

#### 4. PRODUCCIÓN AGROPECUARIA.

Las características agroecológicas de la zona, especialmente del suelo y del agua, sugieren que se debe preservar una estructura productiva zonal que:

- (1) Destine la mayor parte de la superficie y, por extensión, parte considerable de los suelos de aptitud intermedia a reducida, al cultivo de especies ya probadas y adaptadas a las relativamente pobres condiciones edáficas del área, como el algodón, la alfalfa, el trébol y, en la medida en que las dificultades de los suelos lo permitan, al maíz, cuya importancia estratégica en la alimentación del ganado menor es muy grande.
- (2) Reserve para las pequeñas “manchas” disponibles de los mejores suelos los cultivos intensivos de mayor rentabilidad, aprovechando las condiciones climáticas de la zona, favorables para el envío de “primicias” a los grandes centros de consumo del país.
- (3) Reservar suelos de calidad intermedia para hortalizas de consumo masivo, adaptadas al área, como el zapallo (de gran difusión en la Provincia) y la batata (cultivo resistente a condiciones edáficas adversas, que se ha beneficiado con algún dinamismo en el consumo en los últimos años).

En este informe, por razones de tradición local y conveniencia económica, los cultivos intensivos de mayores ingresos por unidad de superficie se simbolizan con la sandía y el melón, que no son las únicas alternativas a considerar, ya que la oferta puede ampliarse a del área a una gama amplia de cultivos, que incluyen a frutales (especialmente cítricos), a varias hortalizas de verano e invierno (tomate, pimiento, cebolla, zapallito, berenjena, lechuga, espinaca, acelga), a otros granos gruesos (soja, sorgo) y a una vasta gama de forrajeras de clima templado e inclusive subtropical.

En este capítulo se cubre el análisis de la tecnología de producción agrícola de (1) el algodón; (2) la alfalfa; (3) el maíz; (4) cultivos hortícolas de alta rentabilidad esperada, como el melón de primicia y la sandía de primicia; (5) un cultivo hortícola de consumo general, como la batata. No se considera el zapallo por su enorme popularidad en la provincia, que conduce a que este cultivo se discuta en virtualmente todos los trabajos de análisis de proyectos. En el apéndice productivo, que será presentado en el informe final, se incorporará información tecnológica detallada sobre otros cultivos.

##### 4.1 ALGODÓN.

###### 4.1.1 ASPECTOS GENERALES.

El algodón pertenece a la familia de las malváceas y al género *Gossypium*, que posee numerosas especies y variedades. Se comporta generalmente como un arbusto compuesto de tallo central más o menos recto, con ramificaciones laterales, donde se forman las flores que dan los frutos, llamados “peras” cuando están aún verdes y “capullos” a la madurez. Es una planta con tallos principales con nudos y entrenudos. En cada nudo se desarrolla una hoja en cuya base hay dos clases de ramas: vegetativas y fructíferas. Las ramas vegetativas son erguidas y más bien rectas, pudiendo actuar tan sólo para incrementar la superficie foliar o bien como tallos secundarios, produciendo en tal caso ramas fructíferas.

Las ramas fructíferas son más pequeñas, con gran inclinación (casi horizontales). Pueden nacer del tallo central o de una rama vegetativa, produciendo en cada nudo una yema floral. Las flores, grandes y vistosas, se disponen individualmente y están protegidas por tres brácteas de color verde, más o menos grandes, ovaladas y dentadas. El cáliz consta de cinco sépalos y la corola se compone de cinco pétalos blancos, amarillos o rojos, según las especies.

El algodón puede comportarse como perenne en determinadas condiciones ecológicas, pero normalmente el ciclo productivo de los algodones de aprovechamiento comercial es anual. La altura normal de las variedades cultivadas varía de 0.8 a 1.6 m; dependiendo de la densidad de la siembra, la fertilidad del suelo y la disponibilidad de agua.

Las hojas del algodón son amplias, con cinco lóbulos bien definidos. Ellas varían de tamaño, configuración, textura y pilosidad y se ubican en forma alterna y en espiral. El sistema radicular de la planta de algodón es robusto y penetra en el suelo hasta 1.5 m de profundidad. Posee un eje primario pivotante del cual surgen otras raíces laterales que se ramifican a su vez en principales y secundarias y se localizan en general en los primeros 0.4 m de la capa del suelo. Las flores se producen en número variable en las ramas de fructificación. Las primeras en abrir son las que están en la parte baja de la planta y cerca del tallo.

Al fecundarse la flor se desprenden casi todas las piezas florales, quedando la cápsula o fruto del algodnero, que posee forma esférica u ovoide y tamaño variable según especie, variedad, posición en la planta, fertilidad y disponibilidad de agua en el suelo. Al interior de la cápsula madura se forma una masa blanca, brillante, esponjosa, constituida por las fibras y la semilla, que se conoce comercialmente como algodón en bruto.

La epidermis de la semilla tiene generalmente dos clases de fibras, unas muy cortas y fuertemente adheridas a la semilla que se denominan pelusa, vello o "linter" y otras largas, engrosadas, blancas o cremosas que constituyen la "fibra". Los algodones tipo "upland" presentan "linter" de color blanco, extendido en toda la superficie, en tanto los algodones egipcios tienen pelusa de color verde o parda, sólo en un extremo de la semilla.

La planta del algodón produce dos materias primas importantes, fibras y semilla, a partir de las cuales se han establecido múltiples industrias de gran importancia. Una tonelada de algodón bruto, en promedio rinde un 35 % de fibra de algodón, es decir aproximadamente 350 kg; y un 57 % de semilla equivalente aproximadamente a 570 kg. Según ya se señaló; hay dos clases de fibras: (a) fibras largas e hilables, que se extraen en el proceso del desmote; (b) fibras cortas, que quedan adheridas a la semilla y sólo pueden separarse de ésta con máquinas especiales llamadas deslintadoras. La primera constituye la fibra hilable, que es la base de la poderosa industria hilandera y la segunda el "linter" o "barra".

Una tonelada de semilla de algodón produce 153 kg de aceite, 423 kg de harina, 79 kg de linter, 209 kg de cáscara y 43 kg de residuos. La semilla es rica en proteína y posee glándulas pigmentadas que contienen el Gossypol, que es un compuesto polifenólico, tóxico. Hay tipos de plantas cuyas semillas no tienen glándulas y por lo tanto carecen de Gossypol. Hasta hace unos pocos años, una vez que se extraía el aceite de la semilla de algodón, la torta que se obtenía era sólo utilizada como abono o alimento del ganado de carne y lechero.

En la actualidad la torta de algodón se utiliza en la elaboración de una gama de productos de alto contenido proteico para consumo humano, mediante la eliminación de Gossypol, tales como harinas y concentrados de proteínas. Estos productos han encontrado excelente aplicación en la industria de alimentos, bebidas y análogos de carne. El aceite crudo es refinado para el consumo humano y la borra obtenida de la refinación es materia prima para la fabricación de jabón, glicerina, plástico, insecticidas y fungicidas.

El linter se emplea en la fabricación de fieltros, colchones y cojines. Es además materia prima del papel de alta calidad, del rayón, de la industria química, de explosivos, de la elaboración de películas fotográficas y rayos X y del algodón hidrófilo. La cáscara que cubre la pepita es aprovechada para la fabricación de alimento para el engorde del ganado,

fertilizantes y productos utilizados en la refinación de petróleo y en la elaboración de gomas sintéticas y plástico.

#### 4.1.2 AGROECOLOGIA.

El algodón es una especie sensible a las heladas en cualquier fase del desarrollo y requiere por lo tanto un período mínimo de 180 a 210 días libres de heladas, que es el tiempo que necesita para completar su ciclo de producción comercial. Puede cultivarse hasta los 1200 m.s.n.m; (excepcionalmente hasta los 1800 m.s.n.m.). Requiere de 4 a 5 meses de temperatura uniforme y elevada, cuyo óptimo varía entre los 20° C y 22° C de temperatura media durante el período de desarrollo. Es una especie heliófila, cuyos requerimientos de abundante luz solar son mayores en el período de floración y producción de capullos.

Admite un régimen amplio de lluvias, pero su correcta distribución es un factor determinante en la producción. Las lluvias moderadas durante el período vegetativo favorecen el desarrollo, particularmente si se producen en horas de la noche, de manera que durante el día se disponga de la mayor cantidad posible de luz solar. El crecimiento óptimo se consigue con un primer período de buena disponibilidad de agua seguido por un período seco que permita la normal madurez y recolección de los capullos.

El algodón se adapta a una gran variedad de suelos, pero se desarrolla mejor en suelos profundos, francos, con buena provisión de materia orgánica. El rango de pH óptimo varía entre 5.8 a 7.5.

Las mejores regiones algodonerías del mundo son las que disponen de riego y permiten un eficiente manejo del agua en los momentos oportunos. El algodón requiere un mínimo de 700 mm de disponibilidad neta de agua y tiene dos períodos críticos, el primero en el lapso que se produce la germinación y emergencia de la semilla y luego durante el período vegetativo hasta que se abren los primeros capullos. El cultivo del algodonerío se desarrolla entre los paralelos 47° Norte y 35° Sur. En el hemisferio Sur se produce el 25 % de la producción mundial, y en el Norte el 75 % restante.

#### 4.1.3 TECNOLOGÍA DE CULTIVO.

Las fases del cultivo, cuya duración total es de alrededor de 6 meses, son las siguientes:

- Siembra.
- Emergencia (6 a 10 días).
- La 1ª hoja verdadera alcanza el tamaño de los cotiledones (12 días).
- Aparición de pimpollos florales (40 a 50 días).
- Aparición de las primeras flores (60 a 70 días).
- Aparición de los primeros capullos (110 a 135 días).
- Defoliación (135 a 160 días).
- Cosecha, que debe finalizar antes de la primera helada (160 a 180 días).

La planta de algodón requiere una buena preparación del suelo antes de la siembra. Se desarrolla mejor en suelos permeables, profundos, de textura franca, donde se obtienen plantas de mayor vigor, frutos grandes y cosechas de mayor rendimiento. En los suelos jóvenes, de formación aluvio-coluvial, se torna necesaria la fertilización nitrogenada y fosforada. El algodón es una planta tolerante a la salinidad, por lo que su desempeño productivo en suelos algo salinos es buena. Tanto la fecha de siembra como la profundidad de siembra, son muy importantes para garantizar el éxito de la siembra. La profundidad a la que se debe colocar la semilla no debe superar los 5 cm, siendo recomendable el rango de entre 3 y 5 cm de profundidad.

Este cultivo reclama, en suelos franco-arenosos a francos, láminas de agua del orden de 850 a 1000 mm por año (dependiendo de las características físicas específicas de los suelos). El suministro de agua debe ser particularmente abundante en la etapa siembra-germinación y alrededor de floración. Prefiere, además, valores moderados a bajos en la humedad ambiente, ya que valores elevados predisponen al cultivo al ataque de hongos.

En el Cuadro 4.1 - Panel A se presenta una estimación del calendario anual de labores para la siembra y el cultivo de una hectárea de algodón en las condiciones actuales de aprovechamiento del cultivo en el área. En el Panel B de dicho cuadro se presenta la tecnología propuesta para este Programa de Rehabilitación, que incluye a la cosecha y siembra mecanizadas como principales modificaciones tecnológicas. La naturaleza de las labores correspondientes a la tecnología actual, muy sencilla, se desprende del mismo cuadro. Las labores para la tecnología propuesta, resumidas en el Panel B, se comentan brevemente a continuación.

Preparación del suelo y siembra. La preparación del suelo incluye, una pasada inicial de arado (cincel o disco), una pasada de rastra de discos, una segunda pasada de arado y otra de rastra de discos. Se procede después a “deslinter” la semilla, por medio de un tratamiento químico. Al momento de la siembra (con distancias previstas de 0.8 m entre líneas y 0.1 m entre plantas, para una densidad aproximada de 120000 plantas/ha y para una dosificación de alrededor de 30 kg de semilla por ha).

El algodón se siembra comúnmente en el período comprendido entre los meses de agosto y noviembre, según zonas de producción y variedades, cuando la temperatura del suelo supera los 18 °C. Se propone una siembra con sembradora neumática con la posibilidad de una fertilización nitrogenada (starter) o fosforada en el momento de la siembra. Una vez que las plantas han alcanzado los 15 a 20 cm de altura, se procede al raleo de las plantas más débiles, a fin de disponer de un mayor número de capullos por planta y una mejora en los niveles de producción, facilitar las labores culturales, fitosanitarias y de cosecha, aumentar la incidencia de luz y, consecuentemente, el rendimiento. Se puede proceder más tarde a una segunda fertilización (fertilizante nitrogenado o fosforado de rápida disponibilidad).

Control de malezas. Se efectúa durante todo el ciclo del cultivo (octubre - marzo), dando mayor énfasis al primer período de crecimiento del cultivo. Las operaciones de desmalezado son manuales (para el control de malezas entre plantas) o químicas (entre líneas). Se considera un máximo de cuatro operaciones/ciclo, siendo una a dos manuales (16 horas de labor) y dos químicas (2 horas de uso de tractor más pulverizadora). Avanzado el período inicial del cultivo, con la plantación más desarrollada, descienden los controles entre líneas y, sobre todo, entre plantas, debido a la mayor cobertura de la masa vegetal. Para el cálculo de uso de herbicida se toma como referencia el Acetoclor (herbicida de gran poder residual en el suelo, ya que se lixivia muy poco), con una dosificación de 3 lts/ha.pasada.

Controles sanitarios. El control de plagas incluye, sobre todo, a los trips (*Frankliniella* sp.), aunque también pueden darse ataques de isoca bolillera (*Helicoverpa gelotopoeon*) y oruga de la hoja (*Alabama argillacea*). Se utilizarán insecticidas piretroides, levemente tóxicos. Se prevé una frecuencia máxima de dos controles en momento críticos del cultivo. El control de enfermedades es relevante, especialmente el control de hongos del suelo (*Pythium*, *Penicillium*, *Rhizoctonia* y *Fusarium*) y la enfermedad conocida como antracnosis del algodón (*Colletotrichum gossypii*) cuando se cultivan en climas secos, como el de Santiago del Estero. A pesar de ello, se prevé para el cálculo económico un máximo de dos tratamientos preventivos por ciclo.

Fertilización. La nutrición del cultivo del algodón se apoyará en dos actividades: (1) fertilización a la siembra con fertilizante nitrogenado, fosforado y potásico, como lo es el Agromax 36; (2) control de los niveles de micronutrientes (análisis de suelo), como

estrategia para maximizar los rendimientos. Se colocará, al momento de la siembra, alrededor de 200 kg del fertilizante citado por hectárea. Las necesidades de reposición efectiva, evaluadas en forma aproximativa en peso neto de fertilizante comercial se presentan en el calendario de labores.

Cosecha. Los capullos se cosechan cuando se desprenden con facilidad de la planta (es en ese momento que se dice que la planta ha alcanzado el estado de madurez fisiológica), y cuando la planta adquiere un color amarronado o bronceado y las flores que darán los frutos (llamados capullos) están abiertos. La fibra es firme pero algo elástica y el largo de fibras se encuentra entre los 28 - 30 mm. La cosecha es manual, debiendo depositarse los capullos que en bolsas de algodón de buena calidad y de 30 kg de capacidad. Se debe evitar la contaminación de los frutos durante la cosecha, para una venta fluida y posterior aceptación de los capullos por parte de la industria (desmotadora) y los exportadores.

Los rendimientos previstos en el proyecto son de 2.5 ton/ha. Estos rendimientos son sensiblemente menores que los obtenidos en buenos establecimientos irrigados de Santiago del Estero y Catamarca y dan seguridad al cálculo económico, que se muestra en el Cap. 11. La cosecha manual puede requerir, dependiendo de los rendimientos, más de 30 jornales por ha y hasta 50 jornales. En el Cuadro 4.1 se prevé la utilización del sistema mecanizado. En el sistema manual el cosechero toma el fruto individualmente y lo deposita en un recipiente portante (bolsa de algodón). Coloca posteriormente el contenido de las bolsas en cajones, que se almacenan en galpones. Otro operario traslada los cajones a un acoplado que acompañará la operación de traslado hacia las desmotadoras o intermediarios. En el sistema mecanizado la cosechadora entrega el algodón en condiciones de ulterior procesamiento (desmote).

## 4.2 MELON.

### 4.2.1 CARACTERÍSTICAS DE LA PLANTA Y REQUERIMIENTOS AGROECOLÓGICOS.

El melón (*Cucumis melo*, de la familia de las cucurbitáceas) es una planta herbácea anual, originaria de zonas cálidas, muy sensible a heladas y que tiene requerimientos térmicos diferenciados en las distintas etapas del cultivo. Es una planta de bajo porte, compuesta por un tallo principal más o menos recto, con ramificaciones laterales donde se forman las flores. Es también poco exigente en cuanto a la calidad del suelo, aunque no tolera sequías (sistema radicular muy diversificado pero superficial) ni anegamientos.

El melón es sensible a la acidez elevada del suelo y prefiere texturas gruesas. Elevados tenores de salinidad en el suelo o en el agua de riego y una alta población de malezas perennes son causales de importantes pérdidas de producto. Los rendimientos son muy variables en función de la zona de producción, pero oscilan, en nuestro país entre 10 y 25 ton/ha, que resultan de una densidad de siembra de 2 plantas/m<sup>2</sup>, con frutos de un peso aprox. de entre 1 - 1.8 kg.

Para la germinación, la temperatura de ser de 15.5 °C (mínima), 24 a 35 °C (óptima) y una máxima de 39 °C. La emergencia de las plántulas, en siembras a profundidad de 1.25 cm y buena humedad en el suelo, varían entre 3 y 8 días, de acuerdo con la temperatura del suelo. La temperatura óptima para el crecimiento, oscila entre 20 y 30 °C. Con temperaturas en el suelo inferiores a los 12 °C, la planta paraliza su crecimiento debido a una intensa reducción en la capacidad de absorción de agua. La siembra, cuya fecha varía entre zonas, puede realizarse desde septiembre hasta diciembre, no siendo recomendable después de diciembre por problemas con primeras heladas a la cosecha.

#### 4.2.2 TECNOLOGÍA PRODUCTIVA.

La tecnología propuesta se apoya en la selección cuidadosa del material vegetal, en la adecuada conducción del cultivo, en el aporte de cobertura plástica con el propósito de garantizar precocidad en la obtención de los frutos y mejores precios en los mercados de concentración. En el Cuadro 4.2 se presenta el calendario anual de labores para una hectárea de melón en las condiciones previstas para el área y las labores más importantes se comentan brevemente a continuación.

Preparación del suelo y siembra. El melón se siembra comúnmente en el período comprendido entre los meses de septiembre y diciembre, según zonas de producción y variedades, cuando la temperatura del suelo supera los 15.5 °C (mínima). Modernamente se lo siembra bajo cobertura plástica a una distancia en la hilera de plantación que depende de la variedad elegida. Luego de colocada la cobertura plástica, se procede a perforarla, dejando círculos de aprox. 5 cm de diámetro, en donde se depositarán de 2 a 3 semillas en cada uno. Para el área de riego de Dique Figueroa, pueden admitirse plantaciones con densidades de aprox. 20000 plantas por ha.

La preparación del suelo incluye una pasada inicial de arado de tipo cincel, una pasada de rastra de discos, una segunda pasada de arado de cincel y otra de rastra de discos. Al momento de la siembra (con distancias previstas de 1 m entre líneas y 0.5 m entre plantas, para una densidad aproximada de 20000 plantas/ha). Es muy importante la nivelación del terreno, para facilitar el drenaje del agua excedente y evitar situaciones de anegamiento por acumulación de agua en determinados lugares.

También requiere especial consideración la época de siembra, ya que si se realiza en fuera de la fecha recomendada, ya sea adelantando o atrasando la fecha de siembra, se producirán fallas en la emergencia de las plántulas. En ese sentido, es común el adelantar la fecha de siembra para obtener la cosecha unos 15 días antes del grueso de la cosecha, induciendo así al llamado “avejentamiento” de las plantas, que se manifiesta por una detención en el crecimiento de las plantas y una madurez prematura de las hojas.

Control de malezas. La utilización de cobertura plástica permite, no sólo reducir los tiempos entre germinación y emergencia de las plántulas, sino que también presenta ventajas en la calidad de los frutos (ya que no se encuentran en contacto con el suelo). Por lo tanto, se efectúa solamente una tarea muy ligera de desmalezado manual en los lugares cercanos al cuello de las plantas, en donde la cobertura plástica no resulta muy eficiente. Dicha operación tiene lugar durante todo el ciclo del cultivo (octubre - enero), y con la finalidad de mejorar la competencia de las plántulas de melón con las malezas, sobre todo en el primer período de crecimiento del cultivo. La operación de desmalezado es manual (para el control de malezas entre plantas), e insume unos 2 jornales (16 horas) por hectárea.

Controles sanitarios. El control de plagas incluye, sobre todo, algunos elatéridos (gusanos alambre) y la vaquita de los melones, aunque no se presentan dificultades severas en este plano para el área de riego de Dique Figueroa. Se pueden utilizar insecticidas piretroides, de baja toxicidad para humanos, aves y mamíferos. Se prevé una frecuencia máxima de dos controles en los momentos críticos del cultivo. El control de enfermedades es poco relevante, sólo se prevé un control preventivo por ciclo.

Fertilización. Es usual la práctica de abonado de base, que tiene por finalidad aprovechar el suministro de nutrientes en la primera fase del crecimiento del cultivo, para favorecer el enraizamiento y la posterior absorción de agua. En fases posteriores se debe reducir el nivel de aporte de nitrógeno, pero mantener elevado el aporte de fósforo y potasio. Durante la tercera fase de crecimiento, que corresponde al engrosamiento de los frutos, se deben elevar los aportes de nitrógeno y reducir los niveles de fósforo. Por último, ya en la cuarta y

última fase de producción, en donde se reduce el crecimiento, y cambian las características morfológicas de los frutos, se deben incrementar los niveles de potasio para otorgarle mayor calidad a los frutos. Para el cultivo del melón en el área del proyecto, se suministrarán 200 kg/ha de fosfato diamónico para cubrir los requerimientos iniciales de nitrógeno y fósforo del cultivo.

Cosecha. Los frutos se cosechan cuando se desprenden con facilidad de la planta (es en ese momento que se dice que la planta ha alcanzado el estado de madurez fisiológica), y cuando la planta adquiere un color amarillado o bronceado. La cosecha es manual, debiendo depositarse los frutos en cajas de madera de contenido total de 8-10 kg, equivalentes a una docena aprox. de unidades, cuando los envíos son para exportación. La cáscara del melón presenta diversas utilidades (alimento para los animales, fabricación de aceites esenciales, etc).

Los rendimientos previstos en el proyecto son de 9 ton/ha, equivalentes a unos 6000 frutos/ha, con un rendimiento aprox. de 1500 gr por fruto. La cosecha requiere alrededor de 10 jornales de trabajo por ha. Se prevé la utilización del sistema tradicional: el cosechero toma el fruto individualmente y lo deposita en cajas. Posteriormente, se apilan las cajas en el galpón de empaque, se procede a la identificación del producto, con número de partida, fecha, contenido total del envase y se lleva a los distintos centros de venta o al puerto de embarque.

#### 4.3 SANDIA.

##### 4.3.1 CARACTERÍSTICAS DE LA PLANTA Y REQUERIMIENTOS AGROECOLÓGICOS.

La sandía es una planta herbácea anual, originaria de zonas cálidas, muy sensible a heladas. Perteneciente a la familia de las cucurbitáceas, siendo su género *Citrullus*, especie vulgaris. Existen numerosas variedades, entre las cuales pueden ser nombradas Charleston gray, Charleston sweet, Sugar baby. En la mayoría de los casos es una planta de bajo porte, rastrera, que emite guías como método de reproducción vegetativa. Las flores se forman en el ápice de las guías. Exige suelos bien trabajados en posición elevada del terreno, profundos, fértiles, con elevado contenido de materia orgánica, franco-arenosos.

La sandía no tolera los suelos anegados, por lo que resulta fundamental en las labores previas a la siembra del cultivo, la nivelación del terreno. Además, es sensible a la acidez elevada del suelo. Elevados tenores de salinidad en el suelo o en el agua de riego y una alta población de malezas perennes, son causales de importantes pérdidas de rendimiento. Los rendimientos son muy variables en función de la zona de producción, pero que oscilan, en nuestro país entre 2000 y 3000 frutos/ha, producto de densidades de 3333 plantas/ha, con frutos de un peso aprox. de entre 8 - 12 kg. La distancia elegida entre hileras es de 1 m y una separación de 3 metros entre plantas, dentro de la hilera.

La fecha de siembra varía entre zonas (septiembre a diciembre). Para el área en estudio se prevé la siembra en agosto para poder vender en los meses de noviembre y diciembre, período en que se registran buenos precios en los mercados concentradores de frutas y hortalizas.

##### 4.3.2 TECNOLOGÍA DE CULTIVO.

En el Cuadro 4.3 se presenta el calendario anual de labores para la siembra y el cultivo de una hectárea de sandía en las condiciones previstas para el área y las labores más importantes se comentan brevemente a continuación.

Preparación del suelo y siembra. La sandía se siembra comúnmente en el período comprendido entre los meses de junio y septiembre, según zonas de producción, variedades y momento del año que se quiere entrar al mercado. Para el área de riego de Dique Figueroa, está prevista la siembra en Julio en terrenos ya trabajados con anterioridad a la siembra. Las labores agrícolas mínimas a realizar son: una pasada inicial de arado de discos, una pasada de rastra de discos, una segunda pasada de arado de discos y otra de rastra de discos.

Las labores de arada se realizarán de la siguiente manera, una primer arada sesenta días antes de la siembra y la segunda arada aprox. diez días antes de la siembra. Al momento de la siembra (con distancias previstas de 1 m entre líneas y 3 m entre plantas, para una densidad aproximada de 3333 plantas/ha) se debe contar en el suelo, con un nivel adecuado de humedad y suministrar, inmediatamente después de la siembra, y en los períodos críticos del cultivo (floración y desarrollo de frutos), riego abundante y constante. Es muy importante el nivelado del terreno, para facilitar el drenaje del agua excedente.

También requiere especial consideración la época de siembra, ya que si se realiza fuera de la fecha recomendada, ya sea adelantando o atrasando la fecha de siembra, se producirán fallas en la emergencia de las plántulas. Es común el adelantar la fecha de siembra para adelantar la cosecha unas tres semanas, y de esta manera ingresar antes en los mercados de concentración, induciendo así al cultivo al riesgo de disminución del stand de plantas por ocurrencia de heladas tardías. Esta merma en el número de plantas, y concomitantemente en el rendimiento del cultivo se manifiesta por muerte de las plántulas en la primer fase de crecimiento.

Control de malezas. El control de malezas es fundamental, entre líneas están previstas las aplicaciones de productos químicos (herbicidas) en dos oportunidades con un herbicida de pre y posemergencia (Acetoclor) con dosis de 3 litros/ha.aplicación. Durante todo el ciclo del cultivo (agosto-noviembre), y con la finalidad de mejorar la competencia de las plántulas de sandía con las malezas, sobre todo en la primer fase de crecimiento del cultivo, se ha tenido en cuenta una operación de desmalezado manual (para el control de malezas entre plantas), que insume aprox. 2 jornales (16 horas) por hectárea.

Controles sanitarios. El control de plagas incluye, sobre todo, el control de pulgones, trips (*Frankinella* sp.) y orugas, aunque no se presentan como limitante en el área de riego de Dique Figueroa. Se monitoreará en forma intensiva el ataque por trips, que raen la superficie del cultivo, ocasionando una merma en la calidad del producto. Se utilizarán insecticidas piretroides (como Pirimicarb), levemente tóxicos, no tóxicos para abejas ni insectos benéficos (coccinélidos, calosoma, himenópteros, ácaros predadores, crisopas, mántidos). Se prevé una frecuencia máxima de dos controles en los momentos críticos del cultivo. El control de enfermedades es poco relevante, sólo se prevé un control preventivo por ciclo de cultivo contra oidio, mildew o antracnosis con funguicida Tiram en muy baja dosis (10 cm<sup>3</sup>/ha.aplicación).

Fertilización. La decisión de nutrición del cultivo dependerá de la concentración de nutrientes en el suelo, los niveles de producción deseados y la demanda de la planta en el momento fenológico crítico. Así todo, la práctica de abonado de base, que tiene por finalidad aprovechar el suministro de nutrientes en la primera fase del crecimiento del cultivo, para favorecer el enraizamiento y la posterior absorción de agua será llevada a cabo con una fertilización a la siembra con una fuente nitro-fosforada. Para el cultivo del sandía en el área del proyecto, se suministrarán 200 kg/ha de fosfato diamónico para cubrir los requerimientos iniciales de nitrógeno (36 kg) y fósforo (92 kg) del cultivo.

Cosecha. Los frutos se cosechan cuando poseen un color verde brillante, característico de la planta (es en ese momento que se dice que la sandía ha alcanzado el estado de madurez



fisiológica). La cosecha es manual, debiendo depositarse los frutos en un acoplado, para luego ser trasladados al galpón de almacenamiento hasta su venta. Es fundamental, en zonas con excesiva radiación, como el área de riego de Dique Figueroa, el especial cuidado en las tareas de poscosecha, para evitar las agrietaduras por efecto del sol sobre los frutos.

Se estima un peso promedio de los frutos cosechados en un rango de 8 - 10 kg, con un rendimiento aprox. de 3000 frutos por hectárea. La cosecha requiere alrededor de 45 horas de trabajo por ha, distribuidas en aprox. 40 horas destinadas a la recolección de los frutos y unas 5 horas por hectárea para el traslado de los frutos hacia el galpón de almacenamiento. Se prevé para las tareas de cosecha, la utilización del sistema tradicional: el cosechero toma el fruto individualmente y lo deposita en un acoplado previsto para tal fin. Posteriormente, se depositan los frutos en el galpón, se procede al acondicionamiento de los mismos, y se los lleva a los distintos centros de venta.

#### 4.4 MAIZ PARA GRANO.

##### 4.4.1 CARACTERÍSTICAS DE LA PLANTA Y REQUERIMIENTOS AGROECOLÓGICOS.

El maíz (*Zea mays*; de la familia de las gramíneas) es una planta herbácea anual, originaria de zonas cálidas de Mesoamérica. Existen numerosos maíces híbridos de dos, tres y hasta cuatro líneas, entre los cuales pueden ser nombrados los últimos híbridos, producto de la biotecnología (DK 752 y DK 696). Es además una planta erecta de considerable porte, que puede llegar a medir hasta 1.80 m de altura. En el extremo apical se forma la panoja masculina, responsable de la formación y maduración de los granos de polen y de su expulsión al exterior en la fase de antesis o liberación del polen.

El maíz es sensible a las heladas tardías y a la sequía en el período crítico en torno a la floración. Es éste un período crítico en el desarrollo de la planta, en que las condiciones de déficit hídrico dan lugar a un fenómeno conocido como “protandria”, es decir la asincronía sexual causadas por la expulsión excesivamente temprana de los granos de polen. La protandria ocasiona severas mermas en el rendimiento debido a la disminución del número de granos por espiga. El maíz es una planta que exige suelos profundos y fértiles, de textura preferentemente franca. No tolera los suelos anegados, excesivamente ácidos, ni las texturas muy finas (suelos muy arcillosos), que no permiten que se exprese su potencial productivo.

Los rendimientos son muy variables en función de la zona de producción, pero que oscilan, en nuestro país entre 4 ton/ha (secano) y 14 ton/ha (con una muy ajustada fertirrigación), producto de densidades de aproximadamente 50000 plantas/ha, con distancias elegidas entre hileras de 0.7 m y una separación de alrededor de 0.26 metros entre plantas, dentro de la hilera.

#### TECNOLOGÍA PRODUCTIVA.

El sistema de riego es por surco, con control exhaustivo del volumen de agua a entregar. En el Cuadro 4.4 se presenta el calendario anual de labores para la siembra y el cultivo de una hectárea de maíz para grano en las condiciones previstas para el área de riego de Dique Figueroa y las labores más importantes se comentan brevemente a continuación.

Preparación del suelo y siembra. Las labores agrícolas son: una pasada inicial de arado de discos (julio), una pasada de rastra de discos (agosto), una segunda pasada de arado de discos (agosto) y una segunda rastreada (septiembre). Es muy importante el nivelado del terreno, para facilitar el drenaje del agua excedente y evitar situaciones de anegamiento.

La siembra, cuya fecha varía entre zonas, se realiza desde septiembre (siembras de primera) hasta diciembre (maíces de segunda), no siendo recomendable después de diciembre por problemas con heladas tempranas a la cosecha o, en muchas zonas, falta de piso para cosechar. Para el área en estudio se prevé la siembra en la primera semana de septiembre. Si se realiza fuera de la fecha recomendada, ya sea adelantando o atrasando fechas, se producirán fallas en la emergencia y mermas en el rendimiento.

Control de malezas. El control de malezas entre líneas se apoya en aplicaciones de herbicidas en dos oportunidades por ciclo, con un herbicida de pre y posemergencia, como la Atrazina, con dosis de 4 litros/ha. Con la finalidad de mejorar la eficiencia en la competencia de las plántulas de maíz con las malezas y además mejorar las condiciones de anclaje y el contenido de humedad cercano al cuello de las plantas, se proponen dos operaciones de aporque con tractor y arado, que insumen unas 4 horas por hectárea.

Controles sanitarios. El control de plagas incluye, sobre todo, el control de gusanos cortadores (*Euxoa* sp., *Agrotis* spp. y *Rachiplusia* nu). Se monitoreará en forma intensiva el número de orugas (Umbral de Daño Económico) para prevenir el ataque. Se utilizarán insecticidas piretroides (como Cipermetrina), levemente tóxicos a no tóxicos para el hombre, las abejas y los insectos benéficos (coccinélidos, himenópteros, ácaros predadores, mántidos). Se prevé una frecuencia máxima de dos controles en los momentos críticos del cultivo. El control de enfermedades es poco relevante, sólo se prevé un control preventivo de la semilla inmediatamente antes de sembrar, contra podredumbre seca de la espiga, utilizando un fungicida de contacto como Tiram en muy baja dosis (45 cm<sup>3</sup>/ha).

Fertilización. La decisión de nutrición del cultivo dependerá de la concentración de nutrientes en el suelo, los niveles de producción deseados y la demanda de la planta en el momento fenológico crítico. Así todo, la práctica de fertilización, tiene por finalidad aprovechar el suministro de nutrientes en las primeras fases del crecimiento del cultivo, para favorecer el enraizamiento, el desarrollo del cultivo y mejorar la posterior absorción de agua por el cultivo. Por lo tanto, se prevé una fertilización a la siembra con una fuente nitrógeno-fosforada. En el área del proyecto, se prevé (a) una aplicación de 100 kg/ha de urea; (b) una segunda aplicación de 100 kg/ha de fosfato diamónico. Las aplicaciones precisas sólo pueden ser definidas con información específica de los lotes en los períodos de mayores necesidades.

Cosecha. El momento de cosecha en los cereales (trigo, cebada, centeno, maíz y sorgo) y las oleaginosas (girasol y soja) se determina a campo, en función de un valor o, en su defecto, de un rango de valores que evalúa el contenido de humedad del grano. Para el maíz ese valor ronda en un valor menor o igual al 13 % característico de la planta (es en ese momento que se dice que el maíz ha alcanzado el estado de madurez de cosecha). La cosecha es mecánica, debiendo depositarse los granos en un acoplado, para luego ser trasladados a un camión o a los silos.

Se estima un rendimiento promedio de 4600 kg/ha. Para el cálculo de la demanda horaria para cosecha (por contratista) sólo se cuantifica las horas de acoplado (tres) para trasladar el grano cosechado al camión o al silo para posterior almacenaje. Se prevé para las tareas de cosecha, la utilización del sistema tradicional: recolección, descarga del grano cosechado en el acoplado, se depósito de los granos en el silo o troje (venta diferida, en donde se puede mejorar el precio del cereal al cabo de un tiempo) o depósito en camión, desde donde son llevados a cooperativas o acopiadores de la zona, para la venta.

#### 4.5 ALFALFA.

##### 4.5.1 CARACTERÍSTICAS DE LA PLANTA Y REQUERIMIENTOS AGROECOLÓGICOS.

La alfalfa (*Medicago sativa*, de la familia de las leguminosas) es una planta herbácea perenne (normalmente de 5 a 8 años de vida, dependiendo de la zona de producción, manejo y condiciones climáticas). Los orígenes de la alfalfa corresponden a Asia Oriental y Menor Irán, Turquestán. Desde Asia pasó a Grecia y de allí al Imperio Romano. En nuestro país se cultivo primeramente en la región cuyana y años más tarde en Córdoba. En un primer período, su cultivo no se extendió hacia el este (actual Región Pampeana), pero más tarde, llegó a lo que es hoy la Provincia de Buenos Aires, a mediados del S. XVIII, para difundirse rápidamente. En 1920 la Argentina contaba con 8.5 millones de ha y los últimos datos indican una superficie de 4.9 millones de hectáreas.

La alfalfa se adapta en casi todo el país, a excepción de la zona de la Depresión del Salado en la Provincia de Bs.As., las áreas con suelos lateríticos (Mesopotamia) y las áreas en donde la precipitación anual es inferior al mínimo requerido para la sobrevivencia de la especie. Las principales áreas de producción se localizan en las Provincias de Buenos Aires, Córdoba, Santa Fé y La Pampa. Esta región representa más del 90 % de la superficie con alfalfa de la Argentina. La alfalfa bajo riego predomina en Cuyo (Mendoza y San Juan), en el sur de Buenos Aires, en Santiago del Estero, en los valles de los ríos cordilleranos y en áreas puntuales de Catamarca, La Rioja y Salta.

Los cultivares que mejor se han adaptado a los diversos ensayos realizados en varias localidades de todo el país por la Red Nacional de Ensayos Territoriales de Alfalfa han demostrado que los cultivares Monarca SP INTA, Armona, Madera, Maricopa, WL 516, Sequel, CW 331, CW 187, Mecca, UC Cibola, WL 605, CUF 101, California 55, Dekalb 187, Alfa Gene 9840, Alfa Gene 9838, Alfa Gene 9841, Alfa Gene 9842, Condor, Granada, Maxidor, Pierce y 5929. También deben mencionarse los cultivares Kanza, Washoe y Dawson, por su resistencia al pulgón verde, pero que fueron superados por el cultivar CUF 101, que alcanzó un muy alto grado de difusión, a partir de la adopción masiva por parte de los productores, debido a su resistencia a los pulgones verde y azul, pero fundamentalmente por su crecimiento invernal. Existen numerosos materiales genéticos (cultivares), entre los cuales pueden ser nombrados los últimos cultivares, producto de la biotecnología (CUF 101)

La alfalfa exige suelos profundos y fértiles, y de textura preferentemente franca-arenosa, pero que mantiene niveles elevados de producción en suelos de textura franco arcillosa e inclusive arcillosa. No tolera los suelos anegados (de ahí su imposibilidad de establecerla en la región de la Depresión del Salado en la Provincia de Bs. As.), ni elevados tenores de salinidad en el suelo o en el agua de riego. La alfalfa es considerada como moderadamente tolerante a la concentración de sales en el suelo en sus primeros estados, aumentando su resistencia a medida que va madurando. Los rendimientos son muy variables en función de la zona de producción, pero que oscilan, en nuestro país entre 5 ton M.S./ha (en áreas con reducidas precipitaciones) y más de 20 ton M.S./ha (con un muy ajustado programa de fertirrigación). Se adapta muy bien al sistema de pastoreo rotativo.

Hay dos períodos para la siembra; otoño (desde fines de febrero a fines de mayo), para poder dar un primer pastoreo el mismo año en que se implanta la pastura; y primavera o finales del verano, para poder aprovechar el primer pastoreo en el año siguiente a su implantación. La siembra de otoño es mejor en general y ciertamente mucho mejor en el área del proyecto. Sólo se recomienda la siembra de otoño en áreas donde las malezas de invierno ofrecen excesiva competencia, cuando las temperaturas de invierno permanecen bajo cero durante períodos prolongados o donde sea dificultoso establecer cultivos por lluvias excesivas en la época invernal.

La tecnología propuesta se apoya en la selección cuidadosa de semillas (poder germinativo, pureza y vigor híbrido), en la adecuada conducción del cultivo (riego en períodos críticos del cultivo, desmalezado mecánico todos los años, inoculación, control de plagas y enfermedades), la fertilización fosforada (recordar que la alfalfa, por ser una leguminosa por poseer fijación biológica de nitrógeno; no requiere una fuente de nitrógeno en fertilización, siendo muy importante la fertilización con fósforo. Además, hace especial hincapié en el pastoreo rotativo.

El sistema de riego es por manto, con control exhaustivo del volumen de agua a entregar, o por pivot, si la disponibilidad financiera lo permite. En el Cuadro 4.5 se presenta el calendario para todo el ciclo de vida de la alfalfa, con la descripción de las labores a la siembra y para el cultivo de una hectárea de alfalfa en las condiciones previstas para el área de riego de Dique Figueroa y las labores más importantes se comentan brevemente a continuación.

Preparación del suelo y siembra. Pasada inicial de arado de tipo cincel (febrero), rastra de discos (febrero), arado de discos (marzo) y segunda rastreada (marzo). Nivelado del terreno antes de la siembra. La dosis de semilla que se recomiendan es de alrededor de 8 kg/ha para la producción de fardos y de 10 a 12 kg/ha para producción mixta de semilla y forraje. La distancia de siembra, comúnmente oscila entre 0.15 a 0.30 m entre plantas dentro de la hilera, depositando entre 3 y 4 semillas. Entre hileras la distancia es de 0.25 a 0.4 metro. Se prevé para el área del proyecto, la inoculación de semillas con rizobios específicos. La siembra se realizará en surcos, a una profundidad de entre 1.5 y 2 cm de profundidad y se utilizará semilla “pelleteada” o recubierta. Las ventajas de este uso, será la de proveer la cepa en cantidad apropiada del rizobio para lograr una máxima nodulación, proveer protección contra hongos y enfermedades en las primeras etapas del desarrollo del cultivo, además de aportar un equilibrado nivel de nutrientes que favorecen al rizobio y a la plántula; protegiendo a la semilla de daños mecánicos durante su manipulación y siembra.

Control de malezas. El control de malezas es fundamental, ya que en un alfalfar en casi toda la vida útil, las malezas están presentes, disminuyendo la productividad del cultivo y causando mermas en la calidad del forraje. Las malezas reducen los rendimientos y la longevidad de los alfalfares, debido a su competencia por agua, elementos nutritivos y luz. Están previstas las aplicaciones de productos químicos (herbicidas) en una oportunidad con un herbicida de presiembra (Trifluralina) en dosis de 1.8 litros/ha. Durante todo el resto del ciclo del cultivo, y con la finalidad de mejorar la eficiencia en la competencia de la alfalfa con las malezas, sobre todo en la primer fase de crecimiento del cultivo (establecimiento), se han tenido en cuenta dos desmalezadas químicas (con un herbicida de posemergencia como el 2,4 DB), en dosis de 1.5 l/ha.aplicación y otras desmalezadas mecánicas para el control de las malezas perennes, que insumen unas 4 horas por hectárea. A partir del año 2 y hasta la degradación de la pastura (año 5 para las condiciones de la zona), sólo se cuantifican 6 aplicaciones de herbicida (2,4 DB en dosis de 1.5 lts/ha.aplicación) y dos desmalezadas mecánica para la erradicación de malezas perennes de difícil eliminación (*Cynodon dactylon*, *Sorghum halepense*).

Controles sanitarios. El control de plagas incluye, sobre todo, el control de orugas defoliadoras (oruga de la alfalfa), cortadoras (*Euxoa* sp., *Agrotis* spp. y *Porosagrotis gypaetina*), pulgones (pulgones verde, azul, negro y pulgón manchado de la alfalfa). Se monitoreará en forma intensiva el número de orugas (Umbral Daño Económico) para prevenir el ataque, ocasionando una merma en el stand de plantas. Se utilizarán insecticidas piretroides (como Cipermetrina), levemente tóxicos a no tóxicos para el hombre y para insectos benéficos. Se prevé una frecuencia máxima de dos controles en los momentos críticos del cultivo. El control de enfermedades es relevante, por lo tanto se prevé un control preventivo de la semilla inmediatamente antes de sembrar, contra podredumbre de las

semillas (*Aspergillus* spp.), utilizando un fungicida de contacto como Tiram en muy baja dosis (56 cm<sup>3</sup>/ha).

Fertilización. Se prevé una fertilización a la siembra con una fuente fosforada. En el área del proyecto, se suministrarán 100 kg/ha.año de superfosfato triple para cubrir los requerimientos de fósforo del cultivo, entendiéndose que los suelos del área de Dique Figueroa poseen bajo contenido de materia orgánica y nutrientes.

Cosecha (cálculo del primer corte). El momento del primer corte es al final del mismo año de implantada la pastura. La cosecha (siega, hilerado y enfardado) es mecánica, debiendo recurrirse a contratista para la totalidad de las labores enunciadas precedentemente. Sólo se contabiliza la demanda horaria de un tractor con acoplado, que es utilizado para el traslado a galpón de los fardos.

Se estima un rendimiento promedio para la pastura de alfalfa de 7000 a 8000 kg M.S./ha en el primer año (implantación), que asciende a 9000 o 12000 kg M.S. en los años 2 y siguientes. Se prevé para las tareas de cosecha, la utilización del sistema tradicional, en donde el contratista se encarga de la siega, recolección y enfardado del material vegetal recogido en el campo. Posteriormente, se depositan los fardos en el galpón (venta diferida, en donde se puede mejorar el precio al cabo de un tiempo) o se los vende en el acto. También cabe la utilización "in situ" en el establecimiento, función del costo de oportunidad en el valor de los mismos.

#### 4.6 BATATA.

##### 4.6.1 CARACTERÍSTICAS DE LA PLANTA Y REQUERIMIENTOS AGROECOLÓGICOS.

La batata o camote (*Ipomea batatas*, de la familia de las convolvuláceas), es una planta herbácea anual, que se cultiva en el norte de nuestro país desde antes del descubrimiento de América. Es una planta de clima netamente tropical, cuyo origen se presupone en Méjico, América Central y las Antillas. La parte comestible es la raíz engrosada y tuberosa. En zonas tropicales, se la hace fermentar para obtener bebidas alcohólicas. En los países tropicales y subtropicales, es uno de los alimentos más difundidos en las comidas hogareñas. Los brotes tiernos poseen un contenido proteico y vitamínico elevado. Las raíces tuberosas, los tallos y las hojas con frecuencia se utilizan en la alimentación animal.

En nuestro país, la batata es de consumo popular y la base de la industria del dulce de batata, postre nacional típico que presenta problemas para su exportación por utilizarse gelificante artificial. Los usos más comunes son: consumo en fresco, dulce, batata en almíbar, batata glacé. El puré instantáneo no ha tenido éxito debido a su gusto y color.

Este cultivo posee una raíz muy ramificada, profunda, que supera el metro de profundidad. Posee además dos tipos de raíces: las raíces delgadas o fibrosas y las raíces gruesas. Las primeras se originan en los entrenudos y las segundas en los nudos del tallo. Dentro de las raíces gruesas, hay tres tipos según su grosor: cordoniformes, cabliformes y tuberosas. Las tuberosas son las que se consumen (batatas) y son gemíferas. El tallo es rastrero o semierecto, denominado guía o bejuco, alcanzando hasta 2-3 m de longitud. Las hojas son simples, alternas, de formas muy variadas, a veces con dimorfismo foliar, pero que se asemejan a una pata de rana. Las flores están agrupadas en inflorescencias (cimas; bíparas), típicas campanillas infundibuliformes.

La batata es un cultivo menos exigente en calidad de suelos que la papa o la cebolla, que mantiene niveles aceptables de producción en suelos de texturas disímiles. La batata tolera los suelos moderadamente húmedos pero no los suelos anegados. Es considerada un cultivo bastante rústico, moderadamente tolerante a la concentración de sales en el suelo.

Los rendimientos son muy variables en función de la zona de producción, pero que oscilan, en nuestro país entre 15 ton/ha y 30 ton/ha (con un correcto sistema de manejo).

### TECNOLOGÍA PRODUCTIVA.

Para poder maximizar el ingreso por la venta del producto, no es recomendable realizar la plantación en primavera, puesto que los menores precios se registran en los meses de abril a junio, que coincide con la época de mayor oferta (hay entradas de todas las zonas de producción, y especialmente del grueso de la producción de San Pedro). Sólo se recomienda esta siembra únicamente en áreas donde las malezas de invierno ofrecen excesiva competencia (gramón), o donde las temperaturas de invierno permanecen bajo cero durante períodos prolongados o donde sea dificultoso establecer cultivos por lluvias excesivas en la época invernal. La cosecha se realiza en función del destino de la producción (industria o mercado fresco) y de las limitantes climáticas (en este último caso, la época de cosecha se regula cuando el producto puede dejarse bajo el suelo (Santiago del Estero) y no se regula cuando no puede dejarse (San Pedro, Prov. de Bs. As.).

En el Cuadro 4.6 se presenta el calendario con la descripción de las labores agrícolas para la siembra y desarrollo del cultivo de una hectárea de batata en las condiciones previstas para el área de riego de Dique Figueroa.

Preparación del suelo y plantación. Las labores son las siguientes: una pasada inicial de arado de disco (julio), una pasada de rastra (julio) y una segunda pasada de arado de discos (agosto) para la formación de los camellones, donde se colocarán las guías. Se tratará de no realizar estas labores a mucha profundidad, a fin de evitar, en lo posible, que las raíces tuberosas ("semilla") se desarrollen demasiado en profundidad debido a que el suelo se halla muy suelto. La distancia entre lomos será de 80 cm y su altura de aprox. 20 cm. Es muy importante el nivelado del terreno, para facilitar el drenaje del agua excedente.

Se presentan dos formas de iniciación: a partir de guías o a partir de plantines, con los que el ciclo del cultivo es un poco más largo. La plantación se realiza comúnmente por medio de "guías", es decir, con material vegetal proveniente de las plantas madres. Las guías que se trasplantarán serán trozos de tallos de 30 - 40 cm de longitud. Se elegirán las guías más vigorosas para garantizar buenos rendimientos. La plantación de las guías tendrá lugar a mediados de agosto, para poder ingresar al mercado en los meses del otoño e invierno hasta la brotación primaveral de las batatas dejadas bajo tierra.

Control de malezas. La batata por su hábito de crecimiento rastrero que cubre totalmente el suelo, ofrece una buena competencia para con las malezas. Sin embargo, algunas malezas perennes (sorgo de alepo, gramón) y de porte alto (quinoa, yuyo colorado) son un inconveniente por crecer sobre el cultivo y dificultar la cosecha. Están previstas las aplicaciones de productos químicos (herbicidas) de pre y posemergencia en dos oportunidades con Metribuzín en dosis de 0.8 litros/ha. Durante todo el resto del ciclo del cultivo, y con la finalidad de mejorar la eficiencia en la competencia de la batata con las malezas, se prevé un desmalezado en forma manual para el control de las malezas perennes, que insume unas 16 horas por hectárea (2 jornales).

Controles sanitarios. El control de plagas incluye, sobre todo, el control de el taladro de la batata (*Ptericoptus acuminatus*) y el negrito (*Typophorus nigratus*) que son las principales plagas en Santiago del Estero. Se utilizará un insecticida a base de carbamatos (como Aldicarb), levemente tóxicos, no tóxicos para abejas en dosis de 10 kg/ha. Se prevé una frecuencia máxima de dos controles en los momentos críticos del cultivo. El control de enfermedades es muy importante, por lo tanto, se prevén tres controles preventivos de la "semilla" (batatas) inmediatamente antes de plantar, contra podredumbres causadas por hongos del suelo y peste negra (*Pithium* sp., *Rhizopus stolonifer*, *Fusarium* sp.), utilizando

un fungicida de contacto como Tiram en dosis de 70 cm<sup>3</sup>/ha para control de podredumbres de las semillas (*Rhizopus* spp.).

Fertilización. Se prevé una fertilización a la siembra con una fuente fosforada. En el área del proyecto, se suministrarán 100 kg/ha.año de fosfato diamónico para cubrir los requerimientos de fósforo del cultivo.

Cosecha. El momento ideal de cosecha en el área del proyecto es el invierno. Se estima un rendimiento promedio para la batata de 15000 kg/ha en la zona de riego del Dique Figueroa, que podrá ascender a 20000 kg en los años siguientes. Para el cálculo de la demanda horaria de cosecha (totalmente manual) se cuantifica el uso de mano de obra, preferentemente familiar debido al reducido tamaño de los establecimientos; para cosechar, embolsar y trasladar los batatas al galpón para posterior almacenaje. Se prevé para las tareas de cosecha, embolsado y acondicionado, la utilización del sistema tradicional, en donde el jornalero se encarga de la totalidad de las tareas.

Posteriormente, se depositan las bolsas de polietileno (30 kg de capacidad) en el galpón (venta diferida, en donde se puede mejorar en alguna forma el precio al cabo de un tiempo, debido a que la batata no presenta limitantes de perecibilidad) o se las vende en el acto. También cabe la utilización "in situ" en el establecimiento, para la alimentación del ganado. Resulta fundamental aclarar, que la producción de Santiago del Estero, junto con la de Córdoba, entran al mercado en el período de mayores precios, es decir en los meses del otoño-invierno, cuando hay escasez de producto, ya que es en ésta época cuando se está cultivando en todo el país.