TÌTULO: "IMPLANTACIÓN DE GRAMA RODHES EN BAJOS SALINOS EN EL DEPARTAMENTO QUEMÚ - QUEMÚ (LA PAMPA)"

INTEGRANTES	FIRMA
D´Amico, Carlos	
Castaldo, Ariel	
Pariani, Alberto	
Bulnes, Noemí	
Carta, Héctor	
Alvarez, Cristian	
Olivares, Mario	
Iluminatti, Horacio	

Corresponde al Anexo I de la Resolución Nº **234/12 C.D.**

Número de Proyecto: …….
Año: …….

(No llenar)

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA

Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNLPam.

1. IDENTIFICACIÓN del PROYECTO

1.1. TÍTULO del PROYECTO: "IMPLANTACIÓN DE GRAMA RHODES EN BAJOS SALINOS EN EL DEPARTAMENTO QUEMÚ - QUEMÚ (LA PAMPA)"

1.2. TIPO de INVESTIGACIÓN: Desarrollo Experimental

BÁSICA: Consiste en trabajos experimentales o teóricos que se emprenden principalmente para obtener nuevos conocimientos acerca de los fundamentos de fenómenos y hechos observables, sin prever en darles ninguna aplicación o utilización determinada o específica.

APLICADA: Consiste también en trabajos originales realizados para adquirir nuevos conocimientos, pero fundamentalmente dirigidos hacia un objetivo práctico específico.

DESARROLLO EXPERIMENTAL: Consiste en trabajos sistemáticos basados en los conocimientos existentes, derivados de la investigación y/o la experiencia práctica, dirigidos a la producción de nuevos materiales, productos y dispositivos; al establecimiento de nuevos procesos, sistemas y servicios, o a la mejora substancial de los ya existentes, es decir, producir una tecnología.

1.3. CAMPO de APLICACIÓN PRINCIPAL: (Ver Códigos en Planilla Adjunta) …1200…

1.4. CAMPOS de APLICACIÓN POSIBLES: (Ver Códigos en Planilla Adjunta) …..1299**….**

2. INSTITUCIONES y PERSONAL que INTERVIENEN en el PROYECTO

2.1. AREAS, DEPARTAMENTOS y/o INSTITUTOS

- Cátedra Introducción a la Producción Animal de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNLPam.
- Cátedra de Bioestadística de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNLPam.

2.2. OTRAS INSTITUCIONES:

- Cátedra de Organización Industrial Facultad de Ingeniería de la UNLPam.
- INTA delegación General Pico

2.3. EQUIPO de TRABAJO: (En el caso de tratarse de un Plan de Tesis Doctoral o Tesis de Maestría, complete solamente el cuadro 2.3.5.)

2.3.1. INTEGRANTES

Apellido y Nombre	Título Acade-mico	Categ. Invest.	Respon-sabili-dad (1)	Cátedra o Institución	Cargo y Dedicación	Tiempo dedicac. Hs./Sem	Firma
D´Amico, Carlos	Ing. Ind..	3	D	Org. Industrial. Fac. Ingeniería UNLPam	Adj. Ad-H	4	
Castaldo, Ariel	Dr.	4	CD	I. a la P. Animal	Adj. SE.	10	
Pariani, Alberto	Dr.	4	I	I. a la P. Animal	Ay.1 Ex.	20	
Carta, Héctor	Mg Agr.	-	A	INTA	Jefe G Pico	4	
Alvarez, Cristian	Mg Agr	-	A	INTA	Auxiliar	4	
Olivares, Mario	Ing. Agr.	-	A	Genética	Adj. Simple	4	
Iluminatti Horacio	M.V.	-	A	I.a la P.Animal	Ay. 1 Simple	4	

(1) D: Director, CD: Co-Director, A: Asesor, I: Investigador, AI: Asistente de Investigación.

2.3.1. BECARIOS:

Apellido y Nombre	Organismo que Financia	Tipo de Beca	Director	Tiempo de Dedicac. Hs./Sem.

2.3.2. TESISTAS:

Apellido y Nombre	Título Académico al que Aspira	Título Proyecto de Tesis	Organismo	Director	Tiempo de Dedicac. Hs./Sem.

2.3.3. PERSONAL de APOYO:

Apellido y Nombre	Categoría (Adm., Lab., Campo, etc.)	Tiempo de Dedicac. Hs./Sem.
Lamela Arteaga , Priscila Quiroga Humberto Ing. Reyna Ramiro	Campo Campo Campo	

2.3.4. INVESTIGADORES en PLAN de TESIS:

Apellido y Nombre	Función	Título Proyecto de Tesis	Tiempo de Dedicac. Hs./Sem.
	Director Co-Director Tesista		

3. DURACIÓN ESTIMADA del PROYECTO: (de 1 a 5 años con una sola prorroga)

3.1. FECHA de INICIO: 01 /12 / 2011 **FINALIZACIÓN:** 31 / 12/ 2013

4. RESUMEN del PROYECTO: (Máximo 200 palabras)

En la región NE de La Pampa, en concreto en el departamento de Quemú Quemú se localiza una extensa área susceptible al anegamiento y a sufrir procesos de salinización. En periodos lluviosos los suelos bajos se inundan por exceso de lluvias y ascenso de la napa freática. Este ambiente anegadizo por deficiencias en el drenaje del suelo se va secando al disminuir las lluvias y tienen lugar los procesos de hidro y halomorfismo. La recuperación de estos suelos es lenta, dificultosa y muy dependiente de las condiciones climáticas. Desde el punto de vista forrajero, predomina el crecimiento de pasto halófito (Pelo de Chancho) de regular a baja calidad y cantidad. El objetivo del proyecto es desarrollar técnicas de recuperación de estos suelos mejorando la calidad forrajera mediante la implantación de una especie subtropical tolerante a suelos salinos – alcalinos como es el caso de la Grama Rhodes *(Chloris gayana)*.

5. INTRODUCCIÓN y ANTECEDENTES

5.1. INTRODUCCIÓN, MANEJO DE FUENTES BIBLIOGRÁFICAS y DESCRIPCIÓN de la SITUACIÓN ACTUAL del PROBLEMA

La ocurrencia de lluvias primeramente y luego la sequía han originado en el NE pampeano, cuantiosas pérdidas en la producción agropecuaria. Las empresas agropecuarias organizan la tierra en unidades de producción (cuadros, lotes o potreros) que es el nivel en el cual se toman las decisiones. Estas unidades pueden presentar diferentes formas de paisaje que pueden delimitarse con la utilización de Cartas de Suelos, Análisis de los mismos, etc. (Pappalardo, 1998).

Las características de la región, con escasa pendiente y dificultosa infiltración, conducen a la acumulación superficial de agua excedente (en forma natural y a veces agravada por la acción del hombre) además del ascenso regional de la napa freática y las sales subyacentes que el agua lleva en solución. Con la finalización del período lluvioso, se produce la eliminación del agua mediante evaporación e infiltración y comienza la desecación de las capas superiores del suelo. Al intensificarse el proceso, se produce el ascenso de la solución salina por capilaridad. La evapo transpiración aumenta con las temperaturas de primavera, actuando como una verdadera bomba que succiona en forma ascendente a la solución salina, a través del espacio poroso del suelo (Zamolinski, 2000).

La salinidad del suelo se puede estimar mediante la conductividad eléctrica (CE) de una solución extraída de una pasta de suelo saturado con agua y se expresa en milimhos por centímetro (mmhos/cm). Puede variar dentro de amplios rangos, al igual que el pH y el porcentaje de sodio intercambiable (PSI) determinando distintas capacidades de uso o condiciones de manejo de los suelos (Weir, 1998). Cuando la CE es alrededor de 8 mmhos/cm., la vegetación puede presentar menor desarrollo y modificarse la composición florística. Cuando es de 12 mmhos/cm., se inhibe el desarrollo de las plantas y aparecen manchones sin vegetación. Eflorescencias salinas en superficie generalmente significan una concentración superior a los 20 mmhos/cm. (Casas y Pittaluga, 1990).

La salinización es un proceso parcialmente reversible tal como lo describe el Dr Ing Agr Sergio Montico (2009). En ciclos climáticos “normales” para la región el agua de lluvia puede lixiviar las sales hacia horizontes profundos, dando lugar a una lenta recuperación natural. El pisoteo desencadena *ciclos de realimentación* al aumentar la capilaridad, la mayor sodificación superficial y el cambio de régimen de transpiración a evaporación directa; por el contrario el mantenimiento de vegetación genera una mejora en las velocidades de infiltración, promoviendo el lavado superficial de sales y aumentando la probabilidad de nuevos nacimientos de plántulas (Cisneros *et al.*, 1998). En estas condiciones se puede observar la revegetación natural del suelo con especies tales como Salicornia ambigua (Jume), Distichlis sp. (pelo de chancho), Kochia scoparia (morenita) y Cynodon dactylon (gramilla o pata de perdiz).

El proceso de recuperación se puede acelerar aplicando técnicas de manejo tendientes a mejorar las condiciones hidrofísicas del suelo, mantener la cobertura vegetal existente y romper la continuidad del espacio poroso del suelo para evitar el ascenso capilar de las sales. En los sectores carentes de vegetación (más críticos en recuperarse) es conveniente realizar coberturas o “*mulches”* que son técnicas consistentes en aplicar residuos vegetales vivos o muertos sobre el suelo, de forma tal que produzcan una cobertura total del mismo durante el mayor tiempo posible y en especial en épocas de alta evapotranspiración y/o precipitación (Cisneros *et al.*, 1998). Puede usarse rastrojo o paja de cualquier naturaleza para disminuir la incidencia de la energía evaporante y con ello de la solución salina. Esto favorece además el lavado de sales por acción de las lluvias (Casas, 2003).

La disminución del ascenso de las sales también puede realizarse aplicando tecnologías tales como la aplicación superficial de un cincel en forma repetida durante el verano a los efectos de romper la capilaridad y beneficiar la lixiviación en profundidad de las sales, operación que se debe realizar previo a la siembra de pasturas en el otoño (Zamolinszi *et al.*, 1994).Disminuida la salinidad utilizando algunas de las prácticas enunciadas, es posible la siembra e implantación de pastura a base de especies tolerantes y con buen comportamiento tales como las utilizadas por Zamolinski (2000) que empleó Agropiro alargado, Festuca, Lotus tenius y Melilotus albus y officinalis.

Experiencias en Pasteur (Bs. As.) se evaluó un suelo tratado con cobertura de paja de pasto puna, al que se le sembró Agropiro con respecto a un suelo con campo natural en los que se observó mejoras por ejemplo del ph y materia orgánica en el primer caso (Casas y Pittaluga, 1984). También en varios potreros de la Cuenca del Salado y de la Depresión de Laprida en los que se realizó barbecho químico y posterior siembra de Agropiro en directa (Tommasone, 1997).

Ricci, H. et al., (2000) utilizaron Grama Rhodes (*Chloris Gayana* Kunth, Cv Común) en bajos salinos en la provincia de Tucumán y midieron la cantidad de Materia Seca que se obtenía como pastoreo diferido.

Rossi, C. et al.,(2000) realizaron la implantación de Grama Rhodes variedad Fine Cut y Pioneer y Panicum coloratum variedades Klein Panic y Bambatsi en la Cuenca del Salado concluyendo que estas especies se pueden adaptar bien a ambientes halomórficos y constituyen una alternativa potencial para incrementar la oferta forrajera de los pastizales en los bajos salinos.

Alcocer G. et al., (2005). Determinó la estabilidad en la acumulaciónde forraje de cuatro cultivares diploides y dos tetraploides de Grama Rhodes (*Chloris gayana)* en cuatro ambientes. Se compararon los resultados obtenidos mediante dos métodos encontrando diferencias estadísticas ($p < 0,05$) entre cultivares y entre ambientes, pero no hubo interacción con cambios de rangos significativos.

Monti, M. et al., (2009) evaluaron el comportamiento y la productividad de una consociación de Chloris gayana cv Pionner, Pánicum coloratum cv Klein verde y Lotus tenuis, sembrada el 6/11/08 en un lote de 15 has con suelo sódico. Concluyeron que la inclusión de pasturas megatérmicas para el mejoramiento del campo natural en condiciones de suelos sódicos resulta una alternativa muy promisoria para aumentar la oferta forrajera en los planteos de cría en regiones templadas.

5.2. RESULTADOS ALCANZADOS POR el(los) INTEGRANTE(S) del PROYECTO DENTRO del ÁREA de CONOCIMIENTO del MISMO: (Publicados, enviados o aceptados para publicar, o inéditos)

- **Castaldo, A.** 2003. CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN BOVINA (INVERNADA) EN EL NORDESTE DE LA PROVINCIA DE LA PAMPA (ARGENTINA). MODELOS DE GESTIÓN. Editado por el Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba. ESPAÑA. ISBN: 84-688-4619-8.

- **Pariani, A.** 2004. OPTIMIZACIÓN DE PRODUCCIONES COMPLEMENTARIAS Y COMPETITIVAS EN EL NORESTE DE LA PROVINCIA DE LA PAMPA. Editado por el Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba. ESPAÑA.

- **Pariani, A.** Castaldo, A., Pamio, J. 2003. MÉTODOS PARA CLASIFICAR LAS EXPLOTACIONES GANADERAS PASTORILES EN EL NORESTE DE LA PROVINCIA DE LA PAMPA (ARGENTINA), MEDIANTE EFICIENCIA GLOBAL Y ASIGNATIVA.

Memorias de la III Jornada de Ciencia y Técnica de la Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de la Pampa

- **Pamio, J**. Pariani, A. Castaldo, A. Bulnes, N. Fundamentos de Producción Ganadera. (2010). ISBN:978-987-9260-77-7

- **Castaldo, A**. Dubarry, J. Pariani, A. Bulnes, N. Iluminatti, H. (2010) IMPLEMENTACIÓN DE UN MÉTODO ALTERNATIVO DE CRÍA EN LA REGIÓN DEL CALDENAL

5.3. TRABAJOS de INVESTIGACIÓN de los INTEGRANTES del EQUIPO, EN ESTA U OTRA INSTITUCIÓN, RELACIONADOS al PROYECTO:

6. DESCRIPCIÓN del PROYECTO

6.1. PROBLEMA CIENTÍFICO, OBJETIVOS, HIPÓTESIS y RESULTADOS ESPERADOS del PROYECTO

El problema de los bajos salinos en la provincia de La Pampa (zona noreste) es principalmente su baja productividad forrajera ya que están cubiertos en buena medida por Pelo de Chancho (Distichlis spicata y Distichlis scoparia).y son muy anegadizos en épocas de lluvias importantes. Como las zonas productivas de los establecimientos agropecuarios se dedican totalmente a agricultura hay que eficientizar las zonas más pobres para ser utilizadas por la ganadería. El modelo está pensado para zonas que por sus condiciones edáficas no se pueden implantar otro tipo de pasturas, ya que la condicionante es el tipo de suelo caracterizado por altos niveles de salinidad y/o sodicidad lo cuál determina el predominio del pelo de chancho.

OBJETIVOS:

- Cuantificar la implantación de Grama Rhodes (*Chloris gayana)* en la zona descripta
- Evaluar la producción de Materia Seca (kg/ha) que produce
- Cuantificar los cambios físicos – químicos del suelo
- Evaluar la curva de respuesta al nitrógeno
- Evaluar la persistencia de grama con diferentes curvas de remanente a la entrada del invierno.

6.2. METODOLOGÍA, MODELOS y TÉCNICAS.

El presente trabajo se realizará en el establecimiento “Don Epifanio” de 477 hectáreas, ubicado a 40 km al sur de General Pico, departamento Quemú Quemú provincia de la Pampa (Argentina). La región se caracteriza por tener clima templado con precipitaciones medias de 700 a 800 mm anuales, distribuidas en primavera – verano. Las temperaturas máximas pueden alcanzar los 40ª C y las mínimas pueden llegar a -8ªC.

Para este trabajo se utilizará un potrero que presenta características típicas del bajo salino con un pastizal en donde predomina el denominado “Pelo de Chancho” (Distichlis sp.). Se realizaron 2 análisis de suelo en los ambientes principales donde se desarrollará el proyecto mostrando los resultados en la tabla 1.

Tabla 1. Análisis de suelo de cada uno de los bloques

	Ambiente 1	Ambiente 2
PH	9,32	8,80
Conductividad(dS/m)	3,03	11,80

La especie que se utilizará es Grama Rhodes variedad Finecut (diploide) ya que son las más resistentes a la salinidad y al frío.

DISEÑO EXPERIMENTAL

EL diseño se realizará en 1 ambiente con dos tratamientos diferentes. En cada tratamiento se hacen 4 repeticiones. Cada Ambiente está dividido tal como se muestra en la tabla 2. La evaluación de la producción de Materia Seca (kg/ha) de Gramma Rhodes en lotes con tratamiento con y sin Glifosato.

Como Estadístico de Prueba de Significancia se aplicará un CONTRASTE PARA MEDIAS CON VARIANZA DESCONOCIDA.

Esto implica un Contraste para Varianzas previo para utilizar Varianza Amalgamada o Lambda Grados de Libertad.

Tabla 2. Tratamientos de los diferentes ambientes

	Con Glifosato	Sin Glifosato
Ambiente 1	Convencional con rastra y rastrón	Convencional con rastra y rastrón

SISTEMA DE IMPLANTACION Y DENSIDAD DE SIEMBRA

Se evaluarán los sistemas de labranza mínima tal como se muestra en la tabla 2. También se evaluará el efecto del control del pelo de chancho vs el no control. Se utiliza para el control de pelo de chancho 3 litros de sulfosato con una pulverización con tamaño de gota de 150 micrones. Las semillas a sembrar son mezcladas con sulfato de calcio en una relación de 1 en 10. La densidad de siembra es de 8 kg por hectárea.

6.3. CONTRIBUCIÓN al CONOCIMIENTO CIENTÍFICO y/o TECNOLÓGICO y a la RESOLUCIÓN de los PROBLEMAS

Contribuir con un trabajo que permita sostener la viabilidad socioeconómica de los productores ganaderos haciendo más eficiente las áreas no productivas para agricultura, generando metodologías que permitan mantener o aumentar el stock ganadero.

6.4. CRONOGRAMA ANUAL de ACTIVIDADES

Año 2011
- Determinación de los parámetros físicos del suelo
- Preparación del suelo y siembra
- Control de la germinación y medición de plantas nacidas
- Establecimiento de un ensayo de respuesta al Nitrógeno

Año 2012
- Germinación y medición de plantas nacidas
- Determinación de la curva de producción de materia seca
- Evaluación de la respuesta al Nitrógeno
- Evaluación de la influencia de diferentes alturas de remanente para la sobrevida de las plantas frente al frío invernal

Año 2013
- Determinación de la curva de producción de materia seca
- Evaluación de la respuesta al Nitrógeno
- Evaluación de la influencia de diferentes alturas de remanente para la sobrevida de las plantas frente al frío invernal

7. INFRAESTRUCTURA y PRESUPUESTO

7.1. INFRAESTRUCTURA, EQUIPAMIENTO, SERVICIOS y OTROS BIENES REQUERIDOS por el PROYECTO YA EXISTENTES en esta INSTITUCIÓN:

Análisis nutricionales de forraje

7.2. INFRAESTRUCTURA, EQUIPAMIENTO, SERVICIOS y OTROS BIENES NECESARIOS para el PROYECTO y NO DISPONIBLES en esta FACULTAD

Análisis de suelo

7.3. JUSTIFICACIÓN de la ADQUISICIÓN o FACTIBILIDAD de ACCESO en CONDICIONES de PRESTAMO o USO de los BIENES NO EXISTENTES en esta INSTITUCIÓN

7.4. ESPECIFICAR otras FUENTES de FINANCIACIÓN:

7.5. PRESUPUESTO ESTIMADO para el PROYECTO PRESENTADO (Total y Anual) *

Año 2011

Equipamiento e Infraestructura ……. $ ……

Bienes de Consumo ……. $ 2.500 …..

Bibliografía …… $ …….

Viajes …… $ …200…..

Personal de Apoyo ……..	**$ …….**
Otros (especifique) ……	**$ …….**
Total ……	**$ 2.700…**

Año 2012

Equipamiento e Infraestructura ……	**$ ……**
Bienes de Consumo ……	**$ 1.500 …**
Bibliografía ……	**$ …….**
Viajes ……	**$ …1.000.**
Personal de Apoyo ……..	**$ …….**
Otros (especifique) ……	**$ …….**
Total ……	**$ 2.500…**

Año 2013

Equipamiento e Infraestructura ……	**$ ……**
Bienes de Consumo ……	**$ 3.000 …**
Bibliografía ……	**$ ……**
Viajes ……	**$ …1.000.**
Personal de Apoyo ……..	**$ …….**
Otros (especifique) ……	**$ …….**
Total ……	**$ 4.000…**

*** El Consejo Directivo adjudicará presupuesto a cada Proyecto de acuerdo a su Presupuesto de Ciencia y Técnica anual, tomando en cuenta normas y criterios que el mismo determine.**

8.1. BIBLIOGRAFÍA

- ALCOCER, G. PÉREZ, P. GARCÍA POSSE F. 2005. Determinación de estabilidad de la producción de cultivares de Chloris gayana Kunth en Tucumán y zonas de influencia.Sección Granos, Cultivos Industriales y Forrajeras, EEOAC. forrajeras@eeaoc.org.ar.Facultad de Agronomía y Zootecnia de la Universidad Nacional de Tucumán. CER Leales de INTA.Revista Industrial y Agrícola de Tucumán. Tomo 82 (1-2): 55-58; 2005.
- CASAS, R. 2003. Estrategias de recuperación post-emergencia de los suelos afectados por las inundaciones en la Región Pampeana. Publicado en: Maiola, O., Gabellone, N., y Hernández, M. (Editores) "Inundaciones en la Región Pampeana". Universidad Nacional de La Plata – H. C. de Diputados de la Provincia de Bs. As. EDULP. La Plata. Argentina.

- CASAS, R., PITTALUGA, A. 1984. Efecto de una pastura de Agropiro bajo clausura en la recuperación de suelos salinizados en el Partido de Pasteur. INTA; ACINTACNIA; año 1, N°12. Castelar.
- CASAS, R., PITTALUGA, A. 1990. El anegamiento y salinización de los suelos en el noroeste de la Provincia de Buenos Aires. En Manejo de tierras anegadizas. FECIC. Buenos Aires.
- CISNEROS, J., CANTERO, J., CANTERO, A. 1998. Dinámica del agua y las sales en los suelos del área. Publicado en: Manual de Técnicas de Manejo de Campos Afectados por Inundaciones. INTA. UNRC. SAGyRR.
- MONTI, M., DELGADO, G. DUPUY, J. OYARZABAL, M. 2009. Introducción de Especies forrajeras megatérmicas en los sistemas de producción ganaderos del sur de la provincia de Santa Fé Argentina.
- MONTICO, S. 2009. Aspectos edáficos que se deben considerar para el mejoramiento de campos bajos. Caso: salinos y sódicos. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Rosario.
- PAPPALARDO, J. 1998. Evaluación de unidades de manejo. Publicado en: Manual de Técnicas de Manejo de Campos Afectados por Inundaciones. INTA. UNRC. SAGyRR.
- RICCI, H. R.; PÉREZ, P. G.; ALBARRACÍN, V. Y TORANZOS, M. R. 2000. XVI Reunión Latinoamericana de Producción Animal (ALPA), Montevideo Marzo 2000. Facultad de Agronomía y Zootecnia, Tucumán, Argentina.
- ROSSI, C. PEREZ, R. OTONDO, J. 2000. Mejoramiento de la Condición Forrajera en Bajos Alcalino-Sódicos con Especies Subtropicales en la Cuenca del Salado". Facultad de Ciencias Agrarias Universidad Nacional de Lomas de Zamora.
- TOMMASONE, F. (1997). Rejuvenecimiento y Siembra directa de Praderas y Verdeos de invierno.
- WEIR, E. 1998. Caracterización de suelos salinos. Aspectos generales. Publicado en: Manual de Técnicas de Manejo de Campos Afectados por Inundaciones. INTA. UNRC. SAGyRR.
- ZAMOLINSKI, A. 2000. Experiencias en recuperación de suelos salinizados. INTA, EEA General Villegas. Publicación Técnica N°31.
- ZAMOLINSZI, A., CASAS, R., PITTALUGA, A. 1994. Manejo de suelos salinos en el noroeste de la Provincia de Buenos Aires. INTA. EEA General Villegas. Publicación Técnica N°15.