es reemplazar los estantes de madera por los de metal o plástico.

Construya el piso con metal o concreto de manera que este sea resistente a químicos, hermético e impermeable. Para pisos de concreto, use una proporción de agua y cemento no mayor a 0.45:1, según el peso, y deje un acabado rústico para permitir la adhesión del sellado. Diseñe el piso a desnivel para facilitar la recolección en caso de un derrame. No instale drenajes, ya que existe el riesgo de que los químicos lleguen a los cuerpos de agua. Si la bodega ya cuenta con drenajes, ciérrelos para evitar fugas. Construya rampas en las entradas para permitir que las carretillas se desplacen fácilmente al salir y entrar a la bodega.

Al diseñar una bodega, recuerde que temperaturas extremas puede afectar la seguridad de almacenamiento y reducir la eficacia de los pesticidas. Instale ventiladores automáticos de extracción de aire y un lavabo para uso en caso de emergencia. El lavabo deberá estar ubicado fuera del almacén. Los códigos para prevenir incendios y problemas eléctricos, pueden requerir que los ventiladores y el sistema de alumbrado sean a prueba de explosión. Los interruptores de luces y ventiladores también deben ubicarse fuera del almacén, y deberán poder encenderse por fuera, permaneciendo encendidos mientras que la persona este adentro.

Las MPM en la siguiente sesión se refieren a situaciones aplicables a construcciones nuevas y permanentes. Sin embargo, se sugiere aplicar los mismos principios a los almacenes que actualmente estén en uso.

Planos y especificaciones sobre edificaciones para bodegas de pesticidas pueden ser encontrados en diferentes fuentes de información, incluyendo el U.S. Department of Agriculture Natural Resources Conservation Service (NRCS), el Midwest Plan Service, y en la oficina de publicaciones de IFAS. Las publicaciones de estas organizaciones también contienen prácticas de manejo recomendadas para el almacenamiento de pesticidas.

Los materiales cancelados, expirados o que ya no se pueden utilizar deberán ser desechados apropiadamente. El almacenamiento por períodos largos podría llevar a derrames causados por el deterioro de los envases, y también conducir a otros problemas más costosos. El Departamento de Protección Ambiental de Florida y el Departamento de Agricultura y Servicio al Consumidor operan un programa para la eliminación de materiales químicos gratuito denominado Clean Sweep. El teléfono de Clean Sweep es el 877-851-5285 (llamada gratis), o el 386-418-5525. Para mayor información, visite la página www.dep.state.fl.us/waste/categories/cleansweep-pesticides. Si este programa no está disponible, un profesional con licencia para eliminar este tipo de desechos debe realizar este trabajo.

Una buena bodega debe tener las siguientes características:

- Una área segura que impida el acceso a personal no autorizado.
- Señalización apropiada en las entradas de las puertas, que digan “no fumar” o “cuidado: almacén de pesticidas.” Las reglas de no-fumar necesitan ser controladas e impuestas.
- Debe ser hermética para no permitir el ingreso del agua.
- Debe tener un control de temperatura para evitar el frío o el calor excesivo.
- Debe tener superficies lisas, sin poros.
- No deben estar ubicadas cerca a un cuerpo de agua, sumideros, o manantial.
- Debe contar con luz y ventilación adecuadas.
- Debe retener el acarreo y el lavado.
- Debe tener un suministro de agua limpia con un sistema de prevención de reflujo de químicos dentro de la fuente de agua.
- Debe estar libre de materiales combustibles y escombros.
- Debe tener armarios y estantes de materiales no porosos que no absorban pesticidas.

MEJORES PRÁCTICAS DE MANEJO PARA EL ALMACENAMIENTO Y DESECHO DE PESTICIDAS

Las siguientes MPM deberán ser usadas para el almacenamiento y eliminación de pesticidas:

- Siga las instrucciones de la etiqueta.
- Guarde los pesticidas en su envase original, y asegúrese que los nuevos envases estén adecuadamente etiquetados.
- Almacene pesticidas similares juntos; por ejemplo, guarde herbicidas con herbicidas, e insecticidas con insecticidas.
- Almacene pesticidas secos encima de los líquidos.
- Mantenga los envases bien cerrados.
- Inspeccione su inventario con frecuencia y revise si hay envases dañados.
- Almacene cualquier pesticida que sea inflamable por separado.
- Solo compre y almacene cantidades necesarias.
- Enjuague tres veces, perfore y destruya los envases vacíos. Limpie todo el químico que observe en el envase, incluyendo la tapa y la rosca. Siga las instrucciones de eliminación de envases.
- Aplique a la plaga los residuos o el agua que se utilizó para efectuar el enjuague, siguiendo las direcciones de la etiqueta, o guarde estos remanentes para ser utilizados en las próximas aplicaciones.
- En caso de que tenga pesticidas expirados, que no pueda usar, contacte FDACS Bureau of Compliance Monitoring al (850) 488-3314 o visite la página <http://www.flaes.org/complimonitoring/index.html>.

- Repisas y otros medios para mantener los pesticidas sobre pisos mojados.
- Materiales y equipos para contener y limpiar el derrame de pesticidas.
- Tener a la mano equipos de protección personal limpios, números telefónicos de emergencia u otras medidas de asistencia en caso de emergencia.
- Extinguidores contra incendios.

MEZCLA Y CARGA DE PESTICIDAS

En la mayoría de los casos, la mezcla de pesticidas y el llenado de estos dentro del equipo de aplicación deben ser realizados junto al área de aplicación. Si los químicos se mezclan y llenan continuamente en el área del almacén y/o taller, se puede producir un acumulamiento de pesticidas en estas zonas que puede requerir procedimientos de limpieza costosos.

Maneje químicos concentrados con extrema cautela. Los derrames podrían resultar en un proceso de limpieza costoso. Es importante considerar que las operaciones de mezcla y recarga pueden contaminar el agua superficial y el agua subterránea si se hacen inadecuadamente y en lugares equivocados. Realice estas operaciones lejos de pozos y de áreas donde el acarreo podría llevar derrames hacia fuentes superficiales de agua. Áreas localizadas alrededor de suministros públicos de agua podrían estar bajo protección y tener regulaciones especiales. Antes de mezclar y cargar pesticidas en estos lugares, consulte con las autoridades locales y con entidades estatales para determinar cuáles son estas restricciones.

Para prevenir problemas cuando se está mezclando y llenando pesticidas utilice una bandeja recolectora de pesticidas en el sitio donde se esté trabajando. Si ocurre un derrame sobre la bandeja recolecte el pesticida derramado, viértalo en el equipo de aplicación, y haga uso de este de acuerdo con las indicaciones de la etiqueta del producto. Por su seguridad, use siempre el equipo de protección personal requerido por la etiqueta.

CALIBRACIÓN Y CARGA DE PESTICIDAS

Mantenga el equipo de aplicación debidamente calibrado y en buen estado. Si se aplica las cantidades correctas de acuerdo a la etiqueta, se reducirá la posibilidad de causar impactos negativos a los trabajadores y al medio ambiente, y además se ahorrará dinero.

Calibre los aplicadores con agua limpia y nunca cerca de pozos, sumideros o cuerpos de agua. Calcule las cantidades de pesticidas y diluyentes en forma exacta para evitar dosis incorrectas, preparaciones excesivas o mezclas insuficientes, y/o terminar con o un tanque completo con una mezcla indebida.

La aplicación correcta de pesticidas reduce costos e incrementa ganancias. Aplicaciones inadecuadas podrían



Figura 26. Calibre los aplicadores frecuentemente.

resultar en el desperdicio de químicos, un control deficiente de las plagas, acumulación excesiva y ocasionar daños a las plantas y el césped. En conclusión, las aplicaciones inadecuadas son por lo regular costosas.

Infórmese sobre los métodos apropiados de aplicación, los efectos de los químicos en el equipo, la calibración de los equipos y los métodos correctos de limpieza. Los rociadores deben ser calibrados cuando las boquillas son nuevas o cuando son reemplazadas, y deben recalibrarse después de algunas horas de uso. Las boquillas se desgastan rápido y esto puede hacer que el flujo aumente rápidamente. Por ejemplo, los polvos humedecibles pueden erosionar las boquillas aumentando la cantidad de aplicación aún en aplicaciones a áreas pequeñas de 50 acres. Recalibre su equipo periódicamente para compensar el desgaste de bombas, boquillas y medidores.

La cantidad de solución química aplicada por unidad de superficie, depende de la velocidad, la presión del sistema, el tamaño de la boquilla y la distancia de las boquillas en el brazo de la fumigadora. Un cambio en cualquiera de estos factores cambiará la cantidad de la aplicación. Consulte el manual del operador para obtener detalles sobre los rociadores. Los aspersores que se ponen en la espalda (como una mochila) y los de mano también deben ser calibrados; los aplicadores deben ser calibrados para determinar cuánto químico se está aplicando durante una aplicación mientras se camina de extremo a extremo del césped.

La calibración debe ser llevada a cabo midiendo la cantidad de pesticida que va a ser aplicada en un área pequeña (por ejemplo, 1000 pies cuadrados), y calculando proporcionalmente cuanto se va a requerir para cubrir un área más grande. Si el equipo tiene más de

MEJORES PRÁCTICAS DE MANEJO PARA LA CARGA Y CALIBRACIÓN DE EQUIPOS DE APLICACIÓN DE PESTICIDAS

- Mezcle y llene pesticidas en el fumigador o rociador con cuidado y evitando derrames.
- Mezcle y llene pesticidas sobre superficies impermeables y con las condiciones necesarias para recoger y disponer de cualquier material derramado.
- Reúse residuos de pesticidas según lo indicado en la etiqueta.
- Considere usar un sistema cerrado para la mezcla y el llenado.
- Enjuague los recipientes tres veces, vierta el enjuague dentro del tanque rociador y reúse el exceso de acuerdo a lo que indique la etiqueta del producto.
- Calibre su aplicador o fumigador.

una boquilla, asegúrese de revisar el flujo de todas las boquillas del aplicador. Los vendedores de equipos y de pesticidas generalmente suministran equipos de calibración o asistencia técnica a bajo costo. Usted puede ahorrar cantidades significativas de pesticidas al calibrar adecuadamente sus equipos, lo que significa reducciones considerables en el costo de la operación.

La ley de la Florida requiere una válvula reguladora entre el suministro de agua y el equipo de aplicación para prevenir que el reflujo de químicos llegue a la fuente de agua. **Nunca sumerja en el tanque de pesticida la parte de la manguera que va conectada a la fuente de agua.** Esto podría causar la contaminación del suministro de agua, lo que es muy costoso de reparar.

EL AGUA UTILIZADA EN LA LIMPIEZA DE LOS EQUIPOS DE APLICACIÓN DE PESTICIDAS

El agua proveniente del lavado de los equipos de aplicación de pesticidas debe ser manejada apropiadamente, debido a que puede contener residuos de pesticidas. Asegúrese de que no ocurran derrames de pesticidas en su vehículo, mezcle los pesticidas sobre una bandeja para eliminar el riesgo de un derrame de pesticida. Barra productos granulados que se hayan derramado en el interior de su vehículo o en áreas no deseadas, recójalos y vuélvalos a poner dentro del recipiente original (etiquetado) del producto para ser reutilizados más adelante.

Lave el vehículo en sitios designados para esta actividad. El agua de la manguera debe tener una válvula para abrir y cerrar el flujo y una boquilla para reducir el volumen del agua. Use la menor cantidad de agua posible para lavar el equipo adecuadamente. El equipo rociador motorizado puede ser enjuagado en el césped donde se estaba trabajando de acuerdo a las direcciones de la etiqueta. Estas prácticas previenen que los pesticidas lleguen a áreas no deseadas. **Evite realizar este tipo de limpieza cerca de pozos o de cuerpos de agua.**

En aplicaciones al césped el interior del tanque de la mayoría de equipos de aplicación debe ser enjuagado. Esto se hace llenando el tanque con agua, para después aplicar el enjuague en el mismo sitio donde se realizó la aplicación del pesticida. Para equipos de mayor capacidad de carga, el interior debe ser lavado encima de una bandeja protectora. El enjuague resultante se podría usar como pesticida o almacenarlo para ser reusado como agua de mezcla en la próxima aplicación compatible. De lo contrario, deberá ser tratado como desecho (potencialmente peligroso). Después de lavar el equipo y antes de utilizar un producto diferente e incompatible, el tanque debe estar limpio y libre de cualquier líquido y sedimento.

MANEJO DE DERRAMES DE PESTICIDAS

Limpie los derrames lo más pronto posible. Derrames que no se han contenido ni limpiado pueden desplazarse

hacia los cuerpos de agua y dañar plantas y animales. Es esencial estar preparado para manejar derrames pequeños al igual que derrames grandes. Mientras más rápido se contenga, se absorba y se elimine un derrame, habrá menos riesgo de que cause daños. Siempre use el equipo protector personal apropiado que se indique en el MSDS y en la etiqueta del químico. Además, siga estos cuatro pasos:

- **CONTROLE activamente el derrame o fuga de materiales**, colocando los contenedores en posición vertical, tapando la fuga o cerrando la válvula respectiva.
- **CONTENGA el material** derramado usando barreras y materiales absorbentes. Para derrames pequeños, se puede utilizar la arena para recolectar los desechos de gatos, vermiculita, papel periódico en tiras, almohada absorbente, arena limpia, o esponjas diseñadas para este uso. Construya diques para desviar los derrames grandes lejos del sistema de drenaje del agua de lluvia, cuerpos de agua y bosques. Usted también podrá usar productos, como "Soak Up," que absorben el material derramado. Estos productos permiten que el material absorbido sea diluido nuevamente dentro del fumigador.
- **RECOJA el material derramado**, materiales absorbentes y envases dañados, y coloque el material recolectado debidamente identificado en envase seguros. Algunos de los materiales contaminantes recogidos podrían requerir ser eliminados como desechos tóxicos altamente peligrosos.
- **ALMACENE los envases del material derramado hasta que estos puedan ser aplicados como pesticidas o hasta que sean desechados de manera adecuada.**

Derrames pequeños de líquidos pueden ser limpiados usando materiales absorbentes como la arena para gatos, mezclándolos con tierra, para después aplicarlos como pesticida al sitio de aplicación siguiendo las instrucciones de la etiqueta.

REPORTAR UN DERRAME

Cumpla con todas las regulaciones federales, estatales y locales relacionadas con el entrenamiento de empleados acerca de cómo responder ante un derrame, como reportarlo, como contenerlo y como limpiarlo. **Mantenga el equipo de limpieza de derrames a la mano cuando se estén manipulando pesticidas y/o sus envases.**

Si se derraman pesticidas cubiertos que están regulados bajo leyes estatales y/o federales, puede que se requiera un reporte si la cantidad del derrame excede la cantidad mínima reportable del ingrediente activo especificado en la ley. Revise el **Apéndice A** para ver los números de teléfonos donde se debe reportar derrames de pesticidas. Son pocos los pesticidas que se usan en el

mantenimiento de céspedes que estén protegidos bajo estas regulaciones. Una lista completa de pesticidas y cantidades reportables están disponible en <http://www.floridadisaster.org/>.

El cuadro 10 le proporcionará las cantidades reportables de algunos de los pesticidas más comunes. El determinar si el pesticida que usted usa tiene una cantidad reportable es de su responsabilidad. La lista en el cuadro no deberá ser usada como un sustituto de la lista oficial dentro de la Sección 304 de los Estatutos del Estado, suministrada en la página electrónica del párrafo anterior.

MANEJO DE PLAGAS EN JARDINES

MANEJO DE MALEZAS

La ley de Florida define a las malezas como una planta que crece donde no es deseada. Las plantas vuelven malezas cuando crecen sin atención, o persisten a pesar de los esfuerzos por eliminarlas. Las malezas compiten por espacio, agua, luz y nutrientes con plantas deseadas, y pueden albergar plagas y enfermedades. En la Florida, la presencia de malezas cambia según las estaciones. Debido a que la población de malezas puede aumentar considerablemente si no se mantiene bajo control, la

Cuadro 10. Cantidades Reportables de Ciertos Pesticidas.

Nombre químico	Nombre Comercial	Número de CAS	EHS RQ	CERCLA RQ
Atrazine	Aatrex	1912249	N/A	N/A
Fenoxycarb	Logic	74490-01-8	N/A	N/A
Hydramethylnon	Maxforce	67485-29-4	N/A	N/A
Malathion	Cythion	121-75-5	N/A	100
Methiocarb	Mesurool	2032-65-7	10	10
Simazine	Princep	122-34-9	N/A	N/A
Trifluralin	Treflan	1582098	N/A	10

Para obtener una lista completa, llamar al (850)413-9970, or visite <http://www.floridadisaster.org/cps/SERC/htc1.htm>. Cantidades reportable son dadas en libras del ingrediente activo.

Las leyes públicas 96-510 y 92-5000 (CERCLA) requieren que se notifique inmediatamente a la agencia gubernamental responsable cuando se desechan y/o derramen aceites y sustancias peligrosas. La ley establece una penalidad mayor a \$10,000 y/o prisión por no menos de un año, para quien sea declarado culpable de no haber hecho el debido reporte.

Bajo los capítulos 376 y 403 de los Estatutos de la Florida:

- Cualquier propietario u operador que este en conocimiento de cualquier fuga de sustancias peligrosas de un establecimiento, en cantidades iguales o mayores a las reportables (lea la hoja de MSDS) deberá, dentro de un período de 24 horas, notificar a la oficina de alerta del estado (State Warning Point).
- El propietario u operador que derrame más de 25 galones de derivados del petróleo, en superficies impermeables (o cualquier cantidad en los cuerpos de agua), deberá reportar este derrame al Departamento de Protección Ambiental de la Florida o a la oficina de alerta al estado (State Warning Point).

La sanción no se otorga por reportar un derrame, sino por no reportarlo.

REPORTE LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

- Nombre, dirección, y número telefónico de la persona que este reportando.
- Nombre, dirección, y número telefónico de la persona responsable por el derrame o escape, si es de su conocimiento.
- Fecha y hora del derrame o escape.
- Tipo o nombre de la sustancia derramada.
- Cantidad estimada del derrame.
- Ubicación o dirección del derrame o escape.
- Fuente y causa del derrame o escape.
- Tamaño y características del área afectada por el derrame.
- Acciones de retención y limpieza tomadas hasta el momento.
- Lista de personas o agencias contactadas.

presión causada por estas plantas es de forma constante y elevada.

Las malezas se reproducen por semillas, raíces y por órganos vegetativos reproductores, como tubérculos, tallos bulbos, rizomas y estolones. Las personas, los animales, las aves, el viento y el agua pueden distribuir semillas. Muchas de las malezas que aparecen en las camas de plantas provienen de semillas. Las semillas también pueden llegar a las camas cuando su tejido reproductivo y órganos están en la tierra usada durante el trasplante. Los rizomas o estolones de malezas también pueden desplazarse desde zonas infectadas hacia camas adyacentes de plantas. El usar bordes de metal o plástico, que penetren varias pulgadas dentro del suelo, alrededor del perímetro de la cama, podría reducir la propagación de malezas a través de sus rizomas y estolones.

El control de malezas es importante. La eliminación de malezas establecidas puede ser costosa y puede tomar tiempo. Las malezas pueden ser removidas con la mano, ya que existe un número limitado de herbicidas que pueden ser aplicados de forma segura sobre plantas ornamentales comunes. Dentro del mantenimiento de áreas verdes y jardines, la aplicación de la mayoría de herbicidas tiene que ser realizada por profesionales que posean las licencias respectivas. Para mayor información, visite la página web de IFAS, en <http://entomology.ifas.ufl.edu/creatures/>.

INSECTOS Y OTROS ORGANISMOS

Menos del un por ciento de los insectos son perjudiciales para las plantas; la mayoría de los insectos son beneficiosos, estos actúan como depredadores o parásitos de insectos perjudiciales, y asistiendo en la polinización de ciertas plantas. Recuerde que enfermedades, deficiencias nutricionales, tratamientos culturales y condiciones ambientales pueden causar que la planta parezca enferma o descolorida, por eso es importante diagnosticar el problema correctamente antes de tomar medidas de control. Algunas plantas en zonas urbanas son fumigadas excesivamente, lo que causa la contaminación ambiental y un desbalance del equilibrio natural entre el depredador, parásito y plaga.

Piense en todas las opciones disponibles dentro del Manejo Integrado de Plagas. Antes de usar un método de control químico durante una infestación activa, examine el terreno para verificar si es que hay insectos depredadores o parásitos que pueden ayudar a controlar el problema. Si tiene que fumigar, use el producto menos tóxico y proceda con mucho cuidado para evitar contaminarse a sí mismo o a otros organismos vivos.

En general el Manejo Integrado de Plagas contempla que se apliquen pesticidas si es que hay una infestación activa

y es probable que se presenten daños significativos. Sin embargo, algunos problemas de plagas pueden ser manejados de manera más efectiva con medidas de prevención; como es el uso residual de “Imidacloprid,” que ataca a las ninfas de los chinches durante el nacimiento. Las aplicaciones preventivas no deberían ser rutinarias, pero basadas en el conocimiento del químico, del ciclo de vida de la peste, de las condiciones ambientales y del récord histórico. Use aplicaciones químicas preventivas solo cuando su criterio profesional indique que estas van a controlar la plaga efectivamente, y al mismo tiempo van a minimizar los costos económicos y ambientales.

Además de saber trabajar con la abundancia de plagas nativas en Florida, quienes trabajan en jardines y espacios verdes, deben también saber identificar y controlar plagas exóticas. En los últimos años, estas plagas han causado daños económicos substanciales lo que ha incrementado el uso de pesticidas. Los efectos causados por el cancro y el “greening” de los cítricos, son solo dos ejemplos de las enfermedades que han devastado un sector de la economía de la Florida. Algunos ejemplos de insectos en la jardinería son el *Aulacaspis yasumatsui* (Asian Cycad Scale), los pulgones rosados de los hibiscus, los thisanopteros (Hilli Trips), la *Paratachardina lobata*, la *Paratachardina pseudolobata* (Lobate Lac Scale), entre otros más.

En la Florida las plagas exóticas suelen dispersarse y reproducirse con facilidad. Esto se debe al clima tropical y a un alto nivel de plantas importadas. Los problemas normales de control de plagas se tornan más complicados con las plagas exóticas debido a:

- Que no existen poblaciones de depredadores beneficiosos.
- Problemas de identificación deficiente y lenta.
- No existe una base para el control de la selección del producto.
- Se requiere conocimiento constante de los problemas causados por las nuevas plagas.

Los dueños de las empresas y los empleados deben mantenerse vigilantes sobre la llegada de plagas exóticas, y deben buscar entrenamiento adicional de IFAS, que es la fuente principal para el diagnóstico y el control de plagas exóticas.

Para más información acerca del IPM y las plagas, visite las siguientes direcciones:

- La Publicación IFAS ENY-337, *Commercial Applications of Insecticides and Miticides in the Green Industry*, en <http://edis.ifas.ufl.edu/IG145>.

- La publicación de IFAS ENY-338, *Insect Management on Landscape Plants*, en <http://edis.ifas.ufl.edu/IG013>.
- La publicación de IFAS ENH-300, *Insect Pest Management on Turfgrass*, en <http://edis.ifas.ufl.edu/IG001>.
- Featured Creatures en <http://creatures.ifas.ufl.edu>.

LOS NEMÁTODOS DE LAS PLANTAS

Los nemátodos son gusanos pequeños, redondos, no segmentados, y generalmente transparentes o sin coloración; con cuerpos que miden desde 1/100 hasta 1/8 de pulgada de largo. Solo un 10 por ciento son parásitos de las plantas. Estos afectan a las plantas dañando sus raíces lo que reduce su funcionamiento. Para mayor información, visite:

- *Nematode Management in Residential Lawns*, Publicación de IFAS ENY-006, <http://edis.ifas.ufl.edu/NG039>.
- *Nematode Management for Perennial Landscape Plants*, Publicación de IFAS ENY-051, <http://edis.ifas.ufl.edu/IN469>.
- La página en el internet de IFAS sobre plagas ornamentales: http://edis.ifas.ufl.edu/TOPIC_Ornamental_Pests.

LAS ENFERMEDADES DE LAS PLANTAS

La fitopatología es la ciencia que estudia las enfermedades de las plantas. Estas son causadas por microorganismos como hongos, bacterias y virus. Algunos síntomas de las enfermedades como las manchas en las hojas y el marchitado, son fácilmente medibles e identificables.

Otras enfermedades son difíciles de observar o son muy sutiles, como la descomposición de las raíces y períodos de crecimiento acortados. La detección de síntomas menos obvios es difícil cuando la planta enferma es el único espécimen en el terreno, y no se puede comparar con otras plantas sanas.

Normalmente, los desórdenes no-parasíticos no están incluidos en el estudio de las enfermedades, pero deben ser reconocidos. Estos desórdenes incluyen la profundidad inadecuada del cultivo, los desbalances

nutricionales, las temperaturas extremas, los químicos tóxicos, las lesiones mecánicas, los desbalances hídricos y la contaminación del aire. La mayoría de los problemas ambientales inducidos, tienden a tener un impacto uniforme, mientras que las enfermedades pueden aparecer en diferentes áreas del terreno.

Para mayor información sobre las enfermedades de las plantas, visite:

- La publicación de IFAS LH040, *Turfgrass Disease Management*, en <http://edis.ifas.ufl.edu/LH040>.

ASISTENCIA CON EL DIAGNÓSTICO

El rol principal de las clínicas de diagnóstico, denominadas en inglés Florida Extension Plant Diagnostic Clinics (FEPDC), es determinar si los síntomas de la planta son causados por un agente infeccioso; por ejemplo, hongos, bacterias o virus, o por otros factores culturales y/o ambientales que estén causando síntomas similares. El objetivo del sistema FEPDC es educar al cliente brindándole diagnósticos y recomendaciones preventivas y medidas terapéuticas acerca de cómo tratar desórdenes y enfermedades. Los servicios del FEPDC son suministrados por Plant Pathology Department of the Institute of Food and Agricultural Sciences (IFAS) de la University of Florida, conjuntamente con el Servicio Cooperativo de Extensión. Estos servicios tienen una tarifa estipulada y están disponibles para todos quienes residen en la Florida. Para obtener más información, la ubicación de los laboratorios y los costos, vea *Sample Submission Guide for Plant Diagnostic Clinics of the Florida Plant Diagnostic Network*. Disponible en <http://edis.ifas.ufl.edu/SR007>.

EL servicio de diagnóstico rápido de céspedes de la UF-IFAS, denominado en inglés UF-IFAS Rapid Turfgrass Diagnostic Service, fue diseñado para proveer asistencia a quienes mantienen césped de alta calidad. La diferencia de este servicio con otros similares es el tiempo que se demora para entregar los resultados, asesoría directa de patólogo de la universidad y el precio. El precio es de \$75 (para el 2008), y refleja los costos de mantener un estudiante a tiempo completo para poder dar una respuesta rápida. <http://turf.ufl.edu/rapiddiag.shtml>.

Referencias

A no ser que se mencione lo contrario, las referencias están disponibles a través del Servicio Cooperativo de Extensión del Instituto de Alimentos y Ciencias Agrícolas de la Universidad de la Florida o a través de su agente de Extensión.

Florida Lawn Handbook. Trenholm and Unruh, SP45, Tercera Edición 2005. <http://ifasbooks.ufl.edu/>.

Best Management Practices for Enhancement of Environmental Quality on Florida Golf Courses, 2007 Florida Department of Environmental Protection. <http://www.dep.state.fl.us/water/nonpoint/docs/nonpoint/glfbmp07.pdf>.

Sample Submission Guide for Plant Diagnostic Clinics of the Florida Plant Diagnostic Network. Palmateer Et al., 2008. <http://edis.ifas.ufl.edu/SR007>.

UF-IFAS Rapid Turfgrass Diagnostic Service. <http://turf.ufl.edu/rapiddiag.shtml>.

Aquatic Plant Removal Permits: Florida Fish and Wildlife Conservation Commission Invasive Plant Management Section. <http://myfwc.com/nonnatives/InvasivePlants/index.htm>.

Publicaciones de FDEP NPS. <http://www.dep.state.fl.us/water/nonpoint/pubs.htm>.

Regulation of Landscape Architecture: <http://www.myfloridalicense.com/dbpr/pro/larch/>.

Regulation of Professional Engineering: <http://www.fbpe.org/>.

REFERENCIAS SOBRE EL DISEÑO E INSTALACIÓN

PREPARACIÓN

Basic Principles of Landscape Design, D.L. Ingram, Circular de IFAS 536. <http://edis.ifas.ufl.edu/MG086>.

Preparing To Plant a Florida Lawn, L.E. Trenholm, Publicación de IFAS ENH-02. <http://edis.ifas.ufl.edu/LH012>.

Establishing Your Florida Lawn, L.E. Trenholm, Publicación de IFAS ENH-03. <http://edis.ifas.ufl.edu/LH013>.

Planting Specifications for Landscape Plants, E.F. Gilman, 2003, Publicación de IFAS ENH 856. <http://edis.ifas.ufl.edu/EP112>.

SELECCIÓN

Atlas of Florida Vascular Plants. R.P. Wunderlin and B.F. Hansen. 2000. (S.M. Landry and K.N. Campbell

[application development], Florida Center for Community Design and Research). Tampa, Florida: Institute for Systematic Botany, University of South Florida. <http://www.plantatlas.usf.edu/default.asp>.

IFAS landscape tree and shrub site <http://hort.ifas.ufl.edu/woody/>.

Guide to the Vascular Plants of Florida. R.P. Wunderlin. 1998. Gainesville, Florida: University Press of Florida.

St. Augustinegrass for Florida Lawns, L.E. Trenholm, J.L. Cisar, and J. B. Unruh, Publicación de IFAS ENH-5. <http://edis.ifas.ufl.edu/LH010>.

Landscape Plant Selector, IFAS software publication at <http://ifasbooks.ufl.edu>.

ESTRÉS DE TIPO AMBIENTAL

Environmental Stresses and Your Florida Lawn, L.E. Trenholm, Publicación de IFAS ENH-153. <http://edis.ifas.ufl.edu/EP070>.

Growing Turfgrass in the Shade, L.E. Trenholm, Publicación de IFAS ENH-151. <http://edis.ifas.ufl.edu/EP072>.

Minimizing Traffic Damage to Your Florida Lawn, L.E. Trenholm, Publicación de IFAS ENH-152. <http://edis.ifas.ufl.edu/EP071>.

Low Temperature Damage to Turf, L.E. Trenholm, Publicación de IFAS ENH-80. <http://edis.ifas.ufl.edu/LH067>.

Managing Your Florida Lawn under Drought Conditions, H.C. Jones, C.S. Lippi, and L.E. Trenholm, Publicación de IFAS ENH-157. <http://edis.ifas.ufl.edu/EP078>.

Tips for Maintaining Landscapes During Drought, R.J. Black, Publicación de IFAS ENH 158. <http://edis.ifas.ufl.edu/EP091>.

REFERENCIAS DE IRRIGACIÓN

ESTÁNDARES

Landscape Irrigation and Florida-Friendly Design Standards, Diciembre 2006, Florida Department of Environmental Protection. <http://www.dep.state.fl.us/water/waterpolicy/docs/LandscapeIrrigationFloridaFriendlyDesign.pdf>.

Florida Building Code – Plumbing, Appendix F. International Code Council 900 Montclair Rd. Birmingham AL, 35213-1206 (205) 599-9871 <http://www.floridabuilding.org/BCISOld/bc/default.asp> or <http://www.iccsafe.org>.

Standards and Specifications for Turf and Landscape Irrigation Systems, Quinta Edición. Diciembre 2005. Florida Irrigation Society, (800) 441-5341, Dirección: 9340 56th Street N. Suite 105, Temple Terrace, FL 33617. <http://www.fisstate.org/StandardsRevision3.pdf>.

ASABE Standards –2007. Standards, engineering practices, and data developed and adopted by the American Society of Agricultural and Biological Engineers. 2007. American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2950 Niles Rd., St. Joseph, MO 49085. Telephone (269) 429-0300. <http://www.asabe.org/standards/searchpur.html>.

National Engineering Handbook Series 210-VI. Noviembre 1997. U.S. Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service, Washington D.C., 20013. <http://www.nrcs.usda.gov/> or <http://directives.sc.egov.usda.gov/>.

GUÍAS

Turf and Landscape Irrigation Best Management Practices, Abril 2005. The Irrigation Association. (703) 536-7080, 6540 Arlington Blvd., Falls Church, VA 22042-6638. <http://www.irrigation.org>.

Florida Automated Weather Network
<http://fawn.ifas.ufl.edu>.

Irrigation of Lawns and Gardens, D.Z. Haman, G.A. Clark, and A.G. Smajstrla, IFAS Circular 825, Mayo 1989. <http://edis.ifas.ufl.edu/WI003>.

Microirrigation in the Landscape, G.A. Clark, Hoja de Información de IFAS AE-254. <http://edis.ifas.ufl.edu/AE076>.

Field Evaluation of Microirrigation Water Application Uniformity, A.G. Smajstrla, B.J. Boman, D.Z. Haman, D.J. Pitts, and F.S. Zazueta, Publicación de IFAS AE094, 1997. <http://edis.ifas.ufl.edu/AE094>.

Efficiencies of Florida Agricultural Irrigation Systems, A.G. Smajstrla, B.J. Boman, G.A. Clark, D.Z. Haman, D.S. Harrison, F.T. Izuno, D.J. Pitts, and F.S. Zazueta, 1991. <http://edis.ifas.ufl.edu/AE110>.

Flushing Procedures for Microirrigation Systems, A.G. Smajstrla and B.J. Boman, Boletín de IFAS 333. <http://edis.ifas.ufl.edu/WI013>.

Field Guide to Soil Moisture Sensor Use in Florida, 2008, St. Johns River Water Management District http://www.sjrwmd.com/floridawaterstar/pdfs/SMS_field_guide.pdf.

Irrigating Landscape Plants During Establishment, E.F. Gilman, Publicación de IFAS ENH 857. <http://edis.ifas.ufl.edu/EP113>.

Lawn Sprinkler Selection and Layout for Uniform Water Application, A.G. Smajstrla, G.A. Clark, and F.S. Zazueta, Boletín de IFAS 230, 1997. <http://edis.ifas.ufl.edu/AE084>.

Basic Irrigation Scheduling in Florida, A.G. Smajstrla, B.J. Boman, G.A. Clark, D.Z. Haman, F.T. Izuno, and F.S. Zazueta, Boletín de IFAS 249, 1988. <http://edis.ifas.ufl.edu/AE111>.

Potential Impacts of Improper Irrigation System Design, A.G. Smajstrla, F.S. Zazueta, and D.Z. Haman, Publicación de IFAS SS-AGE-807, Noviembre 1988. <http://edis.ifas.ufl.edu/AE027>.

How To Calibrate Your Sprinkler System, L.E. Trenholm, J.B. Unruh, and J.L. Cisar, Publicación de IFAS ENH 61, Enero 2001. <http://edis.ifas.ufl.edu/LH026>.

Watering Your Florida Lawn, L.E. Trenholm, J.B. Unruh, and J.L. Cisar, Publicación de IFAS ENH 9, Febrero 2001. <http://edis.ifas.ufl.edu/LH025>.

Florida Irrigation Guide. Gainesville, Florida: U.S. Department of Agriculture, Natural Resources and Conservation Service, 2006. <http://www.fl.nrcs.usda.gov/>.

Turf Irrigation for the Home, F.S. Zazueta, A. Brockway, L. Landrum, and B. McCarty, IFAS Circular 829, Abril 1995. <http://edis.ifas.ufl.edu/AE144>.

Irrigation System Controllers, F.S. Zazueta, A.G. Smajstrla, and G.A. Clark, Publicación de IFAS AGE-32, Boletín 294, July 1994. <http://edis.ifas.ufl.edu/AE077>.

COBERTURA (MULCHING), CORTE Y PODA

Mulches for the Landscape, R.J. Black, E.F. Gilman, G.W. Knox, and K.C. Ruppert, Publicación de IFAS ENH 103. <http://edis.ifas.ufl.edu/MG251>.

Mowing Your Florida Lawn, L.E. Trenholm, J.B. Unruh, and J.L. Cisar, Hoja de Información ENH10, Enero 2001. <http://edis.ifas.ufl.edu/LH028>.

Pruning Landscape Trees and Shrubs, E.F. Gilman and R.J. Black, IFAS Circular 853. <http://edis.ifas.ufl.edu/MG087>.

Pruning Shade Trees in the Landscape at
<http://hort.ifas.ufl.edu/woody/pruning/>.

Mangrove Trimming Guidelines for Homeowners. Tallahassee, Florida: Florida Department of Environmental Protection. <http://www.dep.state.fl.us/water/wetlands/mangroves/>.

REFERENCIAS DE FERTILIZACIÓN

- Fertilization and Irrigation Needs for Florida Lawns and Landscapes*, L.E. Trenholm, E.F. Gilman, G.W. Knox, and R.J. Black, Publicación de IFAS ENH 860 2002. <http://edis.ifas.ufl.edu/EP110>.
- Fertilization Recommendations for Landscape Plants*, G.W. Knox, T. Broschat, and R.J. Black, Publicación de IFAS ENH 858 2002. <http://edis.ifas.ufl.edu/EP114>.
- General Recommendations for Fertilization of Turfgrasses on Florida Soils*, J.B. Sartain, Publicación de IFAS SL-21, 2007. <http://edis.ifas.ufl.edu/LH014>.
- The Florida Fertilizer Label*, J.B. Sartain and W.R. Cox, 2002. <http://edis.ifas.ufl.edu/SS170>.
- Seashore Paspalum for Florida Lawns*, Publicación de IFAS CIR 1244, Trenholm and Unruh, 2002. <http://edis.ifas.ufl.edu/EP059>.
- Fertilization of Field-grown and Landscape Palms in Florida*, 2005, Publicación de IFAS ENH 1009. <http://edis.ifas.ufl.edu/EP261>.
- Nutrient Deficiencies of Landscape and Field-grown Palms in Florida*, 2005, Publicación de IFAS ENH 1018. <http://edis.ifas.ufl.edu/EP273>.
- How to Calibrate Your Fertilizer Spreader*, McCarty and Sartain, 2003, Publicación de IFAS ENH 62, <http://edis.ifas.ufl.edu/LH024>.
- Selected Fertilizers Used in Turfgrass Fertilization*, J. Sartain, IFAS Circular CIR-1262, 2001. <http://edis.ifas.ufl.edu/SS318>.
- Soil Testing and Interpretation for Florida Turfgrasses*, J.B. Sartain, Publicación de IFAS SL-181, 2001. <http://edis.ifas.ufl.edu/SS317>.
- Standardized Fertilization Recommendations for Environmental Horticulture Crops*, G. Kidder, E.A. Hanlon, T.H. Yeager, and G.L. Miller, Publicación de IFAS SL141, 1998. <http://edis.ifas.ufl.edu/CN011>.
- Evaluation of Current Stormwater Design Criteria within the State of Florida* (Harper and Baker, 2007, FDEP Contract S0108). http://www.dep.state.fl.us/water/nonpoint/docs/nonpoint/SW_TreatmentReportFinal_71907.pdf.
- Weather Terminology: <http://severe.worldweather.org/rain/> and http://www.wrh.noaa.gov/sew/MediaGuide/TermsOutlooks_Watches_Warnings.pdf.

REFERENCIAS DE PESTICIDAS

- Muchos documentos están disponibles en la página del Florida Department of Environmental Protection's Nonpoint Source Management, <http://www.dep.state.fl.us/water/nonpoint/pubs.htm>.
- FDACS Bureau of Entomology and Pest Control at (850) 921-4177 or at <http://www.flaes.org/aes-ent/>.
- FDACS Bureau of Compliance Monitoring at (850) 488-3314 or at <http://www.flaes.org/complimonitoring/index.html>.
- Pesticidas y manejo de pesticidas cuyas cantidades son reportables: <http://www.floridadisaster.org>.
- Operation Cleansweep <http://www.dep.state.fl.us/waste/categories/cleansweep-pesticides/>.
- Best Management Practices for Agrichemical Handling and Farm Equipment Maintenance*, Florida Department of Agriculture and Consumer Services and Florida Department of Environmental Protection, 1998. http://www.floridaagwaterpolicy.com/PDF/Bmps/Bmp_AgrichemicalEquipment1998.pdf.
- Agrichemical Handling Facility, Code 309*. 2008. U.S. Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service, P. O. Box 141510, Gainesville, FL 32605. Teléfono (352) 338-9555. http://efotg.nrcs.usda.gov/references/public/FL/fl309_March_2008.pdf.
- Broadcast Boom Sprayer Calibration*, T.W. Dean, IFAS Pesticide Information Sheet PI-24. <http://edis.ifas.ufl.edu/PI016>.
- Broadcast Boom Sprayer Nozzle Uniformity Check*, T.W. Dean, IFAS Pesticide Information Sheet PI-23. <http://edis.ifas.ufl.edu/PI015>.
- Designing Facilities for Pesticide and Fertilizer Containment*. MWPS-37. Revised 1995. Midwest Plan Service, 122 Davidson Hall, Iowa State University, Ames, IA 50011-3080. Teléfono (515) 294-4337. <http://www.mwps.org/>.
- Diseases of Landscape Woody Ornamentals*, G. W. Simone, PP/PPP 57, <http://edis.ifas.ufl.edu/PP108>.
- In-depth profiles of insects, nematodes, arachnids and other organisms that are of interest. *Featured Creatures* at <http://entomology.ifas.ufl.edu/creatures/>.

Información acerca de plagas en plantas ornamentales:
http://edis.ifas.ufl.edu/TOPIC_Ornamental_Pests.

Integrated Pest Management in the Commercial Ornamental Nursery, Mizell and Short, 2006, Publicación de IFAS ENY-336, <http://edis.ifas.ufl.edu/IG144>.

Insect Management on Landscape Plants, E.A. Buss and D.E. Short, Publicación de IFAS ENY-338. <http://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/IG/IG01300.pdf>.

Commercial Applications of Insecticides and Miticides in the Green Industry, E.A. Buss, 2006, Publicación de IFAS ENY-337, <http://edis.ifas.ufl.edu/IG145>.

Insect Pest Management on Turfgrass, Buss and Turner 2004, <http://edis.ifas.ufl.edu/IG001>.

Nematode Management in Residential Lawns, W.T. Crow, 2007, Publicación de IFAS ENY-006, <http://edis.ifas.ufl.edu/NG039>.

Nematode Management for Perennial Landscape Plants, W.T. Crow, 2007, Publicación de IFAS ENY-051, <http://edis.ifas.ufl.edu/IN469>.

Pesticide Container Rinsing, T.W. Dean and O.N. Nesheim. <http://edis.ifas.ufl.edu/PI003>.

Turfgrass Disease Management, M.L. Elliott and G.W. Simone. <http://edis.ifas.ufl.edu/LH040>.

APÉNDICE A: TELÉFONOS IMPORTANTES

REPORTE LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

- Nombre, dirección y teléfono de la persona que está haciendo el reporte.
- Nombre, dirección y teléfono de la persona responsable de la descarga, si es de conocimiento.
- Fecha y hora de la descarga.
- Tipo y nombre de la substancia descargada.
- Cantidad estimada de la descarga.
- Ubicación o dirección de la descarga.
- Fuente y causa de la descarga.
- Dimensiones y características del área afectada por la descarga.
- Acciones de contención y limpieza que se realizaron hasta la fecha.
- Otras personas contactadas.

NÚMEROS DE TELÉFONOS PARA REPORTAR EMERGENCIAS

Para servicio de ambulancia, fuego o policía
Marque el 911

State Warning Point
24 horas, libre de recargo • 1 (800) 320-0519

Department of Community Affairs, o Division of Emergency Management
(850) 413-9911

National Response Center
24 horas, libre de recargo • 1 (800) 424-8802

(La ley Federal requiere que cualquier individuo que descargue substancias bajo cantidades reportables al medio ambiente [incluyendo aceites cuando el agua sea o pueda ser afectada], o un material identificado como un contaminante marino, debe notificar de inmediato a la NRC).

FDEP Servicio de Respuesta a Emergencias

Jacksonville
(904) 807-3246

Orlando
(407) 893-3337

Ft. Lauderdale
(954) 958-5575

Ft. Myers
(239) 332-6975

Tampa
(813) 744-6462

Panama City
(850) 872-7650

Pensacola
(850) 595-8300

Tallahassee
(850) 245-2010

LÍNEAS DE APOYO

(Para información acerca de peligros con químicos)
Línea CHEMTREC (Solo para emergencias)
24 horas, libre de recargo • 1 (800) 424-9300

NÚMEROS PARA REPORTAR SITUACIONES DE NO-EMERGENCIA

State Emergency Response Commission

(no disponible durante las 24h) 1 (800) 635-7179
(Marque este número para dar seguimiento a un derrame, según las leyes del Estado. En caso de emergencia, llame al State Warning Point [vea los números para reportar emergencias en la página anterior]. Si es que se requiere hacer un reporte a nivel federal, llame también al National Response Center [vea los números para reportar emergencias en la página anterior].)

Florida Friendly Landscapes Program

University of Florida (352) 273-4520

Florida Department of Agriculture and Consumer Services

Bureau of Entomology and Pest Control (850) 617-7997

Bureau of Pesticides (850) 487-0532

Bureau of Compliance Monitoring (850) 488-8731

Florida Department of Environmental Protection

Stormwater/Nonpoint Source Management Section (Tallahassee) (850) 245-7508

Hazardous Waste Management Section (850) 245-8707

Mangrove Trimming Section (850) 245-8482

Oficinas Distritales

Florida Department of Environmental Protection

Noroeste (Pensacola) (850) 595-8300

Noreste (Jacksonville) (904) 807-3300

Central (Orlando) (407) 894-7555

Sureste (West Palm Beach) (561) 681-6600

Suroeste (Tampa) (813) 632-7600

Sur (Ft. Myers) (239) 332-6975

Water Management Districts (Distritos de Manejo de Agua)

Libre de recargo desde teléfonos locales

Noroeste de Florida (Tallahassee) (850) 539-5999

Suwannee River (Live Oak) (386) 362-1001 1-800-226-1066

St. Johns River (Palatka) (386) 329-4500 1-800-451-7106

Suroeste de la Florida (Brooksville) (352) 796-7211 1-800-423-1476

Sur de la Florida (West Palm Beach) (561) 686-8800 1-800-432-2045

Sunshine State One Call (servicio de ubicación)

811 ó 800-432-4770 www.callsunshine.com

APÉNDICE B: TELÉFONOS DEL SERVICIO COOPERATIVO DE EXTENSION

Condado	Ciudad	Teléfono
Alachua	Gainesville	(352) 955-2402
Baker	Macclenny	(904) 259-3520
Bay	Panama City	(850) 784-6105
Bradford	Starke	(904) 966-6224
Brevard	Cocoa	(321) 633-1702
Broward	Davie	(954) 370-3725
Calhoun	Blountstown	(850) 674-8323
Charlotte	Punta Gorda	(941) 764-4340
Citrus	Inverness	(352) 527-5700
Clay	Green Cove Springs	(904) 284-6355
Collier	Naples	(239) 353-4244
Columbia	Lake City	(386) 752-5384
Dade	Homestead	(305) 248-3311
Desoto	Arcadia	(863) 993-4846
Dixie	Cross City	(352) 498-1237
Duval	Jacksonville	(904) 387-8850
Escambia	Pensacola	(850) 475-5230
Flagler	Bunnell	(386) 437-7464
Franklin	Apalachicola	(850) 653-9447
Gadsden	Quincy	(850) 875-7255
Gilchrist	Trenton	(352) 463-3174
Glades	Moore Haven	(863) 946-0244
Gulf	Wewahitchka	(850) 639-3200
Hamilton	Jasper	(386) 792-1276
Hardee	Wauchula	(863) 773-2164
Hendry	LaBelle	(863) 674-4092
Hernando	Brooksville	(352) 754-4433
Highlands	Sebring	(863) 386-6540
Hillsborough	Seffner	(813) 744-5519
Holmes	Bonifay	(850) 547-1108
Indian River	Vero Beach	(772) 770-5030
Jackson	Marianna	(850) 482-9620
Jefferson	Monticello	(850) 342-0187
Lafayette	Mayo	(386) 294-1279
Lake	Tavares	(352) 343-4101
Lee	Ft. Myers	(239) 533-4327

Leon	Tallahassee	(850) 606-5200
Levy	Bronson	(352) 486-5131
Liberty	Bristol	(850) 643-2229
Madison	Madison	(850) 973-4138
Manatee	Palmetto	(941) 722-4524
Marion	Ocala	(352) 671-8400
Martin	Stuart	(772) 288-5654
Monroe	Key West	(305) 292-4501
Nassau	Callahan	(904) 879-1019
“	Yulee	(904) 548-1116
Okaloosa	Crestview	(850) 689-5850
“	(alt- phone)	(850) 729-1400 x5850
Okeechobee	Okeechobee	(863) 763-6469
Orange	Orlando	(407) 254-9200
Osceola	Kissimmee	(321) 697-3000
Palm Beach	West Palm Beach	(561) 233-1700
Pasco	Dade City	(352) 521-4288
“	New Port Richey	(727) 847-8177
Pinellas	Largo	(727) 582-2100
Polk	Bartow	(863) 519-8677
Putnam	East Palatka	(386) 329-0318
St. Johns	St. Augustine	(904) 209-0430
St. Lucie	Fort Pierce	(772) 462-1660
“	Port St. Lucie	(772) 337-5684
Santa Rosa	Milton	(850) 623-3868
Sarasota	Sarasota	(941) 861-5000
Seminole	Sanford	(407) 665-0311
Sumter	Bushnell	(352) 793-2728
Suwannee	Live Oak	(386) 362-2771
Taylor	Perry	(850) 838-3508
Union	Lake Butler	(386) 496-2321
Volusia	DeLand	(386) 822-5778
“	Daytona Beach	(386) 257-6012
“	New Smyrna Beach	(386) 423-3368
Wakulla	Crawfordville	(850) 926-3931
Walton	DeFuniak Springs	(850) 892-8172
Washington	Chipley	(850) 638-6180

APÉNDICE C: REGULACIÓN DE ETIQUETAS NORMA 5E-1.003(2)

Efectivo Diciembre 31, 2007

(2) FERTILIZER LABEL REQUIREMENTS FOR URBAN TURF, SPORTS TURF OR LAWNS.

(a) Definitions

1. "Urban Turf" or "Lawns" means non agricultural land planted in closely mowed, managed grasses except golf courses, parks and athletic fields.
2. "Sports Turf" means non agricultural land planted exclusively for golf courses, parks and athletic fields.
3. "No Phosphate Fertilizer" means fertilizer products with phosphate levels below 0.5% intended for established urban turf or lawns.
4. "Low Phosphate Fertilizer" means fertilizer products intended for new or established urban turf or lawns, with phosphate levels equal to or above 0.5% or as provided in paragraph (2)(b).
5. "Starter Fertilizer" means a fertilizer formulated for a one-time application at planting or near that time to encourage root growth and enhance the initial establishment.
6. "Established Urban Turf" means urban turf older than 12 months.
7. "New Urban Turf" means urban turf established less than 12 months.

(b) Fertilizer products labeled for use on sports turf, urban turf or lawns shall be no phosphate or low phosphate and have labeling that meets the restrictions set forth in this rule for the application of nitrogen.

1. No phosphate fertilizers shall not contain more than 0.5% of available phosphate expressed as P_2O_5 . The "grade" shall indicate a zero guarantee.
2. Fertilizers labeled as Low phosphate shall have use directions that do not exceed an application rate of 0.25 lbs $P_2O_5/1000ft^2$ per application and not to exceed 0.50 lbs $P_2O_5/1000ft^2$ per year. Label use directions may be included that allow higher rates if an annual soil sample representative for the site shows the need for a higher application rate.
3. Fertilizers labeled as, or formulated for use as, starter fertilizer shall have use directions that do

not exceed an application rate of 1.0 lb of $P_2O_5/1,000 ft^2$ and that subsequent applications shall be made with products meeting the definition of Low or No Phosphate fertilizers. The term "Starter Fertilizer" shall be part of the brand name.

4. Fertilizers labeled as urban turf, sports turf, or lawn fertilizer shall have directions for use for nitrogen that:

- a. Are consistent with the recommendations in the following table:

Fertilization Guidelines for Established Turfgrass Lawns in Three Regions of Florida

Species	Nitrogen recommendations (lbs N / 1000 ft ² / year)*		
	North	Central	South
Bahia grass	2-3	2-4	2-4
Bermuda grass	3-5	4-6	5-7
Centipede grass	1-2	2-3	2-3
St. Augustine grass	2-4	2-5	4-6
Zoysiagrass	3-5	3-6	4-6

North Florida is north of Ocala. Central Florida is defined as south of Ocala to a line extending from Vero Beach to Tampa. South Florida includes the remaining southern portion of the state.

b. Nitrogen shall not be applied at an application rate greater than 0.7 lbs of readily available nitrogen per 1000 ft² at any one time based on the soluble fraction of formulated fertilizer, with no more than 1 lb total N per 1000 ft² to be applied at any one time and not to exceed the annual nitrogen recommendations in the Fertilization Guidelines for Established Turfgrass Lawns in Three Regions of Florida, set forth herein. Use directions for nitrogen may be included that allow higher rates if an annual tissue sample representative of the site shows the need for a higher application rate.

5. The following language shall appear conspicuously on bags of fertilizer sold at retail: "Do not apply near water, storm drains or drainage ditches. Do not apply if heavy rain is expected. Apply this product only to your lawn/ garden, and sweep any product that lands

on the driveway, sidewalk, or street, back onto your lawn/garden.”

(c) Specialty fertilizers labeled for urban turf or lawns shall have directions for use that include:

1. Application rates for phosphorous shall not exceed 0.25 lbs. P₂O₅/1000 ft² per application and not exceed 0.50 lbs. P₂O₅/1000 ft² per year. Label use directions may be included that allow higher rates if an annual soil sample representative for the site shows the need for a higher application rate.

2. Application rates for nitrogen shall not exceed 0.7 lbs of readily available nitrogen per 1000 ft² at any one time based on the soluble fraction of formulated fertilizer, with no more than 1 lb total N per 1000 ft² to be applied at any one time and not to exceed the annual nitrogen recommendations in the Fertilization Guidelines for Established Turfgrass Lawns in Three Regions of Florida. Use directions for nitrogen may be included that allow higher rates if an annual tissue sample representative of the site shows the need for a higher application rate.

3. Rates shall be expressed in units of weight or volume per unit of area coverage (where application rates are given in volume, the label shall provide sufficient information to calculate the application rates by weight).

4. Rates shall be expressed per 1000 square feet.

5. Maximum coverage area per container or bag shall be displayed prominently on the front of the container or bag. (i.e. This product covers 5000 square feet; This bag feeds 4000 square feet).

(d) Fertilizers labeled for sports turf at golf courses, parks and athletic fields shall:

1. Have directions for use not to exceed rates recommended in the document titled SL191 “Recommendations for N, P, K and Mg for Golf Course and Athletic Field Fertilization Based on Mehlich I Extractant”, dated March 2007, which is hereby adopted and incorporated by reference into this rule. Copies may be obtained from the Soil and Water Science Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida, Gainesville, FL 32611 or the following website: <http://edis.ifas.ufl.edu/SS404>.

2. Have directions for use in accordance with the recommendations in “BMP’s for the Enhancement of Environmental Quality on Florida Golf Courses”, published by the Florida Department of Environmental Protection, dated January 2007. Copies may be downloaded from <http://www.dep.state.fl.us/water/nonpoint/pubs.htm>.

(e) Fertilizers other than specialty fertilizers labeled for urban turf shall:

1. Have directions for use not to exceed rates recommended in the document titled Best Management Practices for Protection of Water Resources in Florida, June 2002, Florida Green Industries., which is hereby adopted and incorporated by reference into this rule. Copies may be obtained from http://www.dep.state.fl.us/water/nonpoint/docs/nonpoint/BMP_Book.

(f) Existing Stock – Licensees are permitted to sell or distribute products that do not meet the label requirements of the rule for one and one-half years after the effective date of the rule. Products at the retail level on or after the effective date of the rule are permitted to be offered for sale.

NUMEROS TELEFONICOS PARA REPORTAR EMERGENCIAS

Para Ambulancia, Bomberos ó Policía		Dial 911
State Warning Point	24 hours Toll-Free	1-800-320-0519
Department of Community Affairs, Division of Emergency Management		(850) 413-9911
National Response Center	24 hours Toll-Free	1-800-424-8802

(La ley Federal requiere que cualquier individuo que descargue substancias bajo cantidades reportables al medio ambiente [incluyendo aceites cuando el agua sea o pueda ser afectada], o un material identificado como un contaminante marino, debe notificar de inmediato a la NRC).

FDEP Emergencias

Jacksonville	(904) 807-3246
Orlando	(407) 893-3337
Ft. Lauderdale	(954) 958-5575
Ft. Myers	(239) 332-6975
Tampa	(813) 744-6462
Panama City	(850) 872-7650
Pensacola	(850) 595-8300
Tallahassee	(850) 245-2010

NÚMEROS DE APOYO (Para emergencias con químicos)

CHEMTREC HOTLINE (Solo Emergencias) 24 horas [llamada gratis]	1-800-424-9300
---	----------------

