An aerial photograph of a vast rice paddy field in Uruguay. A long, straight irrigation canal runs diagonally from the top left towards the bottom left. The field is divided into numerous smaller plots by narrow, winding paths or smaller canals. The rice plants are in a golden-yellow stage, indicating they are ripe. A small, dark, bushy tree stands out in the middle of the field. The background shows a hazy horizon under a cloudy sky.

GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS EN EL CULTIVO DE ARROZ EN URUGUAY

Setiembre, 2009



Asociación Cultivadores de Arroz

Fundada el 8 de Febrero de 1947



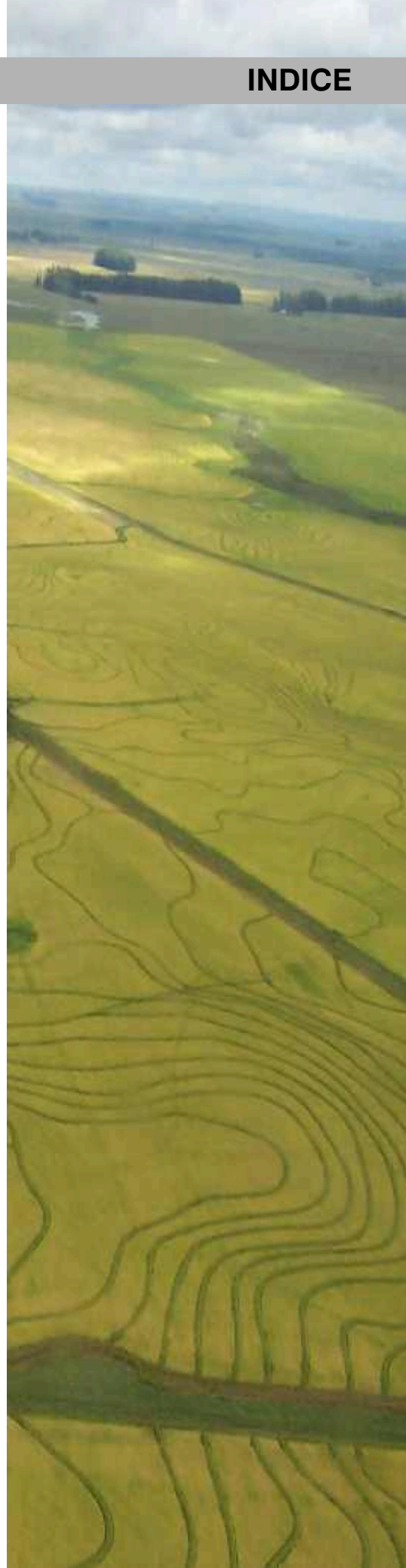
www.fagro.edu.uy



GREMIAL DE MOLINOS ARROCEROS



1.	Introducción	1
2.	Sistemas Productivos y Sustentabilidad	2
3.	Gestión de la Biodiversidad	4
4.	Selección de la Chacra	5
5.	Sistematización	6
6.	Riego y Drenaje	9
7.	Preparación de Suelos	11
8.	Siembra	12
9.	Manejo de Nutrientes	13
10.	Protección del Cultivo	14
11.	Cosecha	17
12.	Gestión de Agroquímicos	18
12.1.	Elección y compra	18
12.2.	Transporte al predio	18
12.3.	Almacenamiento en el predio	19
12.4.	Preparación	19
12.5.	EPP a utilizar durante la aplicación	20
12.6.	Planes de contingencia	20
12.7.	Eliminación de recipientes, productos sobrantes	20
13.	Transporte de Arroz	21
14.	Salud y Seguridad de los Trabajadores	21
15.	Registros	24
16.	Bibliografía	25
Anexo I	26



Las Buenas Prácticas Agrícolas implican un conjunto de principios y recomendaciones técnicas aplicables a la producción, procesamiento y transporte de alimentos, que permiten alcanzar altos niveles productivos y generan valor agregado al producto final. Su implementación en el cultivo de arroz está orientada a asegurar la calidad e inocuidad del producto, el uso adecuado y eficiente de los recursos naturales involucrados en el proceso de producción (suelo, agua y biodiversidad), y brindar garantías para la salud y seguridad a las personas que participan en el mismo.

El objetivo de esta guía es orientar y poner al alcance de productores, técnicos y trabajadores del sector arrocerero en general, las recomendaciones y los conocimientos disponibles para la producción sustentable del arroz, de manera de garantizar la mayor productividad y potenciar la competitividad del sector a nivel nacional e internacional.

Uruguay exporta el 95 % de su producción de arroz y el mercado mundial exige cada vez más garantías de que los productos generados aseguren inocuidad a los consumidores y sustentabilidad ambiental en su producción.

Los lineamientos de esta Guía se encuentran divididos en 2 grupos: CUMPLIMIENTO MAYOR y SE RECOMIENDA. Esta estructura se basa en el protocolo europeo GLOBALGAP, considerando que será la referencia normativa internacional para la certificación del arroz uruguayo.

Bajo el título CUMPLIMIENTO MAYOR, se encuentran las prácticas que son obligatorias ya que están contenidas en leyes, decretos y normas técnicas vigentes a la fecha de emisión de esta guía. El espíritu de este documento es darle cumplimiento a todo lo que esté contemplado en la normativa legal vigente.

Algunas leyes están citadas dentro del documento y al final del mismo se presentan las páginas web en donde se puede acceder a dichas normas.

Cabe mencionar que toda práctica que se imponga por ley en el futuro, tendrá carácter de obligatoria en esta guía.

Bajo el título SE RECOMIENDA, se encuentran los aspectos a ser aplicados, que hoy no están regidos por ley pero que apuntan a lograr los objetivos productivos, ambientales y sociales antes señalados.

La información compilada en esta guía es un compendio de conocimiento generado tanto a nivel comercial como experimental por las instituciones vinculadas en la conformación de este documento.

Dentro de esta lógica, es que el mismo estará permanentemente enriqueciéndose por recomendaciones que irán surgiendo por el natural dinamismo de los cambios que se implementan en la producción y comercialización.

El cultivo de arroz en Uruguay se basa en general en un sistema de producción en rotaciones con pasturas y cultivos alternativos, e integrado con la producción ganadera buscando asegurar la sustentabilidad productiva, económica y ambiental.

De acuerdo a la información de DIEA-MGAP (2009) en 12 años de encuesta, aproximadamente el 60% de la superficie total del cultivo se siembra en campos que no han tenido arroz en la zafra anterior ("arroz de primer año"), mientras tan solo el 11% del área corresponde a arroz sembrado sobre rastrojo en forma continua durante tres o más años.

El arroz ocupa en la rotación un período entre 25 - 30% de la duración de la misma. El resto del tiempo está ocupado por pasturas naturales regeneradas o siembra de praderas (mezcla de gramíneas y leguminosas).

Existe información que indica que el sistema de rotación cultivo pastura con la integración de la producción ganadera es el más sustentable ya que entre otros, mejora las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, disminuye la presencia de malezas, insectos e inóculo de enfermedades, lo que disminuye la frecuencia con que se aplican los agroquímicos en un lugar sobre un determinado período.



La excelente complementación agronómica y económica de la fase arroz con la fase pasturas define un sistema de producción estable, confiable, económico y ambientalmente sustentable.

El sistema de producción de arroz utilizado en Uruguay tiene además otras características particulares que permiten considerarlo de baja intensidad e impacto ambiental:

- se siembra un solo cultivo por año,
- se siembra en seco y se inunda en forma definitiva entre los 30 - 40 días después de la emergencia,

evitando posibles problemas ambientales por la inundación continua,

- no se practica el monocultivo de arroz,
- en el 95% del área de siembra se utilizan variedades nacionales y en el 85% del área se utiliza semilla certificada, reduciendo el riesgo de aparición de arroz negro y rojo,
- baja utilización en cantidad y frecuencia de agroquímicos en comparación con otros países productores de arroz, viabilizada por la rotación,
- las cantidades de fertilizante nitrogenado aplicadas (entre 45 - 70 kg/ha de N) son menores a las utilizadas en otros sistemas productivos a nivel internacional. Las leguminosas sembradas en la fase de pasturas contribuyen, a través de la fijación simbiótica, al aporte de nitrógeno al sistema.



CUMPLIMIENTO MAYOR:

- Cumplir con la Ley Nº 17.234 (Áreas Naturales Protegidas):

Artículo 8º. (Medidas de protección).- El Poder Ejecutivo, a propuesta del Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente, podrá establecer las siguientes limitaciones o prohibiciones respecto a las actividades que se realicen en las áreas comprendidas en el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas y zonas adyacentes:

- Los vertidos de residuos, así como el desagüe de efluentes o la liberación de emisiones contaminantes, sin el tratamiento que se disponga.
- La recolección, la muerte, el daño o la provocación de molestias a animales silvestres, incluyendo la captura en vivo y la recolección de sus huevos o crías, así como la alteración o destrucción de la vegetación.
- La emisión o producción de niveles de ruido perturbadores para el entorno.

- El desarrollo de aprovechamientos productivos tradicionales o no, que por su naturaleza, intensidad o modalidad, conlleven la alteración de las características ambientales del área.
- Los aprovechamientos y el uso del agua, que puedan resultar en una alteración del régimen hídrico natural, que tenga incidencia dentro de un área natural protegida.
- Otras medidas de análogas características, necesarias para la adecuada protección de los valores ambientales, históricos, culturales o paisajísticos de cada área.

► Ley N° 17.283 (Ley General de Protección del Medio Ambiente):

Artículo 1º. (Declaración).- Declárese de interés general, de conformidad con lo establecido en el artículo 47 de la Constitución de la República:

- A) La protección del ambiente, de la calidad del aire, del agua, del suelo y del paisaje.
- B) La conservación de la diversidad biológica y de la configuración y estructura de la costa.
- C) La reducción y el adecuado manejo de las sustancias tóxicas o peligrosas y de los desechos cualquiera sea su tipo.
- D) La prevención, eliminación, mitigación y la compensación de los impactos ambientales negativos.
- E) La protección de los recursos ambientales compartidos y de los ubicados fuera de las zonas sometidas a jurisdicciones nacionales.
- F) La cooperación ambiental regional e internacional y la participación en la solución de los problemas ambientales globales.
- G) La formulación, instrumentación y aplicación de la política nacional ambiental y de desarrollo sostenible. A los efectos de la presente ley se entiende por desarrollo sostenible aquel desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades.

Artículo 3º. (Deber de las personas).- Las personas físicas y jurídicas, públicas y privadas, tienen el deber de abstenerse de cualquier acto que cause depredación, destrucción o contaminación graves del medio ambiente.

Declárese por vía interpretativa que, a efectos de lo establecido en el artículo 47 de la Constitución de la República y en la presente disposición, se consideran actos que causan depredación, destrucción o contaminación graves del medio ambiente, aquellos que contravengan lo

establecido en la presente ley y en las demás normas regulatorias de las materias referidas en el artículo 1º. Asimismo, se entiende por daño ambiental toda pérdida, disminución o detrimento significativo que se infiera al medio ambiente.



► Ley N° 16.466 (Evaluación de Impacto Ambiental):

Artículo 2º.- A los efectos de la presente ley se considera impacto ambiental negativo o nocivo toda alteración de las propiedades físicas, químicas o biológicas del medio ambiente causada por cualquier forma de materia o energía resultante de las actividades humanas que directa o indirectamente perjudiquen o dañen:

- I. La salud, seguridad o calidad de vida de la población.
- II. Las condiciones estéticas, culturales o sanitarias del medio.
- III. La configuración, calidad y diversidad de los recursos naturales.

Artículo 3º.- Es deber fundamental de toda persona, física o jurídica, abstenerse de todo acto que cause impacto ambiental que se traduzca en depredación, destrucción o contaminación graves del medio ambiente.

► y toda la normativa ambiental aplicable.

SE RECOMIENDA:

- Rotar el uso del suelo con la producción de pasturas forrajeras y cultivos alternativos, integrando el componente animal a la rotación, evitando la siembra de arroz como cultivo continuo.
- No utilizar el suelo con arroz más de un 33% del tiempo de la rotación.
- Minimizar el período durante el cual el suelo permanezca sin cobertura vegetal.

- Nivelar y drenar los suelos. Esta medida es imprescindible para la producción de arroz y para la implantación y persistencia de la pasturas. En la fase de pasturas, el suelo debe estar bien drenado para disminuir y/o prevenir la presencia de malezas perjudiciales para el arroz.

GESTIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

3

La integración del arroz en el ambiente se expresa en la convivencia con una fauna de particular riqueza. Los arrozales son un hábitat de vida silvestre de variadas especies, tales como: peces, plantas, anfibios, reptiles, moluscos, crustáceos, microorganismos e insectos y desempeñan un papel relevante en las vías migratorias y en la conservación de las poblaciones de aves acuáticas (de Lima Serrano, 2007. Revista Arroz N° 52). Por otra parte, algunos insectos y pájaros contribuyen al control de plagas.



Gracias a una importante presencia de predadores en el ambiente del arrozal, en general no existen problemas serios con insectos. El equilibrio existente entre las poblaciones naturales asegura un ambiente "libre" de insectos dañinos en el cultivo. Esto determina que en el país sea ocasional el uso de productos químicos para el control de plagas. En la zafra 2008/09, tan solo el 4% del área total del cultivo fue tratada con insecticida (Molina et al., 2009).

CUMPLIMIENTO MAYOR:

- Preservar la diversidad biológica y los ecosistemas de acuerdo a la Ley N° 17.234 (Áreas Naturales Protegidas).
- Proteger al medio ambiente contra cualquier tipo de depredación, destrucción o contaminación, de acuerdo a la Ley N° 17.283 (Ley General de Protección del Medio Ambiente), Ley N° 16.466 (Evaluación de Impacto Ambiental) y toda la normativa ambiental aplicable.



SE RECOMIENDA:

- Priorizar la prevención frente a la aplicación de medidas correctivas. La riqueza de la fauna existente en las chacras de arroz debe ser preservada utilizando agroquímicos de acuerdo a lo establecido en el Capítulo 12. Gestión de Agroquímicos.
- Conservar la biodiversidad, contribuyendo a la sustentabilidad de la producción en el mediano y largo plazo.

La selección de la ubicación de la chacra a poner en producción es un elemento central en la toma de decisiones y la misma debe realizarse de acuerdo a la aptitud de uso para el cultivo.

CUMPLIMIENTO MAYOR:

- Todo uso de agua para fines de riego de cultivo de arroz requiere autorización de la Dirección Nacional de Hidrografía, organismo competente al respecto (actualmente esta competencia está en transición hacia la órbita de la recientemente creada Dirección Nacional de Aguas y Saneamiento).

SE RECOMIENDA:

- Seleccionar un terreno que permita realizar una correcta sistematización (ver capítulo 5. Sistematización).
- Evitar los suelos con pH alto por exceso de carbonatos o altos contenidos de Sodio. En estos suelos se puede ver restringida la disponibilidad de nutrientes importantes para el arroz como el cinc o el hierro. Por otro lado presentan pobres condiciones físicas que impiden un adecuado desarrollo del cultivo.
- Tener en cuenta la "historia de chacra", uso previo del sitio, para definir un plan de manejo del cultivo que considere, el enmalezamiento potencial, inóculo de enfermedades y capacidad de aporte de nutrientes por parte del suelo.
- Tener acceso a una cantidad de agua suficiente para permitir un desarrollo adecuado del cultivo.

Desde el punto de vista de la topografía de suelos se pueden distinguir 2 zonas de producción con características propias: Zona Este donde predominan las topografías planas y de pendiente moderada y Zona Centro y Norte donde predominan los suelos con pendientes más fuertes.

Zona Este

- Los sitios mas aptos para el cultivo de arroz deben presentar topografía plana con pendientes que generalmente se encuentren en valores de 0.5 a 1%. Esto permite un adecuado manejo del agua para el riego y el drenaje del cultivo.
- Los tipos de suelo más favorables para el desarrollo del arroz son los que presentan un horizonte subsuperficial arcilloso que dificulta la percolación del agua a través del mismo y por tanto son más eficientes en el uso del agua de inundación.

Zona Centro y Norte

- Seleccionar chacras que no superen el 3% de pendiente y suelos con una profundidad mayor a 50 cm.
- Procurar elegir suelos que tengan bajo % de arena, canto rodado o material pedregoso para disminuir el riesgo de erosión y percolación profunda de agua.



La sistematización de un suelo para cultivo de arroz consiste en diseñar un plan de manejo que permita regar y drenar el sitio seleccionado de forma eficiente, con el objetivo de obtener el mayor rendimiento posible, manteniendo la capacidad de producción de los recursos involucrados. Este plan involucra construcción de canales para riego y drenaje, caminos internos, nivelación de la superficie del suelo y construcción de taipas.



Drenajes Primarios

Son cañadas o canales contruidos artificialmente que generalmente desaguan en arroyos o ríos.

Drenajes Secundarios

Son los que conducen el agua de la chacra a los drenajes primarios. Las dimensiones de los drenajes secundarios deben ser suficientes para drenar el agua de la zona que se quiere cultivar.

Drenajes Terciarios

Son los contruidos dentro de la chacra. Estos se realizan con zanjadora, "valetadeira" o "rueda lenteja" y sus dimensiones son de 25 cm de ancho por 20 cm de profundidad. En chacras planas con pendientes de 0.5 a 1% se realizan a una distancia entre sí de 25 a 30 metros. Se debe controlar la velocidad media del agua en estos canales para evitar la erosión.



CUMPLIMIENTO MAYOR:

- Cumplir con la Ley Nº 15.239 (Uso y Conservación de Suelos y Aguas):

Artículo 2º - Los habitantes de la República deberán colaborar con el Estado en la conservación, uso y manejo adecuado de los suelos y de las aguas. Los titulares de explotaciones agropecuarias, cualquiera fuera la vinculación jurídica de los mismos con el inmueble que les sirve de asiento o tenedores de tierras, a cualquier título, quedan obligados a aplicar las técnicas básicas que señale el Ministerio de Agricultura y Pesca, para evitar la erosión y degradación del suelo, o lograr su recuperación y asegurar la conservación de las aguas pluviales.

Artículo 4º - Los proyectos de riego o drenaje que se realicen por instituciones públicas o a iniciativa privada, deberán adecuarse a la aptitud de uso de las tierras afectadas y en el caso de proyectos de riego, a la disponibilidad del recurso agua, otorgada para dicho fin por la autoridad competente. Dichos proyectos deberán incluir la siguiente información suscrita por ingeniero agrónomo:

- 1º) Estudio de suelos que comprenda carta básica y cartas interpretativas por capacidad de uso.
- 2º) Sistema de producción de las tierras afectadas.
- 3º) Caudal ficticio de diseño, en el caso de proyectos de riego.

La ejecución de estos proyectos estará supeditada a la autorización del Ministerio de Agricultura y Pesca, sin perjuicio de las atribuciones que competen al ministerio de transporte y obras públicas, de conformidad con el capítulo II del título V, del código de aguas.

- Decreto Reglamentario de la Ley 15.239 (Nº 333/2004):

Artículo 1º. A los efectos de lograr un uso racional y sostenible de los suelos y aguas y su recuperación, se establecen los siguientes Principios Generales y Normas Técnicas Básicas:

I. Principios Generales

- a) Toda práctica agrícola deberá mantener o aumentar la productividad de los suelos; para lo cual los sistemas de producción agropecuaria o de uso de la tierra tenderán a evitar la erosión y la degradación de las propiedades físicas, químicas o biológicas del suelo, atendiendo a la preservación o mejora de su calidad y de su productividad.
- b) Se emplearán las prácticas agronómicas más adecuadas en función de los tipos de suelos a cultivar, tendiendo a la reducción o eliminación del laboreo.

II. Normas Técnicas Básicas:

- a) El laboreo, la siembra, la cosecha y demás procedimientos agrícolas se efectuarán procurando no generar alteraciones en la superficie del terreno, que determinen concentraciones del escurrimiento o la conducción no controlada de agua superficiales que puedan producir erosión.
- b) Se evitarán las direcciones coincidentes con las pendientes del terreno en todas las operaciones incluidas las terminaciones, las que no podrán dejar surcos generadores de erosión.
- c) Toda desviación, concentración o vía de conducción de aguas debe estar dimensionada de acuerdo a los coeficientes técnicos de escurrimiento y deben mantenerse adecuadamente protegidas en toda su longitud de caudales erosivos.
- d) Los desagües naturales permanecerán con la superficie adecuadamente empastada para que se realice un escurrimiento no erosivo del agua.
- e) El sistema de caminería interno con sus respectivos desagües, no deberá generar focos de erosión.
- f) Se aplicarán métodos de control apropiados en caso de presencia de cárcavas total o parcial o potencialmente activas.

Artículo 9º. Toda construcción de obras de drenaje para dar salida al exceso de aguas en zonas no inundadas ni inundables, requerirá autorización previa del MGAP, y su solicitud deberá ser acompañada de un proyecto que contenga la siguiente información:

- a) descripción de los problemas de drenaje incluyendo planos y memoria de cálculo;

- b) definición de las obras,
- c) identificación del cauce al cual se drenarán las aguas y su capacidad para conducir las,
- d) carta de suelos detallada a escala, con la capacidad de uso actual y a futuro.

- y Nº 405/2008 (prácticas inadecuadas de manejo de suelos y aguas):

Artículo 1º.- A los efectos de lo establecido en la normativa vigente, se consideran prácticas inadecuadas en materia de manejo de suelos y aguas, y consecuentemente con ello sujetas a la aplicación de las correspondientes sanciones, las siguientes acciones u omisiones:

C) Para todas las circunstancias:

- 1.-Pasaje de maquinaria a favor de la pendiente, provocando huelleado y microrelieves;
- 2.-Dejar el suelo desnudo luego de la cosecha del cultivo, considerándose a efectos como desnudo aquel suelo que presenta más de un 20% de la superficie plantada, sin cobertura vegetal viva o muerta;
- 3.-La no protección de áreas críticas que favorezcan la erosión;
- 4.-La inadecuada conducción del escurrimiento superficial, desagües en suelos desprotegidos y mal dimensionamiento de los desagües naturales;
- 5.-El diseño inadecuado del sistema, incluyendo áreas de evacuación, que provoque daños erosivos en el predio y predios vecinos o áreas públicas, cuando se realicen construcciones de estructuras de contención y conducción del escurrimiento superficial, principalmente terrazas;
- 6.-El inadecuado diseño y construcción de caminería interna que favorezca la generación de procesos erosivos.



SE RECOMIENDA:

- Comenzar por la marcación de caminos, canales y drenajes. El sistema diseñado debe permitir:

- Drenar el sitio en forma rápida. (72 horas luego de precipitaciones de 60 a 100 mm)
- Bañar en un período no mayor a 72 horas.
- Inundar en un período no mayor a 72 a 120 horas.
- Planificar una red de caminos que garantice el rápido desplazamiento a las distintas zonas del predio, facilitando la llegada de insumos y la salida de la producción en la cosecha.
- Estructurar los canales de riego en primarios o principales, secundarios y eventualmente terciarios.
- Tienen que estar marcados y dimensionados para conducir el agua a los puntos altos del cultivo. Deben construirse con una pendiente que permita una velocidad de agua de entre 0.40 y 1 m/segundo.
- Para canales principales las pendientes deben ser del orden de los 0.05%.
- Para canales secundarios se pueden usar pendientes de 0.1%.
- Hay que tomar en consideración los mismos criterios de control de erosión que para los canales de drenaje.
- Dependiendo del diseño de estructura de cultivo elegido, las cunetas del camino pueden servir de canales de riego y/o drenaje, especialmente se pueden emplear como canales de drenaje secundarios, preferentemente contruidos con fondo plano y taludes laterales tendidos que permiten el acceso sin problemas de la maquinaria agrícola. Debe prestarse especial cuidado en mantener las condiciones de flujo libre del agua, eliminando las huellas de cruce en las cunetas.
- Utilizar implementos agrícolas (land-plane) que corrijan el microrelieve del suelo y permitan drenar y regar con la mayor uniformidad posible la zona de cultivo.
- La calidad del agua de riego es un factor importante a tener en cuenta y se evalúa principalmente por el contenido total de sales solubles. Por lo general se recomienda no pasar de 0.75 milimhos de conductividad eléctrica.
- Drenajes:
 - Los drenajes primarios deben tener una profundidad mínima de 10 cm por debajo de los drenajes secundarios con pendientes mayores a 0.3%.
 - Los drenajes secundarios tendrán una profundidad mínima de 50 a 60 cm por debajo del nivel de la chacra y una pendiente de 0.1 a 0.2%. La forma de construcción recomendada para estos canales es la trapezoidal porque impide el desmoronamiento de las paredes laterales.

Se recomienda realizar estudios concretos de drenaje para el dimensionado de los sistemas de extracción de aguas de las chacras, con el objetivo de favorecer las condiciones de suelo seco para las tareas agrícolas y el mantenimiento de las condiciones de drenaje de las chacras durante el barbecho.

Los valores máximos de velocidad media del agua

- en canales de tierra dependen del tipo de suelo. Es recomendable que no superen los 0.25 m/segundo en suelos arenosos y 0.75 m/segundo en suelos arcillosos. En el caso que estas velocidades sean superadas porque el drenaje tiene una pendiente importante, realizar dispositivos de control de pendiente, tales como saltos y represas de contención que modifiquen la pendiente para disminuir la velocidad del agua.

Hacer un relevamiento planialtimétrico del sitio.

Zonas Este

Marcar caminos, drenajes y canales. La

- sistematización recomendada es diseñar zonas de cultivo con un área aproximada de 40 a 50 há. que sean unidades de manejo independiente. Deben tener un sistema de riego y drenaje que permita satisfacer la demanda de esta área.

Zona Centro y Norte

La topografía de esta zona generalmente es de

- pendiente mayor a 1% y para manejar el riego de forma que minimice el riesgo de erosión que causa el agua, es necesaria la combinación de más de una herramienta.

Canales secundarios o regaderas que transportan

- el agua dentro de la chacra deben tener una pendiente controlada no mayor al 0,4% y evitar su construcción en dirección de la pendiente.

Las regaderas deben tener una separación

- promedio de 80 m entre sí. Cuando están muy juntas bajan mucho el caudal del canal principal y cuando están muy separadas aumentan el caudal de la regadera.

Si la pendiente de la regadera supera el 0,4% y

- cuanto mayor es el caudal a transportar, el ancho de la regadera debe ser mayor de forma que la altura de la lámina de agua transportada sea menor. A la vez, la distancia recorrida entre traviesas, debe ser menor. Por ejemplo: una regadera con 1% de pendiente debe tener por lo menos 3 traviesas en 100 m para evitar que el agua provoque arrastre.

La construcción de las taipas: si bien va ligada a la

- pendiente en cuanto al intervalo vertical, es aconsejable manejar taipas con alturas que no superen los 15 cm y con el menor intervalo vertical posible. Esto mejora la velocidad de distribución del

agua dentro del cuadro a regar, manejando láminas más bajas, menor volumen de agua y mejor mojado de la superficie de la taipa.

Los drenajes de las chacras de esta zona son ▶ naturales y muy buenos debido a las pendientes. Si la chacra fue bien sistematizada es importante que se coseche en seco, de manera de evitar el huelleado de la maquinaria que luego actúa como canal de desagüe. De esta manera, durante la etapa de descanso la sistematización sigue evitando la erosión. En caso contrario, lo ideal es desarmar taipas y regueras y volver a nivelar el suelo para evitar erosión.



6

RIEGO Y DRENAJE

Las condiciones de cultivo predominantes en Uruguay son siembra en seco con inundación continua del cultivo desde los 15 a 30 días posteriores a la emergencia hasta completar la madurez fisiológica del cultivo.

Las fuentes principales de agua para el cultivo son:

- Lagunas
- Ríos y Arroyos
- Represas artificiales

En Uruguay se estima un volumen de agua de 11000 a 14000 m³/há para regar el cultivo durante aproximadamente 100 días. Este volumen se logra embalsando el agua en represas o con extracción mediante bombeo de ríos, arroyos o lagunas. Se estima una necesidad de extracción de 1,5 a 2,4 litros/segundo/há de cultivo.

La estructura de riego consta de una fuente de agua capaz de satisfacer la demanda durante el ciclo de cultivo. Los drenajes constituyen una red de canales de distribución capaz de evacuar los excesos en los períodos de preparación de suelo, inundación y cosecha del cultivo.



CUMPLIMIENTO MAYOR:

- ▶ Cumplir con la legislación nacional vigente, Ley de Riego N° 16.858:

Artículo 3º. (Otorgamiento).- El uso privativo de las aguas de dominio público con destino a riego podrá ser otorgado por el Poder Ejecutivo en acuerdo con el Ministerio de Transporte y Obras Públicas, mediante concesión o permiso.

El Ministerio de Transporte y Obras Públicas podrá autorizar al concesionario o permisiario a suministrar a terceros agua con destino a riego agrario.

Las infracciones a lo dispuesto precedentemente se sancionarán de acuerdo con lo previsto en el artículo 26 de la presente ley.

Artículo 4º. (Requisitos para el otorgamiento de concesiones).- Sin perjuicio de lo establecido en el Artículo 176 del Código de Aguas, las concesiones podrán ser otorgadas cuando se cumplan los siguientes requisitos:

- 1) Que exista agua disponible en cantidad y en calidad, acorde con la reglamentación que dicte el Poder Ejecutivo.
- 2) Que el solicitante cuente con un plan de uso de suelos y aguas aprobado por el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, de acuerdo con lo que disponga la reglamentación de la presente ley.
- 3) Que el solicitante acredite ser titular de un derecho de propiedad, usufructo o goce de los suelos donde se asienten las obras hidráulicas o sean afectados por ellas.

Artículo 20. (Definición).- Se entenderán por obras hidráulicas para riego con fines agrarios las siguientes:

- Los sistemas de extracción de agua desde cualquier fuente.
- Los represamientos que capten aguas de escurrimiento superficial, comprendiendo el área inundada.
- Los sistemas de conducción de las aguas hasta el cultivo.
- Los depósitos artificiales con fines de almacenamiento de agua para riego.
- Toda otra obra de captación de aguas con fines de riego agrario.

Artículo 21. (Construcción).- Toda construcción de obras hidráulicas con fines de riego requerirá la aprobación del proyecto de obra y derecho al uso del agua por parte del Ministerio de Transporte y Obras Públicas, del plan de uso y manejo de suelos y aguas por parte del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca y de la autorización ambiental previa, cuando corresponda, por parte del Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente, en la forma y condiciones que determine la reglamentación. Dicha reglamentación creará los mecanismos y los procedimientos administrativos necesarios para la aprobación conjunta por parte de los organismos citados.

- Decreto Ley Nº 14.859 (Código de Aguas)
Artículo 176. La solicitud de concesión de uso de aguas del dominio público contendrá los datos necesarios para la identificación del solicitante, así como una descripción de las obras proyectadas y el plan técnico y económico para su aprovechamiento, los que deberán adecuarse a los programas a que se refiere el artículo 3°.
- Resolución Ministerial del MGAP del 14 de mayo de 2003 (normas técnicas sobre el uso del agua para riego).

1. CALIDAD DE AGUA PARA RIEGO

Las aguas de riego deberán contener como mínimo los siguientes parámetros: conductividad eléctrica a 25 °C, pH, bicarbonatos, cloruro y relación adsorción de sodio ($RAS = Nav[(Ca + Mg) \div 2]$).

2. CANTIDAD DE AGUA PARA RIEGO

Se establecen los valores máximos de consumo de agua para promover el desarrollo de riego evitando usos excesivos que degraden los recursos naturales y perjudiquen a terceros.

3. USO Y MANEJO DEL AGUA PARA RIEGO

Los canales de conducción del agua, se diseñarán teniendo en cuenta el caudal a conducir, el tipo de suelo y su riesgo de erosión, así como la topografía del terreno.

Para el uso y manejo del agua en las unidades de riego, deberá tener en cuenta la topografía, el tipo de suelo y el método de riego.

En todos los casos, deberá evitar la erosión y degradación de los suelos.

En los métodos de riego superficiales, deberá compatibilizar el diseño de las unidades con la adecuada distribución del agua en el perfil del suelo.

En caso de riego por surcos, éstos tendrán una pendiente y largo predeterminados, con la finalidad de buscar la uniformidad del riego y el uso eficiente del agua, sin causar erosión.

- Ley Nº 15.239 (Uso y Conservación de Suelos y Aguas) (ver capítulo anterior)



SE RECOMIENDA:

- Un período de baños no mayor a los 30 días post emergencia y el posterior establecimiento de una lámina de inundación hasta 30 días después de la floración.
- Cosecha en seco, de manera de evitar el huelleado de la maquinaria, maximizar el ahorro de combustible y facilitar la resiembra del arroz en la zafra siguiente, la implantación de una pastura y/o la regeneración del tapiz.

La preparación de suelos, en sentido amplio, implica todas aquellas tareas que tienen por objetivo promover una buena implantación del cultivo.

Los sistemas de preparación de suelos en Uruguay se pueden dividir en:

- Con Laboreo
- Sin laboreo

El *sistema Con Laboreo* básicamente consiste en labores de suelo con rastras y hojas niveladoras (land-plane) con el objetivo de lograr una sementera con suelo movido a una profundidad de hasta 15 cm. Este sistema convencional presenta 2 variantes:

- Con "laboreo de verano", donde las operaciones primarias de laboreo con rastras pesadas, la construcción de drenajes, caminos y canales se realizan en el verano, y los laboreos secundarios y de nivelación final se realizan en la primavera en el momento previo a la siembra.
- Sin "laboreo de verano", donde las operaciones de laboreo primario y secundario, así como las tareas de sistematización se realizan en invierno y primavera.

El *sistema Sin Laboreo* implica un mínimo acondicionamiento de las taipas, dejando el resto de la chacra sin laborear.

Los suelos arroceros predominantes en la zona Este del Uruguay presentan un horizonte subsuperficial con alto contenido de arcilla lo que determina que el drenaje interno de los suelos sea muy pobre y por consiguiente se cuenta con pocos días aptos para el

laboreo por excesos hídricos. En estos casos, se recomienda realizar las labores de forma anticipada, en el verano previo a la siembra para aumentar las posibilidades de sembrar en fecha. La ventaja que tienen estos suelos es que presentan un bajo riesgo de erosión debido a la escasa pendiente que poseen.

CUMPLIMIENTO MAYOR:

► Cumplir con la Ley N° 15.239 (Uso y Conservación de Suelos y Aguas). Se detallan las Normas Técnicas Básicas incluidas en la misma:

- a. El laboreo, la siembra, la cosecha y demás procedimientos agrícolas se efectuarán procurando no generar alteraciones en la superficie del terreno, que determinen concentraciones del escurrimiento o la conducción no controlada del agua que pueda producir erosión.
- b. Deberán evitar las direcciones coincidentes con las pendientes del terreno en todas las operaciones, incluidas las terminaciones (remates, cabeceras, bordes de chacra, etc.) las que no podrán dejar surcos generadores de erosión.
- c. Toda desviación, concentración o vía de conducción de aguas, debe estar dimensionada de acuerdo a los coeficientes técnicos de escurrimiento y deben mantenerse adecuadamente protegidas en toda su longitud de caudales erosivos.
- d. Los desagües naturales deben permanecer con la superficie adecuadamente empastada.
- e. El sistema de caminería interno con sus respectivos desagües, no deberá generar focos de erosión.
- f. En caso de presencia de cárcavas, total o parcial o potencialmente activas, deberán aplicarse métodos de control apropiados.



- ▶ y los Decretos Reglamentarios N° 333/2004 (principios generales y normas técnicas básicas a efectos de lograr el uso racional y sostenible de suelos y aguas, y su recuperación) y N° 405/2008 (prácticas inadecuadas de manejo de suelos y aguas). (ver capítulo 5. Sistematización).

SE RECOMIENDA:

- ▶ Realizar las tareas de preparación del suelo en condiciones de humedad adecuadas (seco o friable).
- ▶ Realizar el control de vegetación sólo dentro del área efectiva de plantación.
- ▶ Evitar la quema del rastrojo y vegetación en general.
- ▶ Cerrar los auxiliares de riego luego de la etapa de cultivo para evitar el arrastre de suelo.

SIEMBRA

8

En Uruguay, el arroz se siembra en seco, de septiembre a noviembre, en forma mecanizada. Los métodos de siembra predominantes en Uruguay son:

- siembra convencional con sembradora en línea o al voleo sobre suelo laboreado,
- siembra sobre taipas con sembradora directa sobre suelo laboreado,
- siembra sobre suelo sin laboreo previo a la siembra (con o sin taipas). Se laborea en el verano previo y se siembra con sembradora directa en primavera.
- siembra directa sobre campo natural o rastrojo sin movimiento en ningún momento previo a la siembra.



CUMPLIMIENTO MAYOR:

- ▶ Cumplir con la Ley N° 16.811 (Ley de la semilla, del Derecho de Propiedad a las Obtenciones Vegetales),

CAPITULO IV. Registro Nacional de Cultivares

Artículo 43. Créase el Registro Nacional de Cultivares, bajo responsabilidad del Instituto

Nacional de Semillas.

Solo estará permitido certificar y comercializar en el país a los cultivares inscriptos en el referido Registro. La reglamentación podrá establecer excepciones en relación a las especies a las que se le requiere la inscripción en el Registro para ser comercializadas.

- ▶ las modificaciones introducidas a la Ley N° 16811 (Ley N° 18467):

Artículo 40.- Si el consumidor tiene dudas acerca de la genuinidad, pureza, germinación o tratamiento indicado en los rótulos de la semilla que hubiera comprado, podrá solicitar la comprobación oficial al Instituto Nacional de Semillas en la forma que determine la reglamentación respectiva.

Las reclamaciones sobre genuinidad, pureza, germinación y tratamientos se deberán formular durante el desarrollo del cultivo y hasta el inicio de la cosecha, en forma inmediata a la constatación del problema.

Si se comprobara que la reclamación es fundada, el vendedor estará obligado a rembolsar al comprador el precio de la semilla y el flete, sin perjuicio de las sanciones que establece la presente ley.

El comprador estará obligado a devolver la semilla que no haya sembrado con los envases respectivos, siendo los gastos que demande esta medida de cargo del vendedor.

- ▶ Considerar que está prohibida la producción y comercialización de eventos de arroz genéticamente modificado.

SE RECOMIENDA:

- ▶ Sembrar materiales registrados en Uruguay e inscriptos en el Registro Nacional de Cultivares de

Arroz.

- ▶ Sembrar semilla categoría Certificada o Comercial.
- ▶ Considerar al momento de elegir el material a sembrar: adaptación al ambiente, sistema de producción, fecha de siembra y resistencia a enfermedades.

- ▶ Consultar la información generada en los centros de investigación sobre la densidad de siembra, ya que la misma depende del material seleccionado.

9

MANEJO DE NUTRIENTES

Una adecuada nutrición del cultivo de arroz es fundamental para obtener altos rendimientos.

Las condiciones de producción de arroz en Uruguay se caracterizan por 2 fases bien diferenciadas, una en situación de suelo seco, que abarca el período desde la siembra hasta los 20 a 30 días posteriores a la emergencia y otra en situación de suelo inundado, que se extiende desde los 20 a 30 días posteriores a la emergencia hasta los 15 o 20 días anteriores a la cosecha. Por lo tanto la mayor parte del ciclo del cultivo se desarrolla en suelo inundado. En esta condición de suelo aumenta la disponibilidad de nutrientes para las plantas. Es por esta razón que las necesidades de fertilización en arroz inundado son menores que las necesarias para un cultivo que se desarrolla en suelo seco.

Los nutrientes principales que se agregan al suelo como fertilizantes son Nitrógeno (N), Fósforo (P), Potasio (K) y Cinc (Zn). De estos, el N y el P son los que presentan mayor riesgo potencial de estar presentes en concentraciones altas en aguas de drenaje.

Nitrógeno

El Nitrógeno es uno de los nutrientes más importantes para el arroz y es necesario durante todo el ciclo de cultivo.

Se encuentra disponible para las plantas bajo las formas amonio (NH_4) y nitrato (NO_3). En suelos inundados la forma NO_3 no es estable y se mantiene la forma NH_4 . Sin embargo el NH_4 también está sujeto a pérdidas en nuestras condiciones de cultivo. Las pérdidas son por volatilización, pasaje de NH_4 a NH_3 (gas) y por lavado. La volatilización es particularmente importante en las aplicaciones de urea en agua.

La fertilización nitrogenada en las condiciones de cultivo de Uruguay generalmente se realiza fraccionada. Una parte del N se aplica a la siembra y otra parte en una o dos coberturas cuando el cultivo está instalado, en las etapas de macollaje y

diferenciación de primordio floral.

Las fuentes de N más usadas son las amoniacales, fosfatos mono y diamónico y amídicas, como urea.

Fósforo

El Fósforo al igual que el N es esencial para el desarrollo de las plantas.

En el suelo se encuentra bajo formas orgánicas e inorgánicas. La forma más importante para el cultivo de arroz es la inorgánica y está constituida por los fosfatos de Aluminio, Hierro y Calcio. En condiciones de inundación hay mayor disponibilidad de P para las plantas porque se libera parte del P fijado al suelo.

La fertilización con P en Uruguay generalmente se realiza en una sola vez, en la siembra.

Las fuentes de P más usadas son fosfatos solubles en las formas monoamónicos o diamónicos. También se han realizado experiencias con P mineral como fosforita o hiperfos y los resultados han sido promisorios.

Potasio

Es un nutriente importante para la producción de arroz pero su deficiencia tiene un impacto menor en el rendimiento que las deficiencias de N y P.

Está disponible en suelos inundados porque es sustituido por hierro (Fe) y manganeso (Mn) desde las posiciones de intercambio.

La fertilización con K en Uruguay generalmente se realiza en una sola vez, en la siembra.

Cinc

Se han observado deficiencia de Zn en suelos alcalinos.

La fertilización con este nutriente es ocasional y restringida a suelos alcalinos con pH alto, "blanqueales".

La fertilización se realiza con fórmulas que contengan

este elemento y puede ser realizada en la base, agregándolo a la semilla o por vía foliar.



SE RECOMIENDA:

- ▶ Realizar la aplicación de fertilizantes siguiendo las recomendaciones generadas por la investigación y por el asesor técnico, con el fin de garantizar la sustentabilidad ambiental y la rentabilidad del cultivo.
- ▶ Determinar la dosis y el método de aplicación de los nutrientes, considerando los siguientes factores:
 - Análisis de suelo
 - Localización
 - Historia de chacra

- Variedad
- Fecha de siembra
- Tipo de siembra
- Manejo del riego
- Presencia esperada de malezas y enfermedades
-

- ▶ En el plan de fertilización con N, además se deberá establecer el momento de aplicación. Se recomienda fraccionar la dosis para lograr una mejor eficiencia de la aplicación y para que el N no sea deficiente en momentos del ciclo considerados decisivos para la obtención de altos rendimientos.
- ▶ Para aumentar la eficiencia de las aplicaciones de urea (Nitrógeno en forma de amonio), aplicar el fertilizante en seco e incorporarlo con el agua a capas más profundas del suelo donde permanece estable por más tiempo.
- ▶ Agregar K cuando el análisis de suelo da un resultado de 0.20 meq o menor. Si el análisis está por encima de 0.20 meq, agregar si se quiere mantener la cantidad de K en el suelo especialmente en sistemas intensivos.
- ▶ La información experimental disponible hasta el momento muestra una respuesta a la fertilización a un máximo físico de:
 - 70 a 80 unidades/há de N,
 - de 60 a 70 unidades/há de P,
 - 20 a 30 unidades/há de K.

PROTECCIÓN DEL CULTIVO

10

La protección del cultivo, que implica el control de malezas, insectos y enfermedades, es fundamental para lograr una buena implantación, desarrollo y rendimiento (en cantidad y calidad) del cultivo.

Como en la mayoría de los casos, la protección vegetal implica el uso de productos químicos. Las Buenas Prácticas en este sentido son primordiales para el cuidado de la salud humana y del ambiente.

Existen distintos tipos de control y el uso de cada uno depende, entre otros factores, de cuál sea el objetivo del mismo (malezas, enfermedades o insectos):

- Control Cultural
- Control Químico
- Control Biológico
- Control Orgánico
- Control Integrado
- Control Manual
- Control Mecánico

El *Control Cultural* consiste en prevenir o disminuir la presencia de malezas, el ataque de insectos y la incidencia de enfermedades en el cultivo, manejando aspectos como:

- Selección de chacra: historia previa, tipo de suelos, etc.
- Manejo de fecha de siembra
- Manejo de riego
- Uso de semilla certificada
- Tipo de siembra
- Elección de variedades
- Cultivos circundantes.
- Manejo de la fertilización

El *Control Químico* refiere al control mediante la utilización de productos químicos. Existe una gama de productos, habilitados por la Dirección General de Servicios Agrícolas del Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca, para ser utilizados en el cultivo del arroz. A su vez, en la guía SATA para la protección

vegetal (www.laguiasata.com) se encuentran todos los productos disponibles (químicos y no químicos) con las indicaciones de acuerdo a la etiqueta de los mismos.

El *Control Biológico* se utiliza básicamente en control de enfermedades e insectos. Refiere al control mediante el uso de patógenos y enemigos naturales para controlar las poblaciones de insectos y patógenos dañinos.

El *Control Orgánico* refiere al control mediante la utilización de productos orgánicos. Esta práctica no está desarrollada para el cultivo de arroz, así como para la mayoría de los cultivos extensivos en el Uruguay.

El *Control o Manejo Integrado*, es una herramienta que utiliza una gran variedad de métodos complementarios: físicos, mecánicos, químicos, biológicos, genéticos, legales y culturales para la protección vegetal. Este sistema implica prevención, observación y aplicación. Se busca reducir el uso de productos químicos y minimizar el impacto en el ambiente.



Un programa MIP (Manejo Integrado de Plagas) se basa en los siguientes conceptos (aquí se utiliza el concepto de plaga en forma genérica para malezas, insectos y enfermedades):

- **Niveles aceptables de plagas.** El énfasis está en "control" no en "erradicación". MIP no establece la erradicación completa de una plaga. Es mejor decidir cuál es el nivel tolerable de la misma y aplicar controles cuando se excede ese nivel (umbral de acción o de daño).
- **Prácticas preventivas de cultivo.** La primera línea de defensa es seleccionar las variedades más apropiadas para las condiciones locales de cultivo y las medidas mencionadas como Controles Culturales.
- **Muestreos, Monitoreos.** La vigilancia constante es

el pilar de MIP. Se usan sistemas de muestreo de niveles de plagas, tales como observación visual, trampas de esporas o insectos y otras. Es fundamental llevar cuenta de todo así como conocer el comportamiento y ciclo reproductivo de las plagas en consideración. El muestreo de éstas permite determinar el momento óptimo para una irrupción de una plaga específica.

- **Controles químicos.** Se usan pesticidas sintéticos solamente cuando es necesario y en la cantidad y momento adecuados para tener impacto en el ciclo vital de la plaga. Muchos de los insecticidas nuevos son derivados de sustancias naturales vegetales (por ejemplo: nicotina, piretro y análogos de hormonas juveniles de insectos). También se están evaluando técnicas ecológicas de herbicidas y pesticidas con base biológica.



El *Control Manual* de malezas, refiere al raleo manual de especies dañinas, con el fin de evitar que lleguen a su estado reproductivo.

El *Control Mecánico* de malezas, refiere al control de malezas mediante uso de implementos agrícolas, los cuales pueden ser utilizados fundamentalmente previo a la instalación del cultivo. Mediante éste, es posible promover el nacimiento de "camadas" de malezas y su posterior control.

Las principales *malezas* que afectan al cultivo del arroz son:

- Capines (*Equinochloa* spp.)
- Pasto Blanco (*Digitaria* spp.)
- Arroz rojo
- Gramas (*Paspalum* spp.)
- Gramas finas (*Leersia*, *Luziola*)
- Cyperáceas
- Complejo de especies de hoja ancha

Los principales *insectos* que afectan al cultivo del arroz son:

- Bichera de la Raíz (*Orizophagus* spp.)

- Cascudos (Euteola Umilis)
- Chinchas (Nezara, Piezodorus)
- Lagartas (Spodoptera, Pseudaletia...)
- Pulgones

Las principales *enfermedades* que afectan al cultivo del arroz son:

- Brusone (Pyricularia)
- Complejo de manchas del tallo (Rizoctonia y Cercospora)
- Complejo de manchas de la hoja
- Podredumbre del tallo (Sclerotium)

CUMPLIMIENTO MAYOR:

- ▶ Cumplir con las resoluciones vigentes respecto a la aplicación de fitosanitarios:
 - No realizar aplicaciones aéreas a una distancia inferior a 500 metros de cualquier zona urbana o sub-urbana y centro poblado.
 - No realizar aplicaciones terrestres mecanizadas a una distancia inferior a 300 metros de cualquier zona urbana o suburbana y centro poblado.
 - No realizar aplicaciones aéreas en todo tipo de cultivo, a una distancia inferior a 30 metros de corrientes naturales de agua (ríos, arroyos y cañadas) o fuentes superficiales (lagos, lagunas, represas y tajamares).
 - No realizar aplicaciones terrestres con máquinas autopropulsadas o de arrastre en todo tipo de cultivos a una distancia inferior a 10 metros de cualquier corriente natural de agua o fuentes superficiales.
 - No efectuar el llenado con agua de la maquinaria de aplicación directamente desde corrientes naturales de agua o fuentes superficiales, el cual deberá realizarse siempre mediante el uso de recipientes intermediarios.
 - No realizar aplicaciones aéreas en todo tipo de cultivo, a una distancia inferior a 50 metros del límite del predio de escuelas rurales.
 - No realizar aplicaciones terrestres en todo tipo de cultivo, a una distancia inferior a 30 metros del límite del predio de escuelas rurales.

SE RECOMIENDA:

- ▶ Basar las decisiones en el enfoque de Manejo Integrado presentado anteriormente.
- ▶ Conocer cuál es el ciclo de vida de las plagas que afectan al cultivo, cuál es el agente causal, cuál es la etapa que causa daño, cuáles son sus hospederos, su modo de acción, etc.
- ▶ Realizar una evaluación previa de la situación y evolución de malezas, de modo de poder determinar la mejor alternativa desde el punto de

vista ambiental y económico, favoreciendo estrategias de manejo integrado.

Realizar seguimientos periódicos para detectar la presencia de plagas y adoptar las medidas de control pertinentes.

- ▶ Prestar especial atención a las recomendaciones y precauciones para el uso de cada uno de los productos químicos, sugeridas por los laboratorios fabricantes, y que figuran en las etiquetas de los productos.
- ▶ Seleccionar el modo de aplicación (terrestre/aéreo), momento y condiciones, con el objetivo de que la aplicación tenga una buena cobertura de las áreas problema, sin afectar zonas aledañas, evitando así la contaminación del ambiente circundante (suelo, agua, vegetación).
- ▶ Control estricto de las aplicaciones, en todo lo que refiere al equipamiento utilizado, volumen del caldo, tamaño de gota, uniformidad de gota y cumplimiento de todas aquellas normas correspondientes a la seguridad de los operarios.
- ▶ Capacitación del personal vinculado a la manipulación y aplicación de productos químicos, atendiendo a la normativa vigente.
- ▶ Al realizar el control químico, deben cumplirse los procedimientos estipulados en el Capítulo 12. Gestión de Agroquímicos.

Está **prohibido** el uso del 2,4 D amina (fenoxiacético) para el cultivo de arroz, por tratarse de moléculas que corren riesgo de permanecer en el producto final a concentraciones superiores a las toleradas por normas del consumidor.

Está **prohibido** el uso de los siguientes insecticidas en el cultivo de arroz, por tratarse de moléculas que corren riesgo de permanecer en el producto final a concentraciones superiores a las toleradas por normas del consumidor:

- Endosulfan (organoclorado)
- Carbofuran (carbamato)
- Benfuracarb (carbamato)
- Metiocarb (carbamato)
- Clorpirifós (organofosforados)
- Fipronil (fenil pirazol)

Está **prohibido** el uso de los siguientes fungicidas en el cultivo de arroz, por tratarse de moléculas que corren riesgo de permanecer en el producto final, a concentraciones superiores a las toleradas por normas del consumidor:

- Carbendazim (bencimidazol)
- Procloraz (imidazol)
- Edifenfos (organofosforado)

Existen normas específicas de productos prohibidos, para mercados puntuales.



SE RECOMIENDA:

- En el caso puntual de cosecha de *arroz semilla*, tener especial cuidado en la limpieza de toda la maquinaria involucrada desde la cosecha hasta la llegada a planta de recibo, pasando por la cosechadora, tolvas graneleras, silos estacionarios de chacra, tornillo sinfin y camiones, los cuales deben estar libres de cualquier tipo de contaminante.
- *Limpieza de los equipos*: independientemente de que se trate de un arroz con destino semilla. Los equipos deberán estar limpios al ingresar a las chacras, evitando posibles trasiegos de malezas (p. ej. arroz rojo), y evitando el mezclado de diferentes variedades de arroz.



- *Regulación de las máquinas*: Las cosechadoras deberán estar correctamente reguladas, en lo que refiere a control de pérdidas de granos, limpieza del producto cosechado, evitar quebrado de granos, etc.
- *Período cosecha - ingreso a planta*: es recomendable que el período transcurrido entre que se cosecha el arroz y su secado (o eventualmente ingresa a un proceso de aireación pre-secado), no supere las 18 horas, por lo cual deberá tener toda la logística: cosechadora, tolvas, camiones, etc. dimensionadas con ese fin.
- *Organización interna del proceso de cosecha*: considerar, la conservación del microrelieve de la chacra, para lo cual es importante realizar la cosecha en condiciones secas.
- *Seguridad del personal vinculado a la operativa de cosecha*: contar con las protecciones y accesorios necesarios para una operativa segura en los equipos utilizados en el proceso de cosecha (extintor de incendios, botiquín de primeros auxilios, espejos, alarma de marcha reversa, protectores de estructuras móviles, etc.) y para el personal involucrado en el proceso (fundamentalmente los maquinistas de equipos sin cabina: máscaras para protección frente al polvo, antiparras, protector de oídos), y tener a su disposición equipos de comunicación.

CUMPLIMIENTO MAYOR:

- ▶ Utilizar solamente productos registrados por la Dirección General de Servicios Agrícolas (DGSA), según Decreto N° 149/1977.
- ▶ Cumplir con la Ley N° 16.170:
Artículo 275.- La unidad ejecutora 110, "Dirección de Servicios de Protección Agrícola", podrá prohibir, por resolución fundada del Poder Ejecutivo, la utilización, venta y exportación de vegetales, productos o subproductos de origen vegetal que estuviesen contaminados con residuos de plaguicidas en niveles superiores a los establecidos en el Codex Alimentarius o por los requerimientos en la materia del país de destino.
- ▶ Efectuar las resoluciones vigentes sobre las distancias de las aplicaciones terrestres y aéreas (ver Capítulo 10. Protección del Cultivo).
- ▶ Denunciar ante la DGSA del MGAP daños por mal uso de fitosanitarios.



12.1. Elección y compra

Elección

SE RECOMIENDA:

- ▶ Contar con asesoramiento técnico para la elección del producto y de la dosis.
- ▶ Elegir productos selectivos, que tengan un mínimo efecto sobre las poblaciones de organismos benéficos, sobre los organismos no objetivos, vida acuática y el medio ambiente en general, y que no afecten a la capa de ozono.
- ▶ Utilizar productos que no requieran para su uso de precauciones especiales.
- ▶ Para la fertilización, el uso sólo de fuentes amoniacales y/o urea ya que para el arroz, son más eficientes y disminuyen pérdidas de nitrógeno.

Compra

SE RECOMIENDA:

- ▶ Adquirir productos en envases que no estén dañados y que se encuentren bajo las condiciones que se especifican en la etiqueta.
- ▶ Comprar en cantidad necesaria y en envases de tamaño manejable para evitar sobrantes.

12.2. Transporte al predio

Revisión del vehículo

SE RECOMIENDA:

- ▶ Revisar el espacio donde serán cargados los productos para identificar la presencia de clavos u otros elementos punzantes que puedan perforar o dañar los envases.
- ▶ Contar en el vehículo con equipamiento de seguridad:
 - extintor
 - botiquín (agua, jabón, toallas descartables)
 - material absorbente de derrames (aserrín y/o paños especiales descartables)
 - Equipo de Protección Personal - EPP (consultar la etiqueta del producto), esto puede incluir:
 - lentes
 - mascarilla
 - traje impermeable
 - botas

Carga en el vehículo

SE RECOMIENDA:

- ▶ Cargar los productos separados de:
 - alimentos
 - forrajes
 - semillas
 - medicamentos
- ▶ Aislar la carga de la cabina.
- ▶ Apilar en forma ordenada, asegurándose de que los envases frágiles no serán aplastados.
- ▶ Distribuir uniformemente la carga y sujetar con el fin de evitar desplazamientos y/o golpes.
- ▶ Separar los herbicidas del resto de los productos, o al menos colocarlos debajo de cualquier otro fitosanitario.
- ▶ Estibar los productos de formulaciones líquidas debajo de los de formulación polvo o gránulos.
- ▶ Transportar los recipientes de productos líquidos con la parte superior hacia arriba y no someterlos a presiones de cargas excesivas que puedan romperlos.

- Proteger los envases de papel, cartón u otros productos solubles en agua contra la lluvia o el mal tiempo con una cubierta impermeable.
- Colocar los envases pequeños dentro de otro contenedor impermeable.



12.3. Almacenamiento en el predio

Locales de almacenamiento

SE RECOMIENDA:

- Mantener los productos en un lugar cerrado, fresco, seco, con buena ventilación y con resistencia al fuego y a las heladas.
- Almacenar los productos fitosanitarios alejados de viviendas, aguas superficiales (lagunas, arroyos, ríos, etc.), depósitos de agua potable o de riego, animales, alimentos, desagües y alcantarillados.
- Contar con estantes y tarimas construidos de material no absorbente. No apoyar productos directamente sobre el suelo, sino sobre pallet.
- Almacenar en locales con suelo de material impermeable y de fácil limpieza para posibilitar la recolección del producto en caso de derrame accidental.
- Es necesario que haya una línea telefónica próxima o vía de contacto en caso de emergencias.
- Mantener el depósito de agroquímicos cerrado bajo llave, la misma debe de estar en poder de personal autorizado y el ingreso al mismo también tiene que ser solamente del personal autorizado.
- Colocar los productos en polvo en las repisas superiores y los líquidos abajo, para evitar contaminación accidental por derrame de éstos.
- Utilizar cartelería indicativa del lugar con signos de advertencia utilizando una señal de peligro en el exterior. En el interior del local, cartelería indicando la prohibición de fumar, comer, beber, uso de elementos de seguridad y uso de guantes o similar.
- Mantener un registro de todos los productos

químicos almacenados, a ser utilizado como información para los bomberos en caso de incendio.

- Disponer de instalaciones para el lavado de manos y ducha, cerca del local de almacenamiento.
- Contar en el local con un botiquín de primeros auxilios y un extintor para incendios adecuado a los materiales combustibles.
- Contar con un procedimiento que describa cómo actuar en caso de accidente y detalle los números telefónicos de contacto para el caso de emergencias (CIAT, Bomberos, Policlínicas, Hospitales, Jefaturas, Encargados).

En cuanto a los productos

SE RECOMIENDA:

- Mantener los envases originales herméticamente cerrados y con sus etiquetas originales.
- Utilizar el sistema "primeras entradas-primeras salidas" para organizar los productos, es decir, los productos que ingresaron primero en el tiempo serán los primeros en utilizarse.
- Que:
 - los herbicidas se conserven separados de los demás fitosanitarios
 - los productos inflamables estén separados del resto de los productos
- Tomar precauciones especiales con los productos "tóxicos" o "muy tóxicos".

12.4. Preparación

Requisitos del personal que manipula los envases

SE RECOMIENDA:

- Usar el EPP especificado en la etiqueta del producto.

Durante la preparación

SE RECOMIENDA:

- Usar solamente las diluciones recomendadas por el fabricante del producto.
- Preparar solamente la cantidad necesaria de agroquímicos para las aplicaciones diarias planificadas.
- Preparar el producto en un lugar lejos de hogares, ganado, cultivos, tomas de agua, etc.

12.5. EPP a utilizar durante la aplicación

Generalidades

SE RECOMIENDA:

- ▶ Leer previamente a la utilización de los productos la etiqueta de los mismos para cumplir con las recomendaciones establecidas sobre las prendas de protección a utilizar. En caso de aplicar mezclas, utilizar las protecciones indicadas por el producto de mayor toxicidad.
- ▶ Utilizar prendas en buen estado.
- ▶ Cumplir durante la aplicación con requisitos de comportamiento personal como ser: no fumar, beber, comer y tocarse las zonas del cuerpo desprotegidas.
- ▶ Establecer un sitio aislado y ventilado para guardar la ropa protectora y la ropa personal, pudiendo ser un armario o casillero. El mismo no puede estar situado dentro del almacén de productos químicos.

EPP a utilizar durante la aplicación y manipulación de los productos

SE RECOMIENDA:

- ▶ Según indique la etiqueta, utilizar:
 - lentes,
 - guantes,
 - protector facial,
 - delantal
 - trajes impermeables completos y
 - botas.
- ▶ Colocar los guantes por dentro de la manga del mameluco, cubriendo la muñeca. Así también deben utilizarse botas altas impermeables siempre por debajo del mameluco o pantalón.
- ▶ Cubrir la mayor parte del cuerpo con un mameluco o traje de 2 piezas.
- ▶ Utilizar un sombrero o gorro especialmente cuando se manejen productos en polvo o cuando se aplique sobre cultivos altos.

Luego de la aplicación

SE RECOMIENDA:

- ▶ Lavar los equipos con agua y jabón al finalizar la tarea y secarlos correctamente.
- ▶ Lavarse las manos, la cara y ducharse al finalizar la jornada.

12.6. Planes de contingencia

SE RECOMIENDA:

Acciones a seguir en caso de derrame líquido

- ▶ Revisar la etiqueta para identificar el tipo de producto, instrucciones de manipulación en caso de accidente y utilizar los elementos de seguridad indicados.
- ▶ Utilizar el EPP definido en la etiqueta.
- ▶ Contener el derrame con arena seca, aserrín o viruta de madera.
- ▶ Alejar a todas las personas que no intervengan en las actividades de contingencia, así como también animales y vehículos.
- ▶ Conseguir recipientes estancos para retirar el material que contiene el derrame.
- ▶ Retirar la materia contaminada con un cepillo y una pala, cerrándolo firmemente en una bolsa aislante si es necesario.
- ▶ Comunicarse con los organismos competentes para definir la mejor forma de disposición.

Medidas al personal

- ▶ Bañarse o lavarse de modo minucioso, inmediatamente después.

12.7. Eliminación de recipientes, productos sobrantes

CUMPLIMIENTO MAYOR:

- ▶ Realizar el Triple Lavado:

En aquellos casos que se utilice todo el contenido del recipiente, se debe enjuagar por lo menos tres veces el envase vacío, con el fin de utilizar todo el producto químico contenido, disminuir la posibilidad de intoxicación u otro accidente. Metodología:

- a) Vaciar el contenido del recipiente en el tanque de aplicación.
- b) Llenar el recipiente con agua hasta un $\frac{1}{4}$ de su capacidad.
- c) Tapar y agitar vigorosamente durante unos segundos.
- d) Volcar el agua en el tanque de aplicación.
- e) Repetir los pasos b) a d) dos veces más.
- f) Perforar el envase para evitar su reutilización y depositarlo en un sitio seguro para su posterior disposición.

Las pérdidas durante el transporte y la logística en los lugares de carga y descarga, son otros factores indirectos que afectan los resultados productivos finales.

CUMPLIMIENTO MAYOR:

- Cumplir con el Decreto 118/1984 (Reglamento Nacional de Circulación Vial).

Los conductores de vehículos de carga tomarán las precauciones necesarias a efectos de que la misma esté acondicionada de la mejor forma posible, esté debidamente asegurada, y no ponga en peligro a personas ni pueda causar daños a bienes. En particular, se evitará que la carga:

- a) arrastre, o caiga sobre el pavimento;
- b) afecte la visibilidad del conductor;
- c) afecte la estabilidad del vehículo;
- d) provoque ruido, polvo, suciedad u otras molestias y oculte luces del vehículo.

Los accesorios que acondicionan y aseguran la carga (cadenas, cuerdas, lonas y cables) deberán estar firmemente fijados al vehículo.

- Contar con la documentación reglamentaria para el transporte de la producción.

SE RECOMIENDA:

- Limpiar los camiones previo a cada carga.
- Utilizar camiones en buen estado y limpios, teniendo especial cuidado en los utilizados para doble propósito.
- Cubrir los granos una vez cargados y durante su transporte.

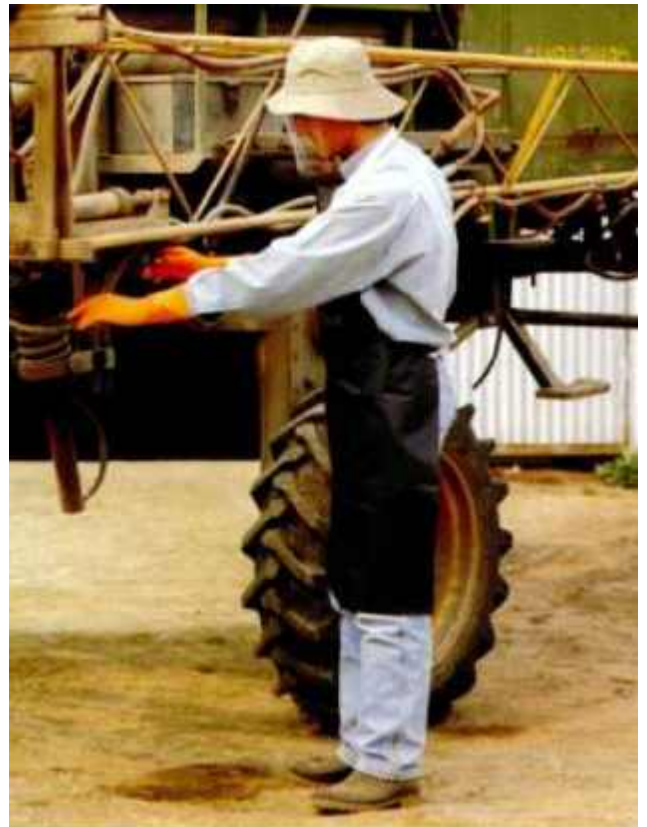
Los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales se traducen en sufrimiento humano, pérdida de salario, deterioro o destrucción de máquinas y equipos y aumento de costos, lo cual redundará en perjuicio a los trabajadores, empresarios y la economía global.

Para prevenir accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, así como para preservar en general la salud laboral, es preciso asegurar condiciones de trabajo adecuadas y no agresivas al trabajador (Fuente: Decreto 406/88).

CUMPLIMIENTO MAYOR:

- Cumplir con la Ley Nº 5032 (Prevención de Accidentes de Trabajo):

Artículo 1. Los empresarios de establecimientos industriales, los directores de construcciones de todas clases, los que explotan minas y canteras o cualquier otro trabajo en que haya peligro para los operarios, quedan obligados, desde la promulgación de la presente ley, a tomar las medidas de resguardo y seguridad para el personal de trabajo, a efecto de evitar los accidentes originados en la utilización de máquinas, engranajes, etc., así como para deficiencias en las instalaciones en general.



► Decreto Ley Nº 14785 (Derecho Laboral)

Artículo 1º. Todo trabajador rural tiene derecho a percibir una retribución mínima de su trabajo que le asegure la satisfacción normal de sus necesidades físicas, intelectuales y morales.

Artículo 3º. Los salarios mínimos se pagarán en dinero, no admitiéndole deducción alguna por suministro de alimentación o vivienda, ni por la utilización de tierras en beneficio del propio trabajador.

Artículo 4º. Las remuneraciones convenidas por mes o por quincena se pagarán dentro de los cinco días hábiles siguientes al vencimiento del mes o quincena. Si el trabajador hubiese sido contratado por semana, para tarea determinada o en forma transitoria tendrá derecho a exigir el pago el mismo día que termine el trabajo contratado su prestación de servicio.

Artículo 6º. El sueldo anual complementario se regirá por las normas de carácter general, así como la licencia anual, salvo, respecto a esta última, que podrá ser fraccionada, por acuerdo de partes, en períodos no menores de cinco días excluidos los domingos. El Poder Ejecutivo arbitrará las medidas conducentes para el efectivo cumplimiento de lo establecido precedentemente.

► Decreto Nº 406/88 (Seguridad Laboral) y con todas las reglamentaciones nacionales y locales respecto a salarios, edad de los trabajadores, horas de trabajo, seguridad y bienestar de los trabajadores.

Artículo 88. En los casos en que los trabajos se realicen fuera de establecimientos con planta física delimitada en edificios, como es el caso de plantaciones, obras civiles, talado de montes, etc., deberá proveerse a los trabajadores de letrinas sanitarias y de construcciones apropiadas para baños, que sin cumplir con todos los requisitos establecidos para esos servicios en los anteriores artículos, den a los usuarios, un mínimo de condiciones necesarias para que su uso se haga sin menoscabo de la dignidad y la salud de los trabajadores.

Artículo 93. En los lugares donde los operarios trabajen normalmente al aire libre, deberá disponerse de un local donde ellos puedan refugiarse de la intemperie en las horas de la comida o de descanso.

Artículo 99.

El botiquín de primeros auxilios deberá contar con

el siguiente equipamiento:

a) Material médico instrumental

- Aparato de Presión
- Estetoscopio
- Termómetro
- Guantes de uso médico
- Camilla
- 2 mantas
- Tablillas de inmovilización fracturas
- Bajalenguas
- Ligaduras
- Jeringas descartables

b) Material médico - asistencia

- Gasa estéril
- Algodón hidrófilo
- Leucoplasto
- Vendas de lienzo
- Apósitos para quemaduras
- Jabón neutro
- Agua oxigenada de 10 volúmenes
- Solución antiséptica externa
- Analgésicos orales
- Colirios
- Pomadas analgésicas musculares
- Pomadas antibióticas y otro tipo de medicación que el Médico considere necesario, tanto de uso general como con relación a los riesgos específicos de la Empresa.

Artículo 100. Los lugares de trabajo alejados más de media hora de centros poblados, contarán con botiquines portátiles que además de los implementos indicados en el artículo anterior, deben contener los siguientes:

- Suero antiofídico polivalente, si existe riesgo de infestación en la zona;
- Antialérgicos;
- Corticoide;
- Antídotos específicos para los productos tóxicos que se manejen.

En caso de accidente, los obreros deben ser supervisados por un operario que haya sido entrenado como socorrista con conocimientos de primeros auxilios.

No obstante, la primera medida que debe tomarse frente a un accidente, es el traslado sin demoras a un centro asistencias.

Artículo 31. Las máquinas que ofrezcan puntos o zonas de peligro deben estar provistas de protección o dispositivos de seguridad apropiados garantizando la protección efectiva, tanto del operador como del personal que desarrolla su labor en el área de riesgo de las mismas. Deben cumplir las condiciones que se establecen en los artículos siguientes, sin perjuicio de otras que pudieran corresponder.

Artículo 112. Los vehículos que no posean cabina para el conductor, deberán estar provistos de estructura de seguridad para caso de vuelco, de acuerdo a la norma que se establezca.

Artículo 113. Todos estos vehículos estarán provistos de luces, frenos, espejo retrovisor, dispositivos de aviso sonoros y tendrán indicación visible de su capacidad máxima a izar o transportar. En caso de detenerse en superficies inclinadas se bloquearán las ruedas.

Artículo 114. En estos vehículos solo podrá viajar el conductor del mismo, salvo que estén especialmente diseñados para transporte de acompañantes.

Artículo 51. A fin de evitar los efectos perjudiciales sobre la salud de los trabajadores originados por posiciones y posturas forzadas, esfuerzos excesivos o movimientos y ritmos de trabajo inadecuados, ya sea por inadecuada concepción del entorno del puesto de trabajo, inadecuación física del trabajador a la máquina o instalación que maneja, o incorrectos hábitos de trabajo, deberán tomarse las medidas preventivas necesarias tendientes a lograr la mayor comodidad posible en el trabajo, sin perjuicio de que se cumplan los requisitos generales que dispone el presente Reglamento. Se considerará como aspecto prioritario la adecuación del puesto de trabajo a la persona.

Artículo 1. Los capataces y en general, todos los que tengan bajo su dirección y vigilancia cualquier

número de obreros, deberán ejercer una continua vigilancia sobre la obra de éstos, a fin de que con su experiencia y prudencia puedan, en lo posible, conjurar y evitar los accidentes de trabajo.

SE RECOMIENDA:

- ▶ Capacitar a los trabajadores en función de las tareas que deban cumplir, de manera de disminuir los riesgos de accidentes y desarrollar adecuadamente las tareas.
- ▶ Mantener las constancias/certificados de la competencia del personal para la manipulación de productos fitosanitarios y la operación de equipos complejos o peligrosos.
- ▶ Formar por lo menos a un trabajador en primeros auxilios.
- ▶ Mantener un procedimiento para accidentes, en lugar visible y que incluya los teléfonos de emergencia para incendios, accidentes, intoxicaciones, etc.
- ▶ Ubicar señales de advertencia en lugares peligrosos.
- ▶ Disponer de recomendaciones de seguridad respecto a sustancias peligrosas para la salud de los trabajadores (hojas de seguridad).
- ▶ Tener botiquines de primeros auxilios en los lugares de trabajo. Este lugar debe ser de fácil acceso y estar señalado.
- ▶ Contar con una persona responsable de la salud, seguridad y bienestar de los trabajadores.
- ▶ Mantener información de cada trabajador.



Como parte de la implantación de las Buenas Prácticas, es necesario mantener los registros de las actividades realizadas durante la producción del cultivo de arroz. Los mismos deben permanecer en forma ordenada, legibles y fácilmente identificables.

SE RECOMIENDA:

- Registrar las principales actividades del cultivo en una planilla. Se sugiere utilizar el formato que se adjunta en el Anexo 1.

1. Buenas Prácticas Agrícolas, Especificaciones Técnicas. Gobierno de Chile.
2. Manual para el Buen Uso de los Fitosanitarios. AEPLA.
3. Rice productions Best Management Practices. USDA.
4. Guía sobre Seguridad y Salud en el Uso de Productos Agroquímicos. IPCS. Programa Internacional de Seguridad en las Sustancias Químicas.
5. http://training.itcilo.it/actrav_cdrom2/es/osh/kemi/pest/pestim.htm
6. <http://www.proyectoplaguicidas.com/pub.html>
7. <http://www.mgap.gub.uy/DGSSAA/index.htm>
8. Decreto MGAP 149/997.
9. Resumen-Guía de Buenas Prácticas para el Cultivo de Arroz. INTA.
10. Manual de Buenas Prácticas para la Ganadería (Capítulo IV Aspectos Sociales y Laborales). CREA, MGAP.
11. Protocolo GLOBALGAP: Módulo Base para Todo Tipo de Explotación, Módulo Base para Todo Tipo de Cultivos, Módulo Cultivos a Granel.
12. Código Nacional de Buenas Prácticas Forestales.
13. Decreto 406/88 Seguridad Laboral.

Links de interés:

<http://www.snap.gub.uy.htm> (Sistema Nacional de Áreas Protegidas)

<http://www.mgap.gub.uy/DGSSAA/Normativa/NORMATIVA.htm> (Normativa en Cereales y Productos Fitosanitarios)

http://www.mgap.gub.uy/DGSSAA/DivAnalisisDiagnostico/DAYD_CURSOS.htm (Curso Uso Seguro de Productos Fitosanitarios)

<http://www.mgap.gub.uy/Renare/default.htm> (Uso y Conservación de Suelos y Aguas)

http://www.mtss.gub.uy/index.php?option=com_content&task=view&id=1632&Itemid=300 (Normativa Ministerio de Trabajo y Seguridad Social)

<http://www.uruguay.gub.uy/estado/internas.asp?url=860> (Portal del Estado Uruguayo, consulta Leyes)

http://www.mvotma.gub.uy/dinama/index.php?option=com_content&task=view&id=95&Itemid=126 (DINAMA, Legislación)

http://www.mvotma.gub.uy/dinasa/index.php?option=com_content&task=view&id=57&Itemid=32 (DINASA, Legislación)

<http://www.inia.org.uy/online/site/index.php> (Evaluación de Cultivares)

<http://www.inase.org.uy> (Instituto Nacional de Semillas)

http://www.globalgap.org/cms/front_content.php?idart=34 (GLOBALGAP, protocolo de Buenas Prácticas Agrícolas, Europa)

http://www.codexalimentarius.net/mrls/pestdes/jsp/pest_q-s.jsp (Límites Máximos de Residuos de Plaguicidas en los Alimentos, Codex Alimentarius)

<http://www.aca.com.uy/> (Asociación Cultivadores de Arroz)

ANEXO I

[illegible]

[illegible]

ANEXO I

[illegible]

