

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ÁREA DE CONSOLIDACIÓN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y PRODUCCIÓN SOSTENIBLE



*Remediación ambiental de un médano mediante la implementación de
Plan Agroforestal para el cumplimiento de la ley Provincial 10.467, en
el Establecimiento “El Retazo”*

Caso Vicuña Mackenna, Córdoba, Argentina.



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons
Atribución – No Comercial – Sin Obra Derivada 4.0 Internacional.

AUTOR:

Paulina Forestello

TUTOR:

Susana Siwinsky

COTUTOR:

Nancy Paola Sanchez

2023



AGRADECIMIENTOS

Agradezco a todos los que formaron parte de mi camino, brindaron apoyo y compartieron sus conocimientos para lograr el éxito de este proyecto, su compromiso y esfuerzo han sido inspiradores y me permitió crecer tanto académica como personalmente.

A mi tutora Ing. Agr. (Esp.) Susana Siwinsky, con su máxima predisposición y desinterés me ha brindado todo su conocimiento, tiempo y esfuerzo para ayudarme a alcanzar la meta. Su colaboración y apoyo han sido incitantes en todo esto.

A la Ing. Agr. Nancy Sanchez por brindar un apoyo incondicional y agilidad en la redacción y colaboración de ideas.

Al Ing. Agr. Julian Abdala por su disposición y ayuda en el desarrollo de este trabajo, los que fueron indispensables.

Al Ing. Agr. Esp. Jorge Dutto y la Ing. Agr. Fátima Romero por dirigir el Área de Gestión ambiental y producción Sostenible brindando las herramientas para llevar a cabo temáticas relevantes para todos, en la búsqueda de una mejor producción teniendo como base el medio ambiente a través del desarrollo sustentable, y estar disponibles siempre que necesite de su atención.

A mi familia por supuesto y amigos por el apoyo incondicional a lo largo de todos estos años, sin ellos nada de esto hubiese sido posible.

RESUMEN

Este trabajo presenta el proceso de remediación ambiental de un área degradada mediante la implementación de un plan provincial agroforestal en un establecimiento agropecuario ubicado a 30 km de la localidad de Vicuña Mackenna, Provincia de Córdoba para cumplimentar la ley Provincial Nro. 10.467.

De esta manera se busca establecer un sistema de producción agroforestal sostenible teniendo en cuenta los tres pilares fundamentales de la sustentabilidad: ambiente, sociedad y economía.

Se planteó el diseño de un macizo forestal de especies nativas provenientes de plantines certificados que proporcionará semillas para la creación del vivero forestal propio además de aprovechar los servicios ecosistémicos que brinda la forestación.

Es esperable que la implementación de estas propuestas vaya a contribuir al desarrollo sostenible de la producción agropecuaria y al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Durante el desarrollo y ejecución de este trabajo se realizaron visitas al establecimiento y se analizaron variables edáficas, climáticas, biológicas, hídricas y socioeconómicas.

Palabras clave: médano, remediación ambiental, plan agroforestal, forestación, sostenibilidad, vivero

ÍNDICE

Contenido

.....	1
<i>Remediación ambiental de un médano mediante la implementación de Plan Agroforestal para el cumplimiento de la ley Provincial 10.467, en el Establecimiento “El Retazo”</i>	1
RESUMEN.....	1
Palabras clave.....	1
ÍNDICE	2
ÍNDICE DE TABLAS	5
ÍNDICE DE FIGURAS	6
INTRODUCCIÓN	7
OBJETIVOS:	9
General	9
Específicos	9
ANÁLISIS DE CASO.....	10
UBICACIÓN	10
ASPECTOS CLIMÁTICOS	12
Régimen térmico	12
Régimen de heladas	13

Régimen hídrico	13
VIENTOS.....	14
ASPECTOS PRODUCTIVOS.....	15
VEGETACIÓN.....	15
MARCO TEÓRICO.....	15
MARCO LEGAL PROVINCIAL.....	16
PROPUESTA DE MEJORA.....	19
Aprovechamiento agroforestal- Sistemas Agroforestales (SAF).....	19
Atributos y funciones de los Sistemas Agroforestales (SAF).....	19
METODOLOGÍA.....	20
Problemática.....	20
ANÁLISIS FODA.....	21
En el siguiente apartado se analizan las oportunidades, fortalezas, debilidades y amenazas del establecimiento,.....	21
SUPERFICIE A FORESTAR.....	23
PROYECTO DE FORESTACIÓN.....	23
ELECCIÓN DE ESPECIES.....	23
Calidad de sitio.....	25
Labores culturales.....	25



Diseño de plantación	25
PLANTINES	26
Traslado de los plantines al campo	27
Cuidados generales que se deben tener al momento del trasplante.....	27
Plantación	28
Época de crecimiento	28
Disponibilidad de agua en el suelo.....	28
Cuidados durante el establecimiento.....	29
Podas y raleos.....	29
Costos y Financiación	30
IMPLEMENTACIÓN.....	30
Producción de plantines de caldén	30
Vivero.....	31
Producción de plantines de <i>Prosopis caldenia</i>	31
VINCULACIÓN DE LA PROPUESTA CON LOS ODS	32
CONSIDERACIONES FINALES	34
Anexos.....	37
ANEXO 1-.....	37
LISTADO DE ESPECIES FORESTALES RECOMENDADAS	37

ANEXO 2.....	38
Guía paso a paso para generar Declaración Jurada de Plan Provincial Agroforestal, enlace directo:	38
ANEXO 3 –	39
Cálculo de cantidad de plantas por hectárea	39
ANEXO 4 –	39
Fotografías.....	39
ANEXO 5 –	42
Trabajo práctico realizado en ética, para obtener una mirada 360 sobre la propuesta y analizar los ODS que alcanza	42
ANEXO 6:.....	44
Objetivos de desarrollo sostenible.....	44
ANEXO 7:.....	44
DECRETO REGLAMENTARIO LEY N° 10.467	44

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1, Ilustración compacta de las temperaturas promedio de todo el año Fuente: WeatherSpark</i>	12
<i>Tabla 2, Atributos y funciones de los (SAF). Fuente: Jimenez F. R. Muscheler, 1999. Conceptos básicos de agroforestería. CATIE Disponible en: http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/88</i>	20

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1, Ubicación del departamento de Río Cuarto a nivel provincial. Fuente: Wikipedia</i>	10
<i>Figura 2, Distancia desde la ciudad de Río Cuarto pasando por la localidad de Vicuña Mackenna al Establecimiento El Retazo, con detalle de localidades cercanas. Fuente: Extraído y modificado de Google Earth.</i>	10
<i>Figura 3, Ubicación del establecimiento, superficie delimitada en color amarillo (170has). En rojo se observan las zonas con árboles individuales, cortinas y macizos (3,5has). Fuente: Extraído y modificado de Google Earth.</i>	11
<i>Figura 4, Detalle del área a traajar (33,9 has). Fuente: Extraído y modificado de Google Earth.</i>	12
<i>Figura 5, Balance hidrológico mensual de De del Campillo. Fuente: Cartas de suelos de Córdoba.</i>	13
<i>Figura 6, Imagen ilustrativa del árbol de Caldén (Prosopis caldenia)</i>	24
<i>Figura 7, Esquema de marco de plantación, marco de 5mts x 5mts para la especie seleccionada. Elaboración propia</i>	26
<i>Figura 8, Detalle del estabcimiento. Facilitada por el productor</i>	39
<i>Figura 9, Detalle del establecimiento. Facilitada por el productor</i>	40
<i>Figura 10, Ejemplo de remediación de área degradada con forestación. Facilitada por el asesor agro forestal Julian Abdala.</i>	41
<i>Figura 11, Tabla de excel realizada en la materia de ética. Elaboracion propia</i>	44
<i>Figura 12, Imagen ilustrativa de los ODS</i>	44

INTRODUCCIÓN

La región pampeana y extra pampeana ha venido sufriendo cambios importantes en la intensidad de uso de las tierras y en las tecnologías de producción, caracterizadas por un aumento de las superficies agrícolas, una disminución de las superficies ganaderas, un aumento en la superficie dedicada al cultivo de soja, un aumento en el uso de insumos (fertilizantes y herbicidas) y un cambio en las tecnologías de producción, pasando de sistemas de laboreo convencional o mínimo hacia la siembra directa. Las tierras sujetas o susceptibles a erosión eólica en la Región Pampeana, abarca el sur de la provincia de Córdoba, este de San Luis, noroeste de La Pampa, sudoeste de Buenos Aires, en una superficie de unos 6 millones de hectáreas. Las causas directas de la erosión eólica en la Región Pampeana Semiárida son la falta de rotaciones, uso reiterado de implementos de labranza inadecuados, sobrepastoreo de campos naturales y cultivos, deforestación sin planificación previa y laboreo de tierras no aptas para la agricultura (Casas, 2000). Se genera erosión eólica cuando la acción del viento sobre el suelo desnudo o con una pobre cobertura vegetal origina desagregación, remoción y transporte de partículas de suelo. Este proceso afecta principalmente las regiones semiáridas de aptitudes ganadero-agrícolas y áridas con uso predominante ganadero extensivo. Las áreas de la provincia más afectadas por la erosión eólica son el Sur y Sudeste (pampa medanosa o seca) y el sector central de la llanura agropecuaria (área manisera), habiendo incluso formación de médanos en estas zonas. Se considera que un 20% de la superficie total de la provincia está afectada por distintos grados de erosión eólica, o sea, aproximadamente unas 3.375.000 hectáreas (Kopta, 1999). La erosión es un proceso natural pero la tasa de erosión es típicamente incrementada (o acelerada) por la actividad humana. (FAO-GTIS, 2015). En la provincia de Córdoba, las áreas susceptibles y con erosión eólica actual se ubican principalmente en los departamentos de Río Cuarto y en menor proporción en los Departamentos General Roca y Roque Sáenz Peña. Debido al cambio climático y la actividad humana, nuestros suelos se están degradando, la erosión altera el equilibrio natural, reduciendo la infiltración de agua y su disponibilidad para todas las formas de vida.

Cabe recordar que la Ley Provincial de Conservación de Suelos N°8936 detalla, entre otros aspectos, las definiciones de erosión, las acciones de fiscalización, los procesos de remediación y las sanciones a los infractores.

Las prácticas sostenibles de gestión del suelo, como la labranza mínima, la rotación de cultivos, la adición de materia orgánica, la incorporación de la forestación en Sistemas Agroforestales (SAF) y los cultivos de cobertura, mejoran la salud del suelo, reducen la erosión y mejoran la infiltración y el almacenamiento del agua. Estas prácticas también preservan la biodiversidad del suelo, mejoran la fertilidad y contribuyen a la retención de carbono, desempeñando un papel crucial en la lucha contra el cambio climático.

En este sentido, una forma de hacer frente a esta situación y adaptarse al nuevo escenario de cambio climático, es el uso de la agroforestería, es decir sistemas agropecuarios que incluyan forestación, una efectiva herramienta de manejo del suelo y parte importante de los sistemas agroforestales (SAF).

La provincia de Córdoba creó el Plan Provincial Agroforestal (PPA) a través de la Ley N° 10.467, en agosto de 2017. El objetivo de la norma es promover el desarrollo sostenible y mejorar la situación social, ecológica, paisajística y de producción de las diversas áreas de la Provincia, coadyuvar en el ámbito de aplicación de las buenas prácticas agropecuarias, así como incentivar la protección de los suelos y mejorar la calidad del aire y el agua. La normativa establece que las unidades productivas agropecuarias (UP) de Córdoba deberán poseer un mínimo del 2 al 5% (dependiendo de indicadores y características de suelo, clima y región) de existencias arbóreas sobre el total de superficie, dentro de los diez (10) años desde la reglamentación de la ley (2018). Además, el productor tendrá la obligación de presentar un plan forestal y cumplir con él gradualmente. El no cumplimiento prevé sanciones que se aplicarán sobre el impuesto inmobiliario rural, con multas que pueden alcanzar hasta el 100 por ciento de su valor. Además, contempla un aspecto industrial que permitirá también la forestación con especies destinadas a la industria maderera.

El Plan Provincial Agroforestal (Art. N° 2) se instrumentará mediante las siguientes acciones y actividades, orientadas fundamentalmente a la forestación o reforestación de predios públicos y privados:

1) Para la protección ambiental: a) Plantación de macizos y cortinas forestales; b) Plantación de bordes verdes en áreas suburbanas; c) Enriquecimiento forestal de áreas de cobertura vegetal preexistente; d) Enriquecimiento y restauración de los bosques nativos, e) Agro forestación para la conservación de recursos naturales y la restauración de suelos o tierras degradadas;

2) Para la producción foresto industrial: a)Emprendimientos de transformación de la madera; b) Emprendimientos bioenergéticos de origen forestal; c) Viveros para la foresto-industria y para la conservación y d) Agroforestería, producción agropecuaria que incluye forestación; e) Ganadería bajo el sistema silvopastoril; f) Buenas Prácticas Forestales; g) Innovación, investigación y desarrollo agroforestal industrial; h) Implantación de montes frutales, e) Implantación de especies polinizadoras.

Excepciones: Predios en situación de emergencia agropecuaria temporal Áreas con salinas permanente. Es importante mencionar el artículo 9° de la ley N°10467: Los obligados, conforme lo prescripto en la presente Ley, deben presentar ante la Autoridad de Aplicación, hasta el día 30 de junio del año 2018, el plan de forestación que detalle y grafique la superficie a implantar, la ubicación de la plantación, las especies arbóreas, el programa anual de ejecución y todo otro aspecto que determine la reglamentación. Dicho plan debe estar refrendado por un profesional matriculado en la Provincia de Córdoba idóneo en la especialidad. La Autoridad de Aplicación, por única vez, puede prorrogar el plazo establecido en este artículo, hasta un máximo de ciento ochenta días. Exceptuándose del plazo establecido en el presente artículo los obligados que estén declarados en situación de emergencia.

En este caso el productor no había presentado la Declaración jurada y consecuentemente tampoco el Plan Provincial Agroforestal (PPA).



OBJETIVOS:

General:

- Remediar ambientalmente y valorizar un área medanosa realizando un Plan Agroforestal con la implementación de estrategias que permitan la sostenibilidad del mismo para reducir la erosión, mejorar la infiltración y el almacenamiento del agua; preservar la biodiversidad y contribuir a la retención de carbono.

Específicos:

- Adquirir conocimientos y habilidades sobre la temática forestal
- Generar alternativas de ingreso a mediano plazo través de la producción de plantines de caldenes
- Brindar servicios ambientales
- Vincular los contenidos del presente trabajo con los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

ANÁLISIS DE CASO

UBICACIÓN

El establecimiento se ubica en la provincia de Córdoba, departamento de Río Cuarto a 30 km de la localidad de Vicuña Mackenna, al sur de la provincia de Córdoba. El mismo se encuentra entre las localidades de Vicuña Mackenna y Del Campillo sobre ruta provincial número 35.



Figura 1, Ubicación del departamento de Río Cuarto a nivel provincial. Fuente: Wikipedia

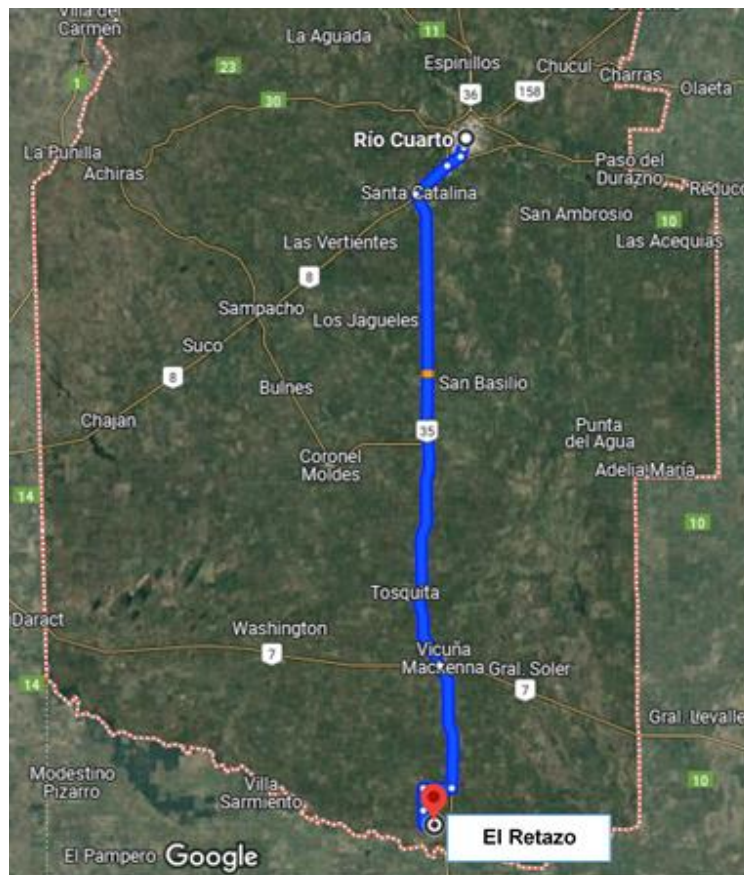


Figura 2, Distancia desde la ciudad de Río Cuarto pasando por la localidad de Vicuña Mackenna al Establecimiento El Retazo, con detalle de localidades cercanas. Fuente: Extraído y modificado de Google Earth.

El establecimiento se encuentra en una región dentro del gran ambiente geomorfológico denominado Pampa Medanosa. Los suelos se han desarrollado a partir de sedimentos eólicos cuyos tenores de arena van aumentando gradualmente hacia el oeste, por lo cual la textura de los materiales parentales varía desde franco arenosa a arenosa.

El relieve comprende planos suavemente ondulados y otros con mayor pendiente (de hasta el 3%), además de depresiones, aureolas internas y/o externas y áreas intermedias se suelen ver médanos, debido a la acción del viento (Etchevehere,1976). En lo particular el margen sur del establecimiento se encuentra próximo al margen del Río Quinto y casi en su totalidad es de aptitud agrícola y ganadera.



Figura 3, Ubicación del establecimiento, superficie delimitada en color amarillo (170has). En rojo se observan las zonas con árboles individuales, cortinas y macizos (3,5has). Fuente: Extraído y modificado de Google Earth.



Figura 4, Detalle del área a traajar (33,9 has). Fuente: Extraído y modificado de Google Earth.

ASPECTOS CLIMÁTICOS

Régimen térmico

El régimen térmico mensual definido como templado pampeano, presenta un verano bastante cálido y un invierno no muy frío. La temperatura media anual es de 16.7°C; la temperatura media del mes más caluroso (Enero) es de 25.0°C y la correspondiente al mes más frío (Julio) es de 8.6°C.

Tabla 1, Ilustración compacta de las temperaturas promedio de todo el año Fuente: WeatherSpark

Promedio	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Máxima	29 °C	27 °C	26 °C	22 °C	18 °C	16 C	15 C	18 °C	20 °C	23 °C	26 °C	28 °C
Temp.	23 °C	22 °C	20 °C	17 °C	13 °C	10°C	9 °C	11 °C	14 °C	17 °C	20 °C	22 °C

Mínima	18 °C	17 °C	15 °C	12 °C	8 °C	5 °C	4 °C	6 °C	9 °C	12 °C	15 °C	17 °C
--------	-------	-------	-------	-------	------	------	------	------	------	-------	-------	-------

Régimen de heladas

De acuerdo a los mapas obtenidos con datos registrados por las estaciones meteorológicas del INTA, se encontró que la fecha promedio de la primera helada es el 5 de mayo y la fecha promedio de última helada es el 14 de septiembre. El periodo libre de heladas alcanza los 234 días sin tener en cuenta la fecha de heladas extremas.

Régimen hídrico

El régimen hídrico de una región influye en la aptitud agrícola y ganadera del lugar, por lo que deben considerarse no sólo las precipitaciones anuales sino también cómo se distribuyen las mismas durante el curso del año. En la provincia de Córdoba, las lluvias son abundantes desde mediada la primavera hasta mediado el otoño, registrando la mayor precipitación en los meses de Diciembre y Enero. Durante el periodo invernal, en cambio, en los meses de Mayo, Junio, Julio y Agosto las precipitaciones son escasas. Las precipitaciones medias anuales rondan los 688 mm. La principal limitante que condiciona la producción y sustentabilidad en la mayor parte del territorio provincial, son las deficiencias hídricas; debido principalmente a la elevada variabilidad interanual de las precipitaciones y las marcadas oscilaciones entre los años.

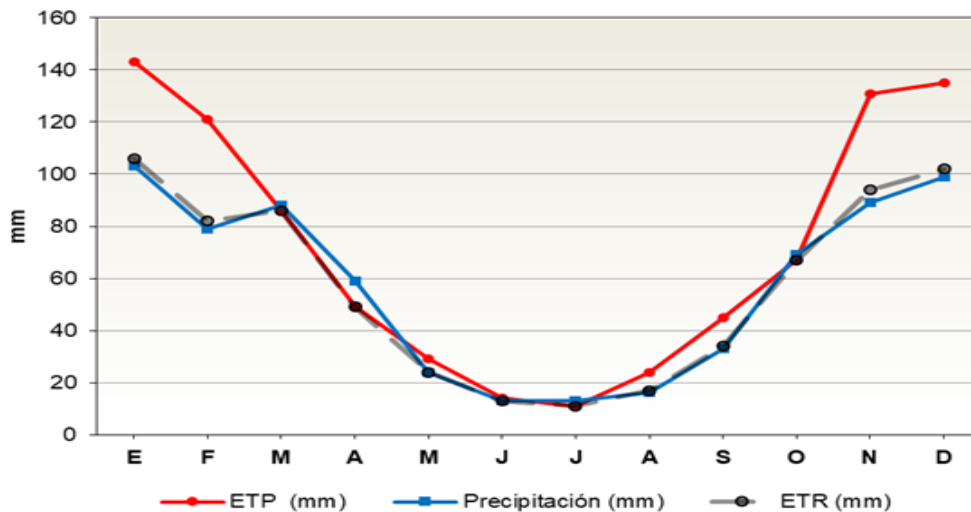


Figura 5, Balance hidrológico mensual de De del Campillo. Fuente: Cartas de suelos de Córdoba.

En la región se encuentran suelos con buenas condiciones físicas y químicas para su utilización agropecuaria, pero que resultan de cierta fragilidad una vez desprovistos de la cobertura de vegetación bajo la cual se desarrollaron.

Se encuentran suelos como Haplustoles y Ustipsamments, en áreas donde se ha desarrollado sobre materiales fluvio-eólicos franco arenosos finos o algo excesivamente drenados. Poseen una capacidad de uso IVes-1, las áreas designadas con este símbolo presentan ligera a moderada susceptibilidad a la erosión eólica, baja retención de humedad, débil estructura superficial y subsuperficial. Sumadas a la limitación climática de la región, estas tierras se encuentran en el límite del uso agrícola.

Analizando agrónomicamente el relieve del establecimiento a través de la herramienta Google Earth se observan bajos salinos, áreas deprimidas con lagunas, el cauce del Río Quinto al sur del establecimiento, lo cual nos lleva a pensar de que se deben seleccionar bien las especies a utilizar en la forestación pero no se considera que cause un impacto negativo en la degradación del suelo debido a la uniformidad del predio.

Unidades Taxonómicas del predio:

De acuerdo a la Carta de Suelos Hoja 3566-6 "Villa Sarmiento", es posible encontrar suelos Haplustoles típicos y Ustipsamments típicos.(Etchevehere,1976).

Unidades Cartográficas del predio:

Según lo establecido en el punto anterior, los suelos posibles de encontrar en la zona donde se ubica el establecimiento "El Retazo" son detallados a continuación:

Haplustol típico: suelo bien drenado, desarrollado sobre materiales fluvio-eólicos franco arenosos finos y vinculados a terrazas altas e intermedias, con pendientes que no superan el 1%.

Ustipsamments típico: suelo algo excesivamente drenado, desarrollado sobre materiales arenosos francos. Presentan baja retención de humedad y una estructura superficial débil, lo que determina una moderada a severa susceptibilidad a la erosión eólica, limitando su aptitud.

VIENTOS

Se analizaron los vientos de la región tomando como base los registros de la Carta de suelos de la provincia. Y teniendo en cuenta que son predominantes en la dirección Norte-Sur. El eólico, expresado a través de los vientos de la región, los cuales tanto en el pasado reciente como en la actualidad, han afectado con diversas intensidades los sectores más altos dentro de las lomas. Estos procesos erosivos se manifiestan como una eliminación de los horizontes superficiales e inclusive pueden afectar todo el perfil genético del suelo y dejar en superficie el material parental. Los limos, las arcillas y la materia orgánica son llevados en suspensión por el viento. Las fracciones de arenas han sido movilizadas hacia los sectores más bajos que pueden cubrir parcialmente suelos de mayor aptitud agrícola. (Etchevehere, 1976)

Producto de la actividad eólica del pasado reciente, ha dado lugar a la formación de verdaderos médanos, con clara orientación noreste a sudoeste, que en la actualidad se encuentran mayoritariamente estabilizados. Es común observar asociados a los mismos pequeñas cubetas de deflación que pueden derivar en lagunas semipermanentes. Este fenómeno se da con mayor frecuencia en los sectores más occidentales del área merced a menores precipitaciones y un mayor contenido de arena en los suelos.

La distribución de frecuencias por direcciones del viento a 10 metros de altura sobre el terreno de la estación meteorológica, tanto mensual, estacional y anual, destacan la sensible predominancia de los vientos provenientes del sector noreste. En orden decreciente, en magnitudes de frecuencia, se escalonan los vientos de los sectores sur, este y norte. La velocidad media de los vientos permite clasificarlos como vientos moderados; estos alcanzan su mayor velocidad media al comienzo de la primavera para ir disminuyendo hasta alcanzar un valor mínimo en junio. Los vientos fuertes (más de 40 km/h) alcanzan su mayor frecuencia en septiembre y octubre estando asociados comúnmente a las direcciones noreste y sur. (Etchevehere, 1976)

ASPECTOS PRODUCTIVOS

El departamento donde se ubica el establecimiento, tiene producción mixta, en donde prevalece la agricultura por sobre la ganadería. Los principales cultivos de la zona son soja, maíz y trigo, también girasol y maní aunque de forma menos concentrada.

VEGETACIÓN

El establecimiento a diagnosticar se encuentra dentro del Bosque del Espinal, La formación vegetal que se corresponde a la provincia biogeográfica de La Pampa es de un bosque xerófilo abierto, donde domina un estrato arbóreo con especies leñosas como "caldén", "chañar", "tala", "moradillo", junto con especies exóticas como la "mora" el "olmo". En el estrato arbustivo predominan "chilcas", "palo amarillo", "poleo", entre otras. Acompañan a las especies herbáceas, en su mayoría asteráceas y poáceas.

MARCO TEÓRICO

Marco Normativo

En materia de promoción forestal, Córdoba está adherida a la Ley Nacional 25.080 y sus modificatorias y cuenta además con un plan forestal provincial de acuerdo al Decreto Provincial N°1673/09. Los beneficios económicos y fiscales de ambos planes se pueden sumar. El Plan Forestal Provincial establece que todo inversor-productor forestal que hubiera adherido al régimen de promoción forestal, con plan aprobado y plantación realizada, tendrá derecho a un beneficio económico, según lo establece el Decreto Provincial

N°1673/09, cuyo monto es fijado por la autoridad de aplicación conforme a especie, densidad, sistema y marco de plantación.

Además la Ley 2.111 establece en su artículo 34º el fomento de la producción forestal en los establecimientos agrícolas y ganaderos, se liberará de pago de la contribución territorial a una superficie 5 (cinco) veces mayor que la ocupada por los bosques cultivados. La provincia de Córdoba creó el Plan Provincial Agroforestal (PPA) a través de la Ley N° 10.467, en agosto de 2017.

MARCO LEGAL NACIONAL

Ley 25.080: LEY DE INVERSIONES PARA BOSQUES CULTIVADOS

Autoridad de aplicación: Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca. (Blanda et al., 2023)

Promueve las plantaciones forestales con fines maderables y fomenta la industria forestal

Incentiva plantaciones de macizos forestales, cortinas, gestión de las masas a través de podas, escamondos y raleos no comerciales. Incluyendo manejo de rebrotes de cepa, enriquecimiento de bosques nativos y obtención de maderas de calidad.

Brinda apoyo económico no reintegrable a las plantaciones forestales logradas , el monto se calcula por hectárea y puede ser variable por zona, especie y actividad forestal. Cubre costos de implantación y tratamientos silvícolas. El plan nacional establece beneficios como la estabilidad Fiscal (todos los impuestos menos el IVA) por 30 a 50 años, devolución anticipada del IVA para todos los insumos que sean necesarios para el logro del emprendimiento e incluso la contratación de servicios. En relación al Impuesto a las ganancias se prevé la amortización anticipada de los gastos efectuados en construcciones, obras civiles, equipamientos.

MARCO LEGAL PROVINCIAL

Plan Provincial Agroforestal Ley 10467

Autoridad de aplicación: Ministerio de Agricultura y Ganadería de Córdoba

Capítulo I- Objeto – Instrumentación – Definiciones

Objeto de la creación del Plan agroforestal

A continuación, se detallarán los objetivos de la creación del PPA

- a) Promover el desarrollo sostenible y mejorar la situación social, ecológica, paisajística y de producción de las diversas áreas de la Provincia;
- b) Promover y complementar la producción en el marco de las Buenas Prácticas Agropecuarias, ayudando a prevenir y evitar los procesos de erosión eólica o hídrica, favoreciendo la infiltración, reducción y consumo de excesos hídricos;

- c) Incentivar la protección de los suelos;
- d) Mejorar la calidad del aire y del agua;
- e) Mejorar el entorno rural, urbano y la calidad de vida de la población cordobesa mediante la implantación o enriquecimiento con especies forestales que pueden ser aprovechadas con el concepto de uso múltiple, asegurando la persistencia del recurso con un criterio de conservación y manejo forestal sostenible, de acuerdo a las Buenas Prácticas Forestales y de la producción con conservación de los recursos naturales, y
- f) Contribuir a la conservación y restauración de la biodiversidad a los fines de preservar los beneficios ecosistémicos, tales como hábitat de polinizadores naturales y refugio de fauna nativa.

Forestación: plantación de especies arbóreas, nativas o exóticas no invasoras en terrenos que carezcan de ellas y en donde nunca las hubo

Implementación de Buenas Prácticas Agropecuarias (BPA): Conjunto de principios, normas y recomendaciones técnicas tendientes a reducir los riesgos físicos, químicos y biológicos en la producción, procesamiento, almacenamiento y transporte de productos de origen agropecuario. Esta definición supone implícitamente que hay prácticas más adecuadas que otras para desarrollar la producción de modo sostenible. Estas son las Buenas Prácticas Agropecuarias que el estado y la evolución del modo de producción pueden medirse a través de indicadores directos e indirectos y que las buenas prácticas e indicadores son propios y dinámicos de cada zona y sistema productivo. Las mismas pueden evolucionar de acuerdo al progreso cultural y científico-técnico.

Desarrollo sostenible: forma de desarrollo capaz de satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras para atender sus propias necesidades. El concepto abarca el desarrollo económico y social y la protección del medio ambiente como dimensiones interdependientes que deben equilibrarse y reforzarse mutuamente.

Uso múltiple: área de bosque o cobertura vegetal arbórea designada principalmente para cumplir más de una función, como pueden ser de producción, de protección, social, paisajística, de conservación o de recreación y que produce simultáneamente bienes y servicios necesarios para la sociedad.

Capítulo II. Alcances y Obligaciones

Art. 4º.- Quedan comprendidos en las disposiciones de la presente Ley los predios destinados a la producción agropecuaria.

Los predios destinados a la agro foresto industria se rigen de acuerdo a la normativa nacional y provincial vigente en la materia.

Art. 5º.- Quedan solidariamente obligados al cumplimiento de las disposiciones de la presente Ley:

a) Las personas humanas o jurídicas -públicas o privadas- que tengan vinculación directa con los inmuebles alcanzados por la presente Ley, de conformidad a lo que establezca la reglamentación, y; b) Las personas humanas o jurídicas a las cuales el Estado Nacional, Provincial o Municipal otorgue cualquier forma de concesión de terrenos fiscales rurales y urbanos, en el caso que corresponda.

Art. 6º.- Dentro del plazo de hasta diez años contados a partir de la entrada en vigencia de la presente norma, los predios alcanzados por las disposiciones de esta Ley deben poseer obligatoriamente -como mínimo- el dos por ciento de su superficie o su equivalente, con cobertura vegetal arbórea o de forestación, conforme lo establezca la reglamentación. La misma puede incrementarse hasta el cinco por ciento del total de la superficie cuando los indicadores y características edafoclimáticas (suelo y clima) del predio y la región así lo aconsejen.

Art. 7º.- También se puede dar cumplimiento con lo establecido en el artículo 6º de la presente Ley mediante el “Mecanismo de Agregación de Masa Arbórea” previsto en esta norma.

Art. 8º.- Los obligados que voluntariamente propongan implantar -con destino a la protección ambiental- un porcentaje de superficie mayor al que la Autoridad de Aplicación le exija de acuerdo a lo previsto en la presente Ley, recibirán un beneficio fiscal sobre el Impuesto Inmobiliario Rural.

Art. 9º.- Los obligados, conforme lo prescripto en la presente Ley, deben presentar ante la Autoridad de Aplicación, hasta el día 30 de junio del año 2018, el plan de forestación que detalle y grafique la superficie a implantar, la ubicación de la plantación, las especies arbóreas, el programa anual de ejecución y todo otro aspecto que determine la reglamentación. Dicho plan debe estar refrendado por un profesional matriculado en la Provincia de Córdoba idóneo en la especialidad.

Capítulo VII. Infracciones y Sanciones

Art. 30º.- Cada uno de los incumplimientos de los supuestos establecidos en los artículos 6º, 7º y 9º de la presente Ley se sancionarán con multa de un monto equivalente de hasta el ciento por ciento del importe correspondiente a la liquidación total del Impuesto Inmobiliario Rural del predio de que se trate, correspondiente al año en que se cometió la infracción, incluidos los aportes o tasas con afectación específica que se reflejan en la referida liquidación.



PROPUESTA DE MEJORA

Aprovechamiento agroforestal- Sistemas Agroforestales (SAF)

El Sistema Agroforestal (SAF) es la forma de usar la tierra, que implica la combinación de especies forestales, en tiempo y espacio, con especies agronómicas, en procura de la sostenibilidad del sistema. Los sistemas agroforestales combinan los beneficios agrícolas con los forestales.

Entre los beneficios reportados para los SAF, se destacan los siguientes:

- Aprovechamiento óptimo del espacio físico.
- Aumento de los niveles de materia orgánica del suelo.
- Captura de dióxido de carbono.
- Conservación de la biodiversidad.
- Conservación del agua.
- Control de malezas.
- Mejoramiento del microclima.
- Protección de los suelos contra la erosión y la degradación.
- Reciclaje de nutrientes.
- Diversificación de la producción.
- Sostenibilidad de los componentes agrícolas y forestales.
- Producción de plantines
- Promoción de una mayor estabilidad socioeconómica.

Atributos y funciones de los Sistemas Agroforestales (SAF)

Tabla 2, Atributos y funciones de los (SAF). Fuente: Jimenez F. R. Muscheler, 1999. Conceptos básicos de agroforestería. CATIE Disponible en: <http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/88>

Atributos deseables de los sistemas agroforestales	Funciones de los sistemas agroforestales	
<p>Productividad</p> <p>El sistema produce bienes, mercancías y servicios</p> <p>Sostenibilidad</p> <p>El sistema aumenta o mantiene su productividad en el tiempo: producir conservando y conservar produciendo</p> <p>Adoptabilidad: El sistema es aceptado por el agricultor aún con las limitaciones socioeconómicas y biofísicas impuestas por el medio</p>	Productivas	De servicios y/o Protección
	<p>Producción forestal: madera, leña, carbón, estacones, varas, postes</p> <p>Producción de alimentos : frutos, brotes, flores, carne, aceites comestibles, bebidas, forraje</p> <p>Producción de otros productos: aceites, esencias, gomas, resinas taninos, fibras,</p>	<p>Conservación del suelo y agua</p> <p>Creación de un microclima que puede ser beneficioso para los seres vivos</p> <p>Protección de cultivos , animales y humanos</p> <p>Funciones sociológicas ligadas a múltiples roles que juegan los árboles en diferentes culturas y zonas</p>

METODOLOGÍA

Problemática

El productor debe cumplir con la Ley 10.467. El establecimiento se dedica a la producción agrícola y posee un área medanosa de 33,9 has que desea remediar. Se recabó información sobre el sistema productivo, superficie, ambiente, especies implantadas, evaluación del área a trabajar, estudios sobre la estabilización de médanos y el análisis del productor con respecto a su punto de vista y sus objetivos sobre el tema, entrevistas al asesor agroforestal Ing. Agr. Julián Abdala propietario de la empresa Hoja Forestaciones. Se decidió realizar un análisis FODA, que refleje las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas del establecimiento para encontrar las mejores estrategias y alternativas de mejora para el cumplimiento de la reglamentación provincial. La base de éste trabajo fue posible gracias a la buena disposición del productor, con el que se mantuvo una comunicación fluida para corroborar la mayoría de los datos, sumado a una visita al establecimiento.



ANÁLISIS FODA

En el siguiente apartado se analizan las oportunidades, fortalezas, debilidades y amenazas del establecimiento,

FORTALEZAS

- Capital tierra propio
- Apertura por parte de productor para analizar lo propuesto
- Incorporación de especies con bajo costo de mantenimiento
- Aprovechamiento de superficie inutilizable para cultivos agrícolas

OPORTUNIDADES

- Incorporación de especies nativas de material genético certificado al establecimiento
- Aplicación de la Ley provincial N° 10467
- Posibilidad de obtención de apoyos económicos de acuerdo a leyes de promoción forestal
- Diversificar estableciendo un sistema agroforestal para producir bienes (maderables y no maderables) y servicios ambientales como la conservación de recursos naturales y la restauración de suelos o tierras degradadas que mejora el microclima para especies animales y vegetales.
- Generar puestos de trabajo para asesores forestales en la zona
- Vinculación de distintas entidades que buscan activamente soluciones (INTA, UNC, Consorcios Regionales de Suelos, entre otras)
- Posibilidad de comercialización de plantines de caldén

DEBILIDADES

- No se trabaja con buenas prácticas agrícolas
- No se aplicaba la Ley provincial 10467
- Falta de conocimiento sobre los beneficios de aplicar la Ley 10467.
- Desconocimiento sobre asesores forestales y su función

AMENAZAS

- Desconocimiento en el tema forestal
- Inclemencias climáticas
- Animales de la zona que puedan impedir el establecimiento de los plantines
- Proceso Inflacionario y atraso en el pago del Apoyo Económico no reintegrable

El primer paso en esta propuesta fue realizar la declaración jurada en la plataforma Ciudadano digital, en la sección plan agroforestal en donde uno debe cargar la información solicitada como superficie total del establecimiento, las cartas catastrales de establecimiento, la superficie cubierta por árboles dentro del establecimiento, la cantidad de plantas dentro de la superficie cubierta por árboles declarada y que especies se encuentran. Dentro de la plataforma se encuentra una guía paso a paso para poder cargar la declaración jurada. Para ello previamente se contabilizó en el establecimiento con la plataforma Google earth la cantidad de superficie cubierta con árboles, además de la ayuda del productor para saber la cantidad de árboles aislados. Todo esto acompañado de un análisis del ambiente de la zona y de un viaje al establecimiento para determinar qué especie se adaptaría mejor.

La declaración jurada incluye una serie de pasos: - Ingreso al sistema: CiDi (Usuario de Ciudadano Digital)
- Crear declaración Jurada - Carga de Cuenta Catastral: Se detalla superficie forestada actual macizo (Ha) y cantidad de árboles aislados o cortina. - Carga de especies: se cargan las especies presentes en cada unidad productiva debiendo presionar en el botón [“Especies”] que figura en la solapa “UP| Unidades Productivas Declaradas” (las especies seleccionadas figuran en listas en la solapa EA| Especies Arbóreas)
- Presentación de DDJJ: De esta forma se finaliza con el primer paso

Una vez aprobada la declaración jurada, en donde la Secretaría de Agricultura se encarga de ver si los datos provistos por el productor son los correctos, si es necesario realizar un plan para poder cumplir con la ley 10467 y da la aprobación para cargar un plan agroforestal supervisado por un ingeniero agrónomo, asesor agroforestal es cuando comienza la elaboración del plan propiamente dicho en donde se selecciona primero la categoría en la cual se va a trabajar, el plan posee cuatro categorías: cortina forestal, macizo forestal, regeneración de bosque nativo y enriquecimiento de bosque nativo, una vez seleccionada la categoría en la que se trabajará que para este caso es la de macizo forestal, se procede a la especie o especies con las que se trabajará, se selecciona la superficie dentro establecimiento en donde se llevará a cabo que para éste caso es una zona inutilizable para el desarrollo de cultivos de unas 33 has, una zona de médano. También se determina el marco de plantación que se utilizará y se generan en Google earth las imágenes en formato (KMZ) con la superficie delimitada en donde se va a realizar la plantación y detallando qué especie y marco de plantación se utilizará. Una vez realizadas se cargan nuevamente en la plataforma de Ciudadano digital, si el plan es aprobado por la secretaria de ambiente de la provincia, el asesor agroforestal a cargo del plan procede a dar aviso en el Colegio de Ingenieros Agrónomos de Córdoba.

Una vez cargado el Plan agroforestal en el Colegio de Ingenieros Agrónomos de Córdoba, se realiza un cedulón que el productor debe abonar para llevar a cabo el Plan, un 5% de ese monto corresponde al Colegio de ingenieros agrónomos, aproximadamente un 18% a la caja de jubilación del Colegio y se genera un monto mínimo a modo de sugerencia que el asesor agroforestal puede cobrar al productor para llevar a cabo el Plan. En éste caso en particular el asesor mencionó que él es el mismo monto que cobra a los productores.

Una vez realizadas las tareas antes mencionadas, se procede a presentarle al productor el diagrama de Plan agroforestal que debe realizar, y se le dan opciones de poder realizarlo en etapas, el 50 % el año que viene y el otro 50 % en el año 2028. o se podría dividir en 4 etapas de 500 plantines cada una.

Tabla N 2: Tabla Cuentas catastrales

N ° de cuenta	Superficie forestada (has)	Superficie total (has)
240619386249	0	61,84
240622486378	3,5	108,78

SUPERFICIE A FORESTAR

Según la ley 10.467 la superficie a forestar del total de 170,6 has es del 5%, representando 8,53 has. La superficie relevada con masa arbórea dentro del establecimiento es de 3,5 has por lo tanto la superficie final a forestar sería de 5,03 has. Para la determinación de la cobertura forestal, la Ley permite determinar el área de bosque en forma de macizo y por otro lado contabilizar árboles “aislados” transformando esa cantidad a las hectáreas equivalentes de bosque, lo último se logra por medio del “equivalente árbol” donde 300 árboles son equivalentes a 1 ha de bosque.

PROYECTO DE FORESTACIÓN

Según lo conversado con el productor y con el asesor forestal se trabajará sobre el área de médano ya que no es una superficie utilizada para los cultivos agrícolas. Del total de 33,9 has de superficie que representa el médano se reforestarán 5,03 has en el sector Sur Oeste del mismo, en donde el asesor forestal consideró óptima la ubicación.

ELECCIÓN DE ESPECIES

Es importante plantar árboles nativos porque se adaptan mejor a las condiciones climáticas, suelo, agua y comunidad biótica, tienen mayor resistencia a la incidencia de plagas y enfermedades, además del gran valor cultural e histórico. Estas plantas generan un microclima favorable como hábitat de otras especies animales y vegetales además de proteger el suelo contra la erosión, mejoran la permeabilidad aportan materia orgánica y contribuyen al desarrollo de microorganismos.

Debido a los beneficios antes mencionados, se seleccionó la especie de caldén (*Prosopis caldenia*) que se encontraba en la antigüedad en ésta zona de forma natural previo a la deforestación por el avance de la agriculturización. La decisión de elegir esta especie se encuentra fundamentada porque posee características en cuanto a su morfología y fisiología aptas para el cumplimiento de los objetivos propuestos. además esta especie responde mejor que una especie exótica a posibles derivas de agroquímicos, recordemos que es un establecimiento agropecuario y también que requieren menores riegos para poder establecerse. Se encuentra en el listado de especies recomendadas de acuerdo a la ley agroforestal. Las características generales de la especie seleccionada son las siguientes:

Caldén (*Neltuma caldenia*)

Familia: Fabaceae, Mimosoideae

Área de dispersión: En Santa Rosa, La Pampa, Parque Luro se encuentra una de las reservas más grandes de Caldenes del mundo, en San Luis también la Reserva natural del Caldén al Sudoeste de Córdoba y la Reserva del Caldén Puntano al sudeste de San Luis. Esta zona conforma lo llamado en la antigüedad El Caldenal.

Forma de vida: **Tamaño:** Árbol de 12-15 mts de altura, 15 m de diámetro en la copa. **Hojas:** Hojas pequeñas, glabras o puberulas. Follaje caduco. **Flores:** En racimos, pediceladas, blanco verdosas, amarillentas. **Fruto:** Es una vaina de 10 a 20 cm de largo, comprimida, en forma de S o C con 1-3 espirales laxas, y 5-13 mm de diámetro. **Propagación:** Semillas

Usos: De acuerdo a los productos y servicios que pueden obtenerse se la define como una especie multipropósito. Sus hojas y frutos pueden utilizarse como forraje animal. Las características tecnológicas de su madera permiten su uso para muebles, tonelería, aberturas, parquet, carpintería rural, leña y carbón.

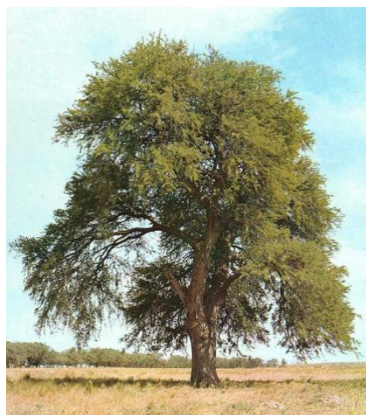


Figura 6, Imagen ilustrativa del árbol de Caldén (*Neltuma caldenia*)

El marco de plantación que se utilizará es de 5 x 5.

Calidad de sitio

El caldén puede crecer en ambientes muy adversos. A medida que la calidad de sitio disminuye, los objetivos productivos se restringen a proyectos menos ambiciosos o más diversificados, acompañados de un manejo más específico. Entonces, a pesar de que sean árboles adaptados a regiones áridas y semiáridas, para un crecimiento normal necesitan disponer de napas freáticas cercanas a la superficie (hasta los 10 metros de profundidad) en este caso la napa freática se encuentra a 2 metros, cuanto más superficial sea, las raíces de los árboles llegarán antes a la misma o a alcanzar la humedad que pueda aportar, acortando el periodo de riego requerido.

Labores culturales

El espaciamiento y diseño de la plantación debe definirse en función de los propósitos productivos y del manejo futuro de la plantación. Dentro de este esquema, debe considerarse también el espacio destinado a los caminos cortafuegos, los cuales deben mantenerse libres de vegetación combustible en un ancho no menor a los 10 metros, haciendo énfasis en la limpieza principalmente en la época de mayores riesgos. Es necesario el control de hormigas, y de otros insectos que afectan a las raíces de los pastos. El control de roedores (liebres, conejos, vizcachas) debe realizarse sobre todo en el periodo invernal ya que al escasear la vegetación, las plantas de caldenes están más expuestas a herbivoría. Son varias las alternativas propuestas: una, es dejar cierto grado de enmalezado para que el animal no identifique con facilidad las plantas de caldenes. Otra alternativa es el uso de cercos individuales o polainas de manera permanente para la protección inicial de las plantas sobre todo en áreas donde la presencia de estos animales es importante. En cualquier caso, se requerirá el monitoreo periódico del área de plantación para detectar tempranamente los focos de ataque. En cuanto al control de malezas, es imprescindible realizarlo durante la etapa de establecimiento para disminuir la competencia por los recursos y también como medida preventiva contra incendios.

Diseño de plantación

La superficie a reforestar es de 5,03 has, se trabajará con 5 has en macizo de forma cuadrada para la especie caldén. Considerando que para el Plan agroforestal, 300 árboles corresponden a una hectárea, se necesitan 2.000 plantas totales.

El diseño a utilizar es particular de cada zona y productor. En este caso es cuadrado. La densidad inicial va a depender del planteo productivo elegido, es decir, del objetivo de la plantación y de la consideración de factores como la calidad de sitio, cuidados culturales posteriores (manuales o mecánicos), disponibilidad de plantas que permita a futuro seleccionar las mejores (raleo) y la operatividad de cada productor. La elección de la densidad inicial es importante porque influye en la forma de los árboles y en el crecimiento:

en este caso se eligió 400 plantas por ha y un marco de plantación 5 x 5 - Se debe considerar que el diseño o marco de plantación sea lo más regular posible para distribuir los árboles de manera uniforme y que todos accedan a los nutrientes del suelo y a la luz de igual manera, principalmente, porque los caldenes son especies heliófilas, es decir, compiten entre ellos por la luz, además de los requerimientos silviculturales y ecológicos, se deben considerar los costos de producción en función a la cantidad de plantines a comprar, las jornadas laborales que absorben las tareas de plantación, raleo y poda, entre otras.

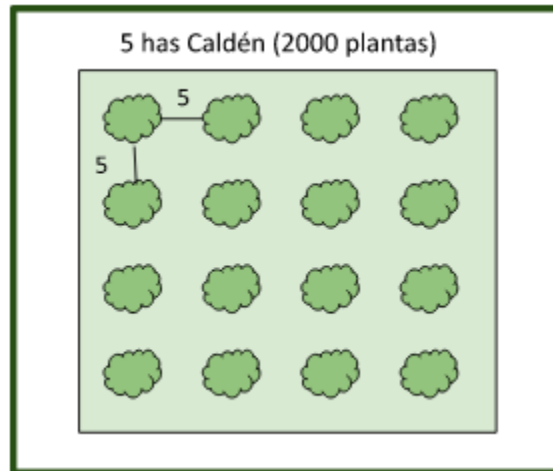


Figura 7, Esquema de marco de plantación, marco de 5mts x 5mts para la especie seleccionada. Elaboración propia

PLANTINES

Para llevar a cabo este proyecto, se propone adquirir en la Facultad los ejemplares de caldén necesarios para el macizo forestal. Desarrollados en el vivero forestal de la cátedra de Silvicultura. Se recomienda comprar un 20 % más para reposición de fallas.

Los plantines a utilizar serán adquiridos en un vivero forestal certificado. Los mismos deberán cumplir los siguientes requisitos:

- No poseer más de 30 cm de altura
- Haber pasado por una etapa de rustificación
- Base del tallo lignificada.
- Adecuado equilibrio entre parte aérea y radicular (Relación 2:1) para evitar pérdidas.
- Presentar un sistema radicular saludable, bien desarrollado con raíces firmes y blancas y bien distribuidas en el sustrato.
- Deben poseer follaje sano, hojas verdes sin manchas ni daños. El número de hojas debe ser adecuado para la edad y el tamaño del plantín.

- Los plantines deben estar libres de plagas y enfermedades sobre todo para evitar la propagación en la plantación y garantizar la salud y supervivencia de los árboles.
- Deben tener un sustrato adecuado a la especie, con la cantidad apropiada de nutrientes, agua y libre de contaminantes.
- Diámetro de cuello (DAC) mínimo de 3 mm, siendo el ideal 4 mm de DAC. El tipo de envase a utilizar puede ser bolsas de plástico sin fondo de 7 x 12 cm o más grandes, o bien macetines de 8 cm de diámetro.
- Edad de los plantines: Se recomienda que los plantines tengan de 3 a 6 meses y que no superen los 8 meses. Se sugiere descartar aquellos plantines de vivero que tengan un (1) año de edad, ya que se produce un envejecimiento de sus raíces por lo que al llevarlas a campo tardan en reaccionar ya que tienen que formar nuevas raíces. Además la mayor permanencia en el vivero va a provocar que se presenten distintas deformaciones radiculares, como enrulamiento y anillado de raíz, problemas que se mantendrán después de efectuada la plantación

El mejor momento para el trasplante de plantines es durante el otoño, en el período de dormancia, cuando la planta disminuye su actividad fisiológica y su sistema radicular no está creciendo activamente, sino que lo hace a una tasa menor. Además el suelo ha almacenado buena cantidad de agua y los valores de evapotranspiración no son tan elevados.

Traslado de los plantines al campo

Cuando el vivero se encuentre lejos del lugar de plantación, los plantines deberán ser trasladados al campo algunos días previos a su instalación en el sitio, a los fines de que se recuperen del estrés del viaje. Se los puede llevar en cajones de madera liviana para evitar que se dañen y facilitar su posterior distribución en el campo. El día anterior a la plantación las plantas se deben regar de manera abundante para disminuir el estrés.

Cuidados generales que se deben tener al momento del trasplante

Antes de iniciar con el trasplante se debe preparar el suelo, éste debe estar libre de malezas, rocas, debe ser suelto, presentar buen drenaje y brindar las condiciones óptimas para el establecimiento y desarrollo posterior del futuro árbol.

Por otro lado, es importante tener en cuenta el cuidado de los plantines seleccionados, deben mantenerse bien regados y protegidos del sol y el viento antes de ser trasplantados. Es recomendable para esto elegir un lugar fresco y sombreado. (García et al., 2021)

Las modalidades de preparación del terreno varían en función de numerosos factores, entre ellos, el uso anterior, el tipo de suelo, la disponibilidad de recursos del productor, la identificación de posibles limitaciones, como piso de arado, entre otros. A su vez se debe tener en cuenta la necesidad, de tomar

medidas de mitigación en zonas erosionables o erosionadas (laboreo localizado, labores conservacionistas, mantener la cobertura de suelo, etc.) Otra consideración es la combinación de tareas para disminuir costos. Se efectuará un desmalezado químico y control de hormigas u otros insectos que se presenten como amenaza a través de un control que puede ser químico o cultural (enemigos naturales) y debe hacerse pre y post plantación.

Una vez preparado el terreno, se procederá a la marcación y poceado; la distancia de los pozos y de la marcación se hará respetando el marco de plantación elegido.

En cada pozo se añadirá materia orgánica - arena mejorando la infiltración.

Por último, se efectuará la plantación otoñal, inmediatamente es importante realizar un riego de asiento, colocar protectores contra roedores y entutorar los plantines.

Las tareas que se harán repetitivamente serán los riegos (1 o 2 veces por semana), el control de hormigas siempre que sea necesario como así también el desmalezado que puede hacerse de forma manual con moto guadaña y la reposición de fallas. En el pedido que se hace al vivero se debe prever un 20 o 30% más de plantas para la reposición de las fallas.

Plantación

Se recomienda que la plantación se realice fuera del período de heladas y que coincida con el inicio de la temporada de lluvias. Una vez efectuada la plantación, es importante realizar un riego de asiento para asegurar el prendimiento. En los casos en que se prevea déficit hídrico, una opción es el uso de gel ya que permite un mayor intervalo entre riegos, de aproximadamente 15 días. Otra consideración, es que la época de plantación está condicionada por la disponibilidad de plantines provenientes del vivero. En general, la producción de plantines se realiza durante la primavera (las semillas se siembran a mediados de octubre) y el verano.. La época de plantación recomendada está ligada a la condición de humedad del suelo y a que las temperaturas no sean muy elevadas. Si el agua disponible en el suelo no es suficiente, puede efectuarse en función a la posibilidad de realizar riegos. Fines de febrero, es buena época para la plantación y además la planta cuenta con un primer periodo de crecimiento de unos 4 meses (febrero a mayo), antes de entrar en el descanso fenológico del invierno. Otra opción, es efectuarla entre octubre y noviembre.

Época de crecimiento. La época de crecimiento de los caldenes está principalmente definida por el aumento de la temperatura ambiente. Podría decirse que el crecimiento retoma, luego del periodo invernal, con los primeros aumentos de temperatura a fines de agosto y septiembre, culminando entre marzo y junio con la aparición de las primeras heladas.

Disponibilidad de agua en el suelo. Si bien lo ideal es realizar la plantación con disponibilidad de agua en el suelo, preferentemente luego de una lluvia de 30 mm, no siempre es posible cumplir con esta condición. Caso contrario es indispensable realizar un riego de asiento. Posteriormente, se recomienda realizar un

riego semanal, en caso de no haber lluvias. Durante los dos primeros años, la plantación es dependiente del recurso agua. La disponibilidad de agua en el suelo dependerá principalmente de la capacidad de retención del mismo, de las lluvias y de la profundidad de la napa freática. Una vez que las raíces llegan a la napa freática, la plantación se independiza de la cantidad de agua disponible en el suelo, pudiendo absorber el recurso directamente desde la napa.

Cuidados durante el establecimiento

Los primeros cinco años son definatorios para la obtención de una plantación de calidad. Durante este periodo deben realizarse los cuidados silviculturales más importantes para hacer un buen manejo del recurso forestal. Es importante realizar el control de malezas para evitar la competencia por los recursos, como por ejemplo por el agua y la luz.

La sanidad de los plantines en vivero y de las plantas a campo es muy importante para el desarrollo de las mismas. Los agentes de daño como insectos, enfermedades y algunos animales pueden presentarse en la etapa de vivero, una vez instaladas las plantas a campo o bien a lo largo de todo el ciclo productivo, produciendo daños a la planta muchas veces irreversibles. El productor debe asegurarse de que los plantines que recibe del vivero estén libres de plagas y enfermedades.

También se presentan problemas debido a roedores (liebre europea, vizcacha, etc.) y animales domésticos (chivo, cabra, ganado vacuno). Es importante mantener el control de estos animales al momento de la instalación del cultivo y realizar acciones para proteger a las plantas y así evitar el daño de las mismas, ya sea con la clausura del lote o con la construcción de cercos de ramas y otros materiales disponibles por el productor. Para las liebres, se utilizan distintos tipos de protectores como las polainas y entretejido eléctrico -de alto costo-, o bien algún sustituto casero de menor costo (botellas de plástico, envases tetra-brick, silobolsa, etc.).

Podas y raleos

Tomando como base el tipo de ramificación del caldén , se sugiere que las primeras podas deban tener carácter estructural, es decir que se busque reducir el porcentaje de ramas verdes, preferentemente de la zona inferior de los tallos para asegurar nudos firmes. Las mismas deberían ser durante el reposo invernal y en plantas que no superen los 3 – 4 cm de diámetro al cuello y luego continuar con podas invernales o primavera-estivales de baja intensidad, hasta tanto se defina la longitud del fuste deseado. Otros autores opinan que es conveniente realizar la primer poda en el primer año para lograr un tallo único rápidamente y aconsejan realizar podas frecuentes y de baja intensidad, que no supere el 20% de extracción de ramas (Atanasio, 2012) aunque no se plantea objeciones a estos resultados, a los fines prácticos, es necesario considerar los costos que estas intervenciones implican y su posibilidad de absorción mediante los programas de financiamiento vigentes. Kees, Sebastian , Michela, J. (2016).La

realización de raleos consiste en disminuir la cantidad de ejemplares por unidad de superficie en una plantación. Es una práctica común y necesaria puesto que de esta manera se favorece el crecimiento en diámetro de los ejemplares que permanecen para el aprovechamiento futuro, además de disminuir el estrés entre los ejemplares y mejorar la condición sanitaria de la masa. Esta intervención dependerá de la verificación de la existencia de competencia por la luz entre los ejemplares, situación que en el terreno estará indicada por el entrecruzamiento de las copas. La elección de los individuos destinados a permanecer estará fundamentada por el diámetro, la rectitud y la altura del fuste. Este primer raleo es estratégico puesto que definirá, entre otras cuestiones, la calidad de las futuras cosechas. Generalmente se realiza a los 7-8 años.

Costos y Financiación

En la actualidad el costo de plantación por hectárea, según información recabada de asesores agroforestales, que también se dedican a realizar la plantación, si se considera un plan de 300 a 330 plantas por ha es de u\$s 1350 a u\$s 1.600 oficiales más IVA. Para éste caso se necesitan 2.000 plantines de caldén y cada plantin tiene un costo aproximado de \$1000 pesos cada uno (1 dólar oficial más IVA aprox), dando un total sólo en plantines de \$2.000.000 (2.000 dólares aprox.) Se presentará la documentación necesaria para obtener los beneficios económicos y fiscales para el Programa Forestal Provincial creado por Decreto N° 641(24/06/2005) modificada por el Decreto 1673 (23/11/2009) cuya autoridad de aplicación es el Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Provincia que por lo menos cubre el costo de los plantines. También se presentará la documentación requerida para obtener la exención del impuesto inmobiliario rural ya que por cada ha forestada corresponde que cinco has no paguen el impuesto.

IMPLEMENTACIÓN

Producción de plantines de caldén

Además de todos los beneficios ambientales que nos provee un sistema agroforestal, se consideró la posibilidad de producir plantines de caldén para la venta, recolectando las semillas del macizo realizado en el establecimiento para generar un beneficio económico al productor, considerando que al precio actual cada plantín se encuentra en \$1000 pesos. (1 dólar oficial más IVA).

Una vez establecido el macizo forestal y de que produzca semillas, se deben recolectar.

Vivero

Área: Debemos seleccionar el área en donde se ubicará el vivero y tener en cuenta que necesitamos un terreno nivelado, con buen drenaje y si es posible cercano a la zona de plantación del macizo. Debemos provisionar una fuente de agua en cantidad y de calidad. Para una producción de unos 5000 plantines al año son necesarios unos 300m², pero esto debe definirse con el productor y con cuanto quiere producir, tal vez con 2000 plantines sea suficiente.

Diseño: El número de camas del vivero dependerá del número de plantines que se defina producir. Un método que elimina la necesidad de movimiento de envases y cortes de raíces es el de “cantero suspendido”. Consiste en colocar una malla metálica suspendida sobre el piso del cantero a unos 10 cm de altura. Sobre esta malla metálica se apoyan los envases, de tal manera que el fondo quede en el aire. Los plantines producidos en este tipo de canteros mantienen la totalidad de sus raíces dentro del envase sin necesidad de movimientos ni cortes, dado que se van secando al tomar contacto con el aire a medida que crecen fuera del envase. Una estructura utilizada de bajo costo es disponer de 4 postes que pueden ser de eucalipto y de media sombra como cobertura, para establecimiento del lugar de producción.

Número de plantines: Deberá acordarse con el productor la cantidad que desee producir, según el ingreso que que espere obtener de la actividad. Además se debe considerar un 20 % de la cantidad determinada por fallas en la producción de vivero, para conseguir el valor esperado dado que no todos los plantines se logran con éxito.

Depósitos: Es necesario disponer de un lugar para guardar las herramientas y los materiales necesarios para trabajar, así como la tierra y la arena necesaria para los envases.

Producción de plantines de *Prosopis caldenia*

La cosecha o recolección de frutos debe realizarse para la zona del establecimiento aproximadamente en el mes de mayo, cuando las vainas están maduras (color amarillento y semillas medio sueltas). Dentro de la familia *fabaceae*, precisamente en el género *prosopis* diversos autores mencionan una dormición o latencia en la imbibición de las semillas. Por lo que se recomienda como tratamiento pregerminativo una escarificación mecánica para obtener muy buenos resultados de imbibición y consiguiente germinación. Se raspa suavemente la semilla con una lija fina para lesionar levemente el tegumento y luego se la coloca en remojo con agua a temperatura ambiente durante 12 a 24 horas, hasta que se haya hinchado. La semilla germina con temperaturas que van desde los 20 a los 40 °C si bien el óptimo es de 30 °C.

El sustrato a utilizar será tierra y arena, con una relación de 2/3 tierra y 1/3 arena. El sustrato también va de la mano con los materiales disponibles en cada región, por ejemplo en regiones de pinos, se suele

utilizar la corteza de pino compostada obtenida en aserraderos como sustrato. Cada bolsa de polietileno puede ser llenada con 1 kg de sustrato seco. Los envases a utilizar, comunmente utilizados para especies arbóreas son bolsas de polietileno negro tubulares de 20 cm de largo y 6 cm de diámetro, ya que facilitan las operaciones, son de bajo costo y reutilizables si no se rompen en el uso.

Para preparar los envases que no poseen fondo, se debe generar una capa de tierra compactada que hace de cuenta de fondo del envase de unos 2 o 3 cm de altura, luego se rellena el envase con la mezcla de tierra y arena antes mencionada pero más suelta que la primer capa de fondo hasta una altura de 1 cm por debajo del borde del envase. Luego del llenado, es conveniente realizar un riego abundante con lluvia fina hasta humedecer toda la tierra para que quede firme. Con esta práctica el nivel de tierra queda aproximadamente 2-3 cm por debajo del borde, lo que facilitara la siembra y los riegos posteriores. Se debe tener en cuenta la prevención de enfermedades dentro de la producción de plantines dependiendo de la región, se encuentran distintas afecciones que se deben evitar para mantener la sanidad tanto en la plantación como en la producción de plantines.

La siembra se realiza con las semillas ya imbibidas, se hace un orificio en el sustrato de los envases, se puede hacer con un dedo hasta cubrir la uña y luego se coloca la semilla, se hace en ese orden dado que la semilla se encuentra tierna y al primero colocar la semilla y luego presionar se pueden ocasionar daños después se agrega un poco de arena fina lavada para cubrir el orificio. La arena se utiliza con el fin de evitar la formación de costras en el sustrato luego del riego, conservar la humedad del suelo por más tiempo, disminuir la aparición de malezas y mantener seco el cuello de la plantita para evitar el ataque de hongos. Luego se deben mantener los envases en la temperatura adecuada por 12 días aproximadamente hasta su germinación, controlando el crecimiento de malezas dentro del envase de forma manual y regando según necesidad.

VINCULACIÓN DE LA PROPUESTA CON LOS ODS

En el año 2015 los estados miembros de la ONU, en conjunto con ONGs y ciudadanos de todo el mundo, generaron una propuesta para desarrollar 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), los cuales buscan alcanzar de manera equilibrada tres dimensiones del desarrollo sostenible: el ámbito económico, social y ambiental. En consecuencia, se estableció una agenda internacional proyectada hasta el año 2030 que se compone de 17 Objetivos de Desarrollo Sostenibles y 169 metas. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible buscan erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad para todos como parte de una nueva agenda 2030. Cada objetivo tiene metas específicas que la Argentina aplicará dependiendo de su realidad económica, social y ambiental.

Este proyecto se vincula con los ODS mencionados a continuación:

- **Salud y Bienestar (ODS N°3):** La ONU cita que el tercer ODS propone “para 2030, reducir sustancialmente el número de muertes y enfermedades producidas por productos químicos peligrosos y la contaminación del aire, el agua y el suelo”. Considero contribuir al cumplimiento de este ODS porque las forestaciones producen O₂ y fijan CO₂, lo que produce un ambiente saludable, mientras más árboles existan.
- **Agua limpia y saneamiento (ODS N° 6):** La ONU cita como una de las metas en el sexto ODS lo siguiente: “proteger y restablecer los ecosistemas relacionados con el agua, incluidos los bosques, las montañas, los humedales, los ríos, los acuíferos y los lagos”

Con este trabajo debido a que la forestación funciona como un filtro natural contribuyendo a eliminar contaminantes del agua, con la reducción de la escorrentía y la conservación de la biodiversidad.

- **Energía asequible (ODS N°7):** La ONU cita “Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna” el presente trabajo estaría aportando a una energía renovable, segura, sostenible usando los chips de los residuos de las podas y árboles raleados.
- **Trabajo decente y crecimiento económico (ODS N° 8):** La ONU cita “Promover políticas orientadas al desarrollo que apoyen las actividades productivas, la creación de puestos de trabajo decentes, el emprendimiento, la creatividad y la innovación, y fomentar la formalización y el crecimiento de las microempresas y las pequeñas y medianas empresas, incluso mediante el acceso a servicios financieros” Se contribuye al cumplimiento de este ODS ya que se promueve un uso eficiente de los recursos naturales que promueva el funcionamiento de la empresa en forma sostenible y por otro lado se generarían fuentes de trabajo.
- **Producción y consumo responsable (ODS N°12):** La ONU cita entre algunas de sus metas para dicho ODS, “lograr la gestión sostenible y el uso eficiente de los recursos naturales y alentar a las empresas, en especial las grandes empresas y las empresas transnacionales, a que adopten prácticas sostenibles e incorporen información sobre la sostenibilidad en su ciclo de presentación de informes. Se contribuye al cumplimiento de este ODS ya que del monte podemos obtener productos forestales maderables y productos forestales no maderables, como también turismo sostenible y la reducción de huella de carbono, por lo cual es importante la gestión forestal sostenible para garantizar que brinden estos servicios eco sistémicos, además promover esta práctica a otros productores para que lo lleven a cabo y contribuir a la producción y consumo responsable.
- **Acción por el clima (ODS N° 13):** La ONU cita entre sus metas “Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales en todos los países. Adoptar medidas urgentes para mitigar el cambio climático y sus efectos, mientras más árboles plantemos, ayudamos a contrarrestar las emisiones de gases de efecto invernadero

- **Promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres(ODS N° 15):** La ONU cita entre alguna de sus metas “Adoptar medidas urgentes y significativas para reducir la degradación de los hábitats naturales, detener la pérdida de la diversidad biológica” Este trabajo colabora en la lucha contra la desertificación, al detener la degradación de las tierras y frenar la pérdida de la diversidad biológica. Diseñar un macizo con especies nativas para remediar un médano, contribuye en la vida de ecosistemas terrestres debido a que es el hogar de muchas especies tanto animales como vegetales, también es esencial para el ciclaje de nutrientes, la regulación climática y la protección del suelo conduciendo a la conservación, el restablecimiento y el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, que son la base para poder pensar en sistemas productivos a futuro.

CONSIDERACIONES FINALES

Al desarrollar un sistema agroforestal y evaluar todos los beneficios obtenidos a mediano plazo, se concluye que requiere de un análisis detallado, un trabajo minucioso, una planificación que contemple una inversión de tiempo, dedicación y dinero. El presente trabajo me permitió reconocer nuevos roles dentro de las labores de los ingenieros agrónomos, como las tareas de un asesor forestal, reconocer las leyes vigentes e interiorizarme en cuanto reconocen de éstas temáticas los productores agropecuarios, además de aprender cómo realizar un Plan Agroforestal Provincial.

El trabajo me acercó a una realidad más contemplativa de todas las herramientas que tenemos disponibles para un correcto manejo y desarrollar una propuesta de mejora en el establecimiento que le permita al productor cumplir con la Ley provincial 10467, remediar un área degradada, obtener beneficios ambientales y a la vez obtener beneficios económicos. Espero que cada vez más productores se sumen a esta iniciativa de prácticas sostenibles en sus proyectos y así promover tanto la conservación del bosque como la propagación de especies nativas demostrando la importancia que tiene esta aplicación en la recuperación de áreas degradadas y en la diversificación, aprovechando los servicios que nos brinda la forestación.

BIBLIOGRAFÍA

- Atanasio, M. 2012. Crecimiento de *Prosopis alba* Griseb sometido a diferentes intensidades de poda. Tesis Maestría en Ciencias Forestales. 68 p. Universidad Nacional de Misiones. Misiones. Argentina.
- <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/130407> Detección de médanos y focos de erosión como indicadores de ambientes susceptibles a la reactivación de procesos de erosión eólica y desertificación Bozzer, Catalina, [Cisneros, Jose Manuel](#)
- Cartas de Suelos de Córdoba. (s. f.). Ministerio de Agricultura y Ganadería. <https://suelos.cba.gov.ar/VILLASARMIENTO/index.html>
- Oggero et al., 2014 <https://vocesenelfenix.economicas.uba.ar/caracterizacion-y-situacion-actual-de-los-bosques-nativos-en-el-centro-sur-de-la-provincia-de-cordoba/#:~:text=Los%20bosques%20nativos%20est%C3%A1n%20representados,Espinal%20y%20Bosques%20de%20Altura>.
- Fourcade et al., 2017 <https://repodigital.unrc.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/123456789/63940/63940.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Casas R.R. 2000 La Conservación de los Suelos y la Sustentabilidad de los Sistemas Agrícolas. En: www.insuelos.org.ar.
- Blanda, M. B., García, J. G., Rinaldi, D. R., Las Heras, M. A. L. H., & Joseau, M. J. J. (2023). Bases conceptuales para la implantación y manejo de masas agroforestales [Libro impreso].(Blanda et al., 2023)
- Pozner, R. Cucurbitaceae. En A. M. Anton & F. O. Zuloaga (directores), Flora Argentina.09/12/2023. En: <http://www.floraargentina.edu.ar/>
- Lell, Juan. D. El cadenal: Una visión panorámica del mismo enfatizando en su uso. En: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/15915/El_Caldenal_una_visi%C3%B3n_panor%C3%A1mica_del_mismo_enfatizando_en_su_uso_Juan_D._Lell_.pdf?sequence=14
- Utello et al., 2023. Bosque (Valdivia) vol.44 no.1 Valdivia abr. 2023. En: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-92002023000100037
- Kees, Sebastián Miguel- Michela, Julio Felix. 2016 .Recomendaciones prácticas de poda y raleo con diferentes horizontes de planificación en la provincia del Chaco



- Ulate et al 2013. Guía técnica SAF, para la implementación de sistemas agroforestales (SAF) con árboles forestales maderables Costa Rica
- Raúl Candela.2017 Suelos erosionables en la región de Sinsacate con su posterior impacto ambiental, económico y social.CENMA Jesus Maria, anexo Sinsacate
- Prego at al.,1965. Estabilización de médanos mediante forestación en la región pampeana semiárida .Secretaria de estado de agricultura y ganadería de la nación. (INTA). De IDIA, suplemento comercial número 2, 1965.
- Vázquez et al., 2014. Avances en la silvicultura del algarrobo blanco.

Anexos

ANEXO 1-

LISTADO DE ESPECIES FORESTALES RECOMENDADAS

v **Especies Nativas**

- ü Algarrobo Blanco (*Prosopis alba*)
- ü Algarrobo Blanco (*Prosopis chilensis*)
- ü Algarrobo Dulce (*Prosopis flexuosa*)
- ü Algarrobo Negro (*Prosopis nigra*)
- ü Brea (*Cercidium praecox*)
- ü Caldén (*Prosopis caldenia*)
- ü Chañar (*Geoffroea decorticans*)
- ü Coco (*Zanthoxylum coco*)
- ü *Escalonia sp.*
- ü Itín (*Prosopis kuntzei*)
- ü Maitén (*Maytenus boaria*)
- ü Manzano del campo (*Ruprechtia apétala*)
- ü Mato (*Myrcianthes cisplatensis*)
- ü Mistol (*Ziziphus misto*)
- ü Molle de beber (*Lithraea molleoides*)
- ü Moradillo (*Schinus fasciculatus*)
- ü Ñandubay (*Prosopis affinis*)
- ü Orco Quebracho (*Schinopsis marginata*)
- ü Palo Cruz (*Tabebuia nodosa*)
- ü Quebracho Blanco (*Aspidosperma quebracho-blanco*)
- ü Quebracho colorado Santiagueño (*Schinopsis lorentzii*)
- ü Sauce criollo (*Salix humboltiana*)
- ü Sombra toro (*Jodina rhornbifolia*)
- ü Tabaquillo (*Polilepis australis*)
- ü Tala (*Celtis ehrenbergiana*)
- ü Tintitaco (*Prosopis torquata*)

v **Especies Exóticas Introducidas**

- ü Ciruelo (*Prunus domestica*)
- ü Damasco (*Prunus armen jaca*)
- ü Duraznero (*Prunus persica*)
- ü *Eucalyptus camaldulensis*
- ü *Eucalyptus dunnii*
- ü *Eucalyptus grandis*

- ü *Eucalyptus sideroxylon*
- ü *Eucalyptus tereticornis*
- ü *Eucalyptus viminalis*
- ü Mandarina (*Citrus reticulata*)
- ü Olivo (*Olea europaea*)
- ü *Pinus elliottii*
- ü *Pinus greggi*
- ü *Pinus patula*
- ü *Pinus taeda*
- ü Álamo (*Populus deltoides*)
- ü Roble Europeo (*Quercus robur*)
- ü Sauce (*Salix sp*)
- ü Aguaribay (*Schinus molde*)

LISTADO DE ESPECIES FORESTALES EXÓTICAS PROHIBIDAS

- ü Abedul (*Betula pendula*)
- ü Acacia Negra (*Gleditsia triacanthos*)
- ü Almez (*Celtis australis*)
- ü Árbol del Cielo (*Ailanthus altissima*)
- ü Arce Americano (*Acer negundo*)
- ü Espino Blanco (*Crataegus monogyna*)
- ü Espino de los Osages, Naranja de los Osages (*Madura pomífera*)
- ü Falso Café, Cafeto (*Manihot grahamii*)
- ü Ligustro, Siempre Verde (*Ligustrum lucidum*)
- ü Mimosa plateada, Acacia australiana (*Acacia dealbata*)
- ü Morera (*Morus alba*)
- ü Olmo de Siberia (*Ulmus pumilla*)

Paraíso Sombrilla, Árbol del Paraíso (*Mella azedarach*)

ANEXO 2

Guía paso a paso para generar Declaración Jurada de Plan Provincial Agroforestal, enlace directo:

[MANUAL DE USUARIO - Planes Agroforestales](#)

ANEXO 3 –

Cálculo de cantidad de plantas por hectárea

Si una hectárea es igual a 10000m² y se utilizará un marco de plantación de 5 mts x 5 mts el marco tendrá una superficie de 25m², entonces obtenemos 400 plantas/ha.

1ha _____ 10000m² / 25m² = 400 plantas/ha

Entonces en 5 has, obtenemos 2000 plantas, se trabajará con 2400 plantines, considerando un 20 % de pérdidas, debido a diferentes factores. .

ANEXO 4 –

Fotografías



Figura 8, Detalle del estabcimiento. Facilitada por el productor

En la fotografía se observa el área de trabajo, una parte del médano, en donde se observan animales, que el terreno está delimitado por alambrados y la presencia de pasto puna. La fotografía tiene aproximadamente 10 u 12 años. Facilitada por el productor.



Figura 9, Detalle del establecimiento. Facilitada por el productor

En la foto se aprecia que el médano posee una laguna, con patos, garzas, teros, yararás, vizcachas, peludos, zorros, liebres, iguanas, zorrinos, comadrejas y hasta el 2010 aproximadamente se encontraban nutrias. Facilitada la fotografía y la información por el productor.



Figura 10, Ejemplo de remediación de área degradada con forestación. Facilitada por el asesor agro forestal Julian Abdala.

En la foto superior se observa la forestación en forma de macizo, facilitada por el asesor forestal Julián Abdala, que posee una empresa de forestación. Se adjunta la imagen, porque se realiza en la misma zona del establecimiento. Se puede ver claramente el problema de erosión eólica que se intenta remediar.



ANEXO 5 –

Trabajo práctico realizado en ética, para obtener una mirada 360 sobre la propuesta y analizar los ODS que alcanza.

Planilla General Trabajo Práctico Final (TPF) – página 2 -										
Estudiantes: Paulina Forestello										
Idea: Remedación de médano e implementación de Plan agroforestal provincial										
Públicos de Interés relacionados con el TAI	Oportunidades: Afectación Positiva	Riesgos: Afectación Negativa	Respuesta de Gestión desde la RS&S	Indicador de RS&S INDIC-AGRO que se debe aplicar	Tipo de Valor Generado para los Públicos de Interés				Objetivos del Desarrollo Sostenible a los que aporta	
					Ético Cultural	Social	Ambiental	Económico		
1	Productores	Oportunidad de producción amigable con el ambiente. Obtención de beneficios económicos y ambientales	Es poco aplicado por otros productores. Desconocimiento	Brindar capacitación, educación. Búsqueda de un inversionista o socio. Crear vínculos, dialogar con los distintos grupos de interés	4) Con la comunicación se logra la confianza y el compromiso entre los públicos de interés 10) Se maneja dentro de la ley y presta atención al impacto económico, social y ambiental de su actividad 11) Participa de capacitaciones y tiene acciones de sustentabilidad para su empresa	Observar que acciones pueden afectar a generaciones futuras. Conciencia sobre el cuidado del medio ambiente. Mayor grado de conocimiento técnico	Producción segura Mas institucionalidad Reglas de equipo equitativas Trabajo colaborativo	Es un tipo de producción agroforestal, contribuyendo a la retención de agua, la conservación de suelos, aumentando la biodiversidad, entre otros..	Diversificar la producción Estimular el comercio local	1) Cuando hablamos de poner fin a la pobreza también involucramos que las personas puedan acceder a una alimentación saludable 2) Tener acceso a una alimentación sana, segura y suficiente. 3) Contribuir a tener una vida más sana. 4) No contratar a niños o niñas que no finalicen los estudios obligatorios.
2	Empleados	Nuevos puestos de trabajo para la localidad Oportunidad de aprendizaje	Falta de personal capacitado Necesidad de formar personal organizando jornadas, charlas, capacitaciones	Ser mediador y poder identificar que es lo que hace falta para conseguir que el personal tenga el nivel adecuado	13) Todos los trabajadores de la empresa poseen los papeles en regla 14) Se contrata personal capacitado como ingenieros o especialistas para formar a otros empleados y se los contrata legalmente 20) Se intenta siempre dar una mejor calidad laboral a los trabajadores 47) Que impacto tiene la empresa en la comunidad	Mayor respeto por las personas Mayor nivel de conocimiento y educación	Autonomía de las personas Aumento del empleo Disminución de la pobreza	La empresa promueve las buenas practicas en la producción y el cuidado del ambiente con sus empleados, lo que extiende el cuidado del ambiente en sus familias y entorno.	Generar nuevos empleos	1) Que las personas tengan un trabajo digno 2) Tener acceso a una alimentación sana 3) Tener acceso a servicios de salud 4) Aumentar el número de jóvenes y adultos con la formación necesaria para el puesto de trabajo
3	Ingenieros o especialistas	Puedan enseñar o formar personal en el tema	Que no se encuentren en la zona	Se pueden brindar capacitaciones virtuales, jornadas a campo, gestionar el traslado del personal capacitado, organizar actividades y dialogar para acortar la brecha entre los formadores y los formados	16) Se ofrece capacitación a la mano de obra 22) No se ocupan menores de 16 años, la empresa esta en contra del trabajo infantil 24) La empresa promueve la igualdad de oportunidades para los trabajadores evita las situaciones de discriminación 26) La empresa toma por igual a personas de distinto sexo, sin discriminar posibilidades ni puestos de trabajo	Mayor respeto por las personas Mayor nivel de conocimiento y educación	Mayor cantidad de asociaciones Equidad de género Orgullo de pertenecer	Como profesionales o personal capacitado se puede enseñar sobre nuevas practicas o metodologías para proteger el medio ambiente	Generar vínculos y oportunidades	1) El personal capacitado posee herramientas para lograr este objetivo 4) Asegurar la sustentabilidad de la producción de los alimentos
4	Consumidores	Consumir alimentos de calidad Acceso a una mejor alimentación Facilidad para acceder a proteínas y vegetales de calidad	Desconocimiento o rechazo hacia un nuevo sistema de producción Que el precio sea elevado	Hacer conocer beneficios, ventajas Elaborar material informativo respecto al producto	45) La empresa trabaja para mejorar la relación entre clientes y productores 46) Se respetan las condiciones según la ley	Incorporar nuevas formas de producción y pasar ese saber a las generaciones futuras	Aumento de oportunidades Mejores relaciones institucionales Trabajo colaborativo	En los consumidores se puede tener una inclinación por productos de empresas de triple impacto, consumir lo que posee trazabilidad, consumir con conciencia	Acceder a productos de buena calidad y bajo costo.	3) Acceso a una alimentación segura y saludable
5	Proveedores	Posibilidad de aumentar ventas	Desconfianza hacia el nuevo comprador	Mostrar y dar fe de la liquidez de la empresa Contactar a otros productores y pedir recomendación	42) Buscar proveedores que trabajen bajo los mismos criterios de la empresa 43) Vigilar que los proveedores no realicen trabajo infantil o trabajo forzado con sus trabajadores	Desarrollar la confianza y cultivar nuevas relaciones productivas	Aumento de oportunidades Mejores relaciones institucionales Trabajo colaborativo	Solo acceder a lo necesario, no comprar insumos de mas, el acumular por aprovechar el precio provoca en muchos casos el desperdicio y aumento de contaminación	Crear relaciones favorables y productivas para la empresa.	17) Generar alianzas para mejorar los desarrollos sostenibles
6	Vecinos del establecimiento	Conocer, aprender, nuevos puestos de trabajo	Les desagrada el movimiento de personas en la zona Están en contra de nuevas producciones por desconocimiento	Se puede organizar visitas en días determinados para evitar movimiento constante Organizar jornadas para que se conozca que se hace y de que forma	4) Con la comunicación se logra confianza y compromiso por parte de los públicos de interés 47) Se analiza el impacto de la empresa en la comunidad 49) La empresa realiza actividades para promover la educación en los ciudadanos 50) La empresa cumple con sus impuestos y participa en el sector público de la comunidad	Generar conciencia, educación	Autonomía de las personas Aumento del empleo Disminución de la pobreza	Los vecinos pueden tomar conciencia sobre las producciones alternativas y los beneficios de estas	Estimular el comercio local, generar nuevos puestos de trabajo	10) Reducción de las desigualdades dentro de la localidad 12) Estimular la producción y el consumo sustentables 8) Acceso a trabajo decente, crecimiento económico generando nuevos puestos de trabajo
7	Productores	Conocer un nuevo sistema	Ser competencia en la producción	Producir otra especie vegetal, buscar valor agregado para no ofrecer el mismo producto, buscar diferenciarse	4) Con la comunicación se logra la confianza y el compromiso entre los públicos de interés 45) La empresa trabaja para mejorar la relación entre clientes y productores, así sean competencia	Mayor respeto por las personas Mayor nivel de conocimiento y educación	Aumento de la confianza y de la educación Trabajo colaborativo Aumento de las oportunidades	Pueden aprender que además de la producción de peces, se pueden producir hortalizas y ahorrar recursos valiosos como el agua	Nuevas asociaciones, generar valor agregado, diferenciar las producciones.	17) Son provechosas las nuevas alianzas con un objetivo en común en este caso producir alimentos de calidad 12) Crear conciencia sobre el consumo sustentable
8	Transportistas	Oportunidad de trabajo	Riesgo de perder las condiciones necesarias para el transporte	Contratar servicio utilizado por otras compañías Pedir consejo a otros productores	41) Los vehículos de la empresa o que trabajan con la empresa se encuentran dentro de la ley 46) La empresa vela por la inocuidad de sus alimentos	Desarrollar la confianza y cultivar nuevas relaciones productivas	Aumento de la confianza y de la educación Trabajo colaborativo Aumento de las oportunidades	Utilizar medios de transporte electricos, conservar de forma adecuada los alimentos para brindar alimentos frescos a los consumidores No realizar viajes sin cargas, organizar la logística de forma que se cuide el uso de combustible	Crear relaciones favorables y productivas para la empresa.	7) Mejorar la tecnología para utilizar energías mas sustentables
9	Ambiente (G.F)	Un nuevo tipo de producción con bajo impacto ambiental Posibilidad de enseñar sobre el cuidado del ambiente	Que la producción produzca algún tipo de contaminante en el ambiente y comprometa las generaciones futuras	Puede enseñar, comunicar, promocionar este tipo de producción que es amigable con el ambiente y lo protege para las generaciones futuras Capacitar sobre el correcto procedimiento en caso de producir contaminantes	36) La empresa hace un uso racional y eficiente de agua 38) La empresa posee pocas fuentes de contaminación pero controla las que posee y busca reducirlas 46) y 43)	Observar que acciones pueden afectar a generaciones futuras Conciencia sobre el cuidado del medio ambiente Mayor grado de conocimiento técnico	Trabajo colaborativo Aumento de la confianza y de la educación	Se favorece a las generaciones futuras, cuidando los recursos como el agua, el suelo, haciendo mas eficientes las producciones, disminuyendo la contaminación	Promover el conocimiento, la educación, los valores entre personajes para cuidar el ambiente para generaciones futuras.	13) El tipo de producción es sustentable, esto contribuye como acción hacia el clima y cuidando las generaciones futuras

Figura 11, Tabla de excel realizada en la materia de ética. Elaboracion propia

ANEXO 6:

Objetivos de desarrollo sostenible



Figura 12, Imagen ilustrativa de los ODS

ANEXO 7:

DECRETO REGLAMENTARIO LEY Nº 10.467

CAPÍTULO II ALCANCES Y OBLIGACIONES

Artículo 6”.- Cobertura vegetal arbórea obligatoria.-

a) Cobertura vegetal arbórea obligatoria: La superficie de cobertura vegetal arbórea o de forestación obligatoria, será determinada por la autoridad de aplicación, en oportunidad de considerar la presentación de la Declaración Jurada y el Plan de Forestación propuesto, utilizando criterios múltiples mediante una fórmula compuesta por indicadores de erosión eólica, erosión hídrica, pendiente, capacidad de uso, precipitación y cualquier otro que resulte pertinente. El porcentaje obligatorio de cobertura vegetal arbórea o de forestación, se tendrá en cuenta la superficie total del predio destinado a la producción agropecuaria

c) Mantenimiento de la cobertura arbórea: La superficie de cobertura arbórea o forestación que deben poseer obligatoriamente los predios deberá mantenerse en forma permanente y constante.

d) Plazo para cumplir con la obligación de cobertura vegetal arbórea: El Plan de forestación que deben presentar los obligados, deberá asegurar que, dentro del término de diez años, se cumpla totalmente con la obligación legal y que, dentro del plazo de cinco años contados a partir de la fecha de presentación del Plan, se obtenga, como mínimo, la cobertura vegetal arbórea o de forestación del cincuenta por ciento de la superficie que se deba cubrir.

Las “Propuestas de ampliación”, Las “Declaraciones Juradas”, los “Planes de Forestación”, las “Certificaciones profesionales”, y los “Planes de Manejo”, deberán presentarse a través de la Plataforma de Servicios “Ciudadano Digital” del Gobierno de la Provincia de Córdoba, utilizando para su confección el “Agro Formulario Forestal” que, para cada caso, deberá instrumentar la Autoridad de Aplicación. Al considerar cada “Declaración Jurada” o “Plan de Forestación”, la Autoridad de Aplicación establecerá en forma definitiva la superficie de la cobertura vegetal arbórea o de forestación que obligatoriamente debe poseer el predio al que la declaración o plan se refiera. (Blanda et al., 2023)