



INFORME TECNICO FINAL

Nombre del proyecto	Diversificación de la oferta agrícola en la Provincia del Tamarugal a través de la introducción del cultivo del Azafrán (<i>Crocus sativus</i> L) en el desierto chileno
Código del proyecto	PYT-2016-0453
Informe final	
Período informado (considerar todo el período de ejecución)	desde el 01 octubre de 2016 hasta el 30 de junio de 2019
Fecha de entrega	25 de julio de 2019

Nombre coordinador	JOSE DELATORRE HERRERA
Firma	

INSTRUCCIONES PARA CONTESTAR Y PRESENTAR EL INFORME

- Todas las secciones del informe deben ser contestadas, utilizando caracteres tipo Arial, tamaño 11.
- Sobre la información presentada en el informe:
 - Debe dar cuenta de todas las actividades realizadas en el marco del proyecto, considerando todo el período de ejecución, incluyendo los resultados finales logrados del proyecto; la metodología utilizada y las modificaciones que se le introdujeron; y el uso y situación presente de los recursos utilizados, especialmente de aquellos provistos por FIA.
 - Debe estar basada en la última versión del Plan Operativo aprobada por FIA.
 - Debe ser resumida y precisa. Si bien no se establecen números de caracteres por sección, no debe incluirse información en exceso, sino solo aquella información que realmente aporte a lo que se solicita informar.
 - Debe ser totalmente consistente en las distintas secciones y se deben evitar repeticiones entre ellas.
 - Debe estar directamente vinculada a la información presentada en el informe financiero final y ser totalmente consistente con ella.
- Sobre los anexos del informe:
 - Deben incluir toda la información que complemente y/o respalde la información presentada en el informe, especialmente a nivel de los resultados alcanzados.
 - Se deben incluir materiales de difusión, como diapositivas, publicaciones, manuales, folletos, fichas técnicas, entre otros.
 - También se deben incluir cuadros, gráficos y fotografías, pero presentando una descripción y/o conclusiones de los elementos señalados, lo cual facilite la interpretación de la información.
- Sobre la presentación a FIA del informe:
 - Se deben entregar tres copias iguales, dos en papel y una digital en formato Word (CD o pendrive).
 - La fecha de presentación debe ser la establecida en el Plan Operativo del proyecto, en la sección detalle administrativo. El retraso en la fecha de presentación del informe generará una multa por cada día hábil de atraso equivalente al 0,2% del último aporte cancelado.
 - Debe entregarse en las oficinas de FIA, personalmente o por correo. En este último caso, la fecha válida es la de ingreso a FIA, no la fecha de envío de la correspondencia.
- El FIA se reserva el derecho de publicar una versión del Informe Final editada especialmente para estos efectos.

CONTENIDO

1.	ANTECEDENTES GENERALES	4
2.	EJECUCIÓN PRESUPUESTARIA DEL PROYECTO	4
3.	RESUMEN EJECUTIVO	5
4.	OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO.....	8
5.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS (OE).....	8
6.	RESULTADOS ESPERADOS (RE).....	9
7.	CAMBIOS Y/O PROBLEMAS DEL PROYECTO.....	33
8.	ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL PERÍODO.....	34
9.	POTENCIAL IMPACTO.....	36
10.	CAMBIOS EN EL ENTORNO.....	37
11.	DIFUSIÓN.....	38
12.	PRODUCTORES PARTICIPANTES	38
13.	CONSIDERACIONES GENERALES.....	40
14.	CONCLUSIONES	
15.	RECOMENDACIONES	43
16.	ANEXOS.....	44
17.	BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA	20

1. ANTECEDENTES GENERALES

Nombre Ejecutor:	UNIVERSIDAD ARTURO PRAT
Nombre(s) Asociado(s):	
Coordinador del Proyecto:	José Delatorre Herrera
Regiones de ejecución:	Tarapacá
Fecha de inicio iniciativa:	03 de octubre 2016
Fecha término Iniciativa:	30 de junio 2019

2. EJECUCIÓN PRESUPUESTARIA DEL PROYECTO

Costo total del proyecto		
Aporte total FIA		
Aporte Contraparte	Pecuniario	
	No Pecuniario	
	Total	

Acumulados a la Fecha		Monto (\$)
Aportes FIA del proyecto		
1. Total de aportes FIA entregados		
2. Total de aportes FIA gastados		
3. Saldo real disponible (Nº1 – Nº2) de aportes FIA		
Aportes Contraparte del proyecto		
1. Aportes Contraparte programado	Pecuniario	
	No Pecuniario	
2. Total de aportes Contraparte gastados	Pecuniario	
	No Pecuniario	
3. Saldo real disponible (Nº1 – Nº2) de aportes Contraparte	Pecuniario	
	No Pecuniario	

RESUMEN EJECUTIVO

3.1 Resumen del período no informado

Informar de manera resumida las principales actividades realizadas y los principales resultados obtenidos durante el período comprendido entre el último informe técnico de avance y el informe final. Entregar valores cuantitativos y cualitativos.

En esta etapa del proyecto las principales actividades estuvieron radicas en las siguientes actividades: Validación el proceso de floración en la Pampa del Tamarugal. Cosecha y manejo de postcosecha del azafrán. Determinación de tasas de riego. Elaboración de Manual del Cultivo del azafrán en la Pampa del tamarugal. Los resultados de floración muestran que los cormos establecidos florecieron en 80%, lo que produjo como rendimiento el equivalente a 11 kg/ha, con una densidad de 125.000 cormos /ha. Lo anterior permitió desarrollar un taller relacionado con la cosecha, el desbrizne, envase. Los valores de calidad del azafrán muestran que de acuerdo a la norma ISO 3632 (2011) el azafrán de la Pampa del Tamarugal presenta valores para Safranal de 102, Picrocrocina 142 y Crocina 213. Lo anterior significa que el azafrán de la Pampa del Tamarugal corresponde a la categoría I de la norma ISO 3632 (2011), presentando excelente aroma, color y sabor.

Otra actividad desarrollada fue el desarrollo de la imagen del azafrán que será entregada a los agricultores, la marca del azafrán será Wila Quri, que se significa (oro rojo en Aymara) (ver anexo 13).

También se trabajó en la elaboración de un Manual del cultivo del azafrán, el cual se encuentra terminado y proceso de impresión en la Imprenta Graham de Iquique.

Finalmente, como parte de las actividades dependiente de la floración, estaba la organización de los agricultores destinada a fortalecer el cultivo y comercialización del azafrán, la cual se constituyó en el seno de la Cooperativa Agrícola Agrupación de Agricultores del Tamarugal Limitada (ver anexo 1).

3.2 Resumen del proyecto

Informar de manera resumida las principales actividades realizadas y los principales resultados obtenidos durante todo el período de ejecución del proyecto. Entregar valores cuantitativos y cualitativos.

La primera etapa del proyecto consistió en establecer las parcelas de validación en el predio de agricultores, se seleccionaron 8 agricultores más el Liceo Agrícola de Pica, al término del proyecto solo quedaron 3 agricultores más el Liceo de Pica. Las razones del abandono se deben a que los agricultores no aceptaron esperar el tiempo de adaptación de los cormos, ya que por provenir del hemisferio norte tan solo mostraron esta adaptación al tercer año. Esta situación es comprensible, ya que los predios son pequeños y la superficie la dedican de manera intensiva al cultivo de flores y hortalizas. Por otra parte, fue difícil que aceptaran adoptar la tecnología recomendada por los técnicos debido a su cultura de floricultores, por lo que asociaron el cultivo del azafrán al cultivo del gladiolo el cual mantiene con riego todo el año.

Se debe señalar que se adquirieron 24.000 cormos, de los cuales el 80% fueron entregados a los

agricultores y el 20% a la universidad. De esto parte importante se perdieron por mal manejo de los agricultores. Sin embargo, agricultores como la Sra. Lucy Miñez (Bajo Soga), Luis Astorga (La Tirana) y Nibaldo Ceballos han persistido, además del Liceo de Pica.

Respecto de la investigación para validar la innovación, la primera etapa consistió en la adquisición de cormos, los que fueron comprados a la empresa Kelumilla SpA, quien los trajo desde Holanda. Esto significó el primer desafío, por cuanto el material provenía del Hemisferio Norte (HN) y se encontraba con su proceso de crecimiento inducido por la época de cosecha (otoño HN), pero llegando al Hemisferio Sur (HS) en la temporada de primavera, las altas temperaturas del periodo inducen el receso de la planta y afectan la floración. Para atenuar en parte este efecto al que se le suman las altas radiaciones que superan en 45% a los de su lugar de origen, fue necesario establecer un sistema de filtros usando mallas. Los datos obtenidos muestran que con un 50% de cubrimiento durante el periodo de adaptación se obtienen los mayores diámetros de cormos (hasta 11), mayor número de cormos (6 a 8) y más alto porcentaje de floración. A partir de esos datos el sistema de cultivo del azafrán en la pampa del Tamarugal se adaptó para ser cultivado bajo malla. Otra actividad necesaria para mejorar el cultivo fue la necesidad de determinar los requerimientos de agua para azafrán la pampa del tamarugal ($m^3/ha/año$), los datos bibliográficos señalan que se requieren para cada temporada entre 3000 a 5000 m^3/ha . Para determinar las tasas de riego se usaron los datos de ETr y ETc determinados a partir de la información meteorológica de la E.E. Canchones. Además se usó el Kc según (Azizi, 2008), Los datos muestran que de manera teórica se necesita regar con 7.740 m^3 la temporada. Los datos obtenidos desde las parcelas experimentales muestran que se aplicaron 7740 m^3/ha anuales. Otra incógnita de producción fue la incorporación de fertilizantes, lo que fue resuelto mediante la utilización de la fórmula 40:50: 35, lo que significó que se incorporó el equivalente a 177 kg de NO_3 : 115 kg de P_2O_5 y 36 kg de K_2O por hectárea. Para ello se utilizó nitrato de calcio, nitrato de potasio y ácido fosfórico. Las dosis aplicadas por m^2 son: 9 gr de Nitrato de potasio; 107 gr de Nitrato de calcio y 3 mL de ácido fosfórico.

Dado el bajo número de cormos disponibles en la parcela experimental, la densidad de plantación fue el equivalente a 125.000 cormos /ha. La época de plantación adecuada corresponde a finales de abril y comienzos de mayo, la floración se produce aproximadamente a partir de los 15 día de plantados, el peak de floración a los 20 días. Los rendimientos obtenidos alcanzan a 11 kg por hectárea, la calidad del azafrán es categoría I, presenta valores para Safranal de 102, Picrocrocina 142 y Crocina 213. Estos valores están 102%, 102% y 12% respectivamente sobre la norma ISO 3632 (2011), esto no resulta tan extraño debido a que varios investigadores han demostrado que las condiciones ambientales y los métodos de secado afectan las concentraciones de estos compuestos en el azafrán (Atyane *et al.*, 2017; Gohari *et al.*, 2012).

Respecto al tiempo de secado, el azafrán de la Pampa se obtiene con 9,9 % de humedad después de 8 horas de exposición al ambiente en un lugar bajo sombra, por lo que no requiere de un proceso posterior, sin embargo, requiere tener la precaución de cosechar en la mañana entre las 7 y las 10 AM, debido a que la humedad relativa baja a valores cercanos al 10% en la tarde, lo que significa que la hebra de azafrán se puede dañar. Sin embargo, por razón de la alta radiación y aumento temperatura se sugiere cosechar entre las 7 y 9 AM, sin desmedro de las flores que aparezcan durante el trascurso del día, lo que necesariamente deben recogerse.

El envase propuesto corresponde a un frasco de vidrio de 28 mL, en donde se envasará el azafrán a razón de 0.5 g por frasco, este frasco será etiquetado bajo la marca Wira Quli (Oro Rojo en Aymara), las etiquetas contienen la siguiente información (Anexo 13).

Otra actividad fue la elaboración de un Manual sobre el cultivo del azafrán donde se incorporó toda la información obtenida en el desarrollo de esta investigación, la que fue complementada con información bibliográfica.

Un hito fundamental en el desarrollo del proyecto es la asociatividad, esta se logró mediante la

aceptación en la Cooperativa Agrícola Agrupación de Agricultores del Tamarugal Limitada la creación de una sección dedicada al rubro azafrán, abriéndose la opción de incorporar nuevos socios.

3. OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO

Diversificar las alternativas productivas mediante la introducción del azafrán en las condiciones edafoclimáticas y sociales de la Pampa del Tamarugal.

4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS (OE)

5.1 Porcentaje de Avance

El porcentaje de avance de cada objetivo específico se calcula luego de determinar el grado de avance de los resultados asociados a éstos. El cumplimiento de un 100% de un objetivo específico se logra cuando el 100% de los resultados asociados son alcanzados.

Nº OE	Descripción del OE	% de avance al término del proyecto ¹
1	Evaluar agrónomicamente diversos cultivares en las condiciones edafoclimáticas de la pampa del Tamarugal	100%
2	Multiplicar cormos de azafrán e incrementar el crecimiento de cormillos mediante técnicas in vitro	100%
3	Evaluar la calidad de postcosecha del azafrán	100%
4	Realizar una evaluación de la rentabilidad del cultivo global y proponer un modelo de negocios	100%
5	Transferir a los agricultores las técnicas agronómicas y de postcosechas y comercialización	100%

¹ Para obtener el porcentaje de avance de cada Objetivo específico (OE) se promedian los porcentajes de avances de los resultados esperados ligados a cada objetivo específico para obtener el porcentaje de avance de éste último.

5. RESULTADOS ESPERADOS (RE)

Para cada resultado esperado debe completar la descripción del cumplimiento y la documentación de respaldo.

6.1 Cuantificación del avance de los RE al término del proyecto

El porcentaje de cumplimiento es el porcentaje de avance del resultado en relación con la línea base y la meta planteada. Se determina en función de los valores obtenidos en las mediciones realizadas para cada indicador de resultado.

El porcentaje de avance de un resultado no se define según el grado de avance que han tenido las actividades asociadas éste. Acorde a esta lógica, se puede realizar por completo una actividad sin lograr el resultado esperado que fue especificado en el Plan Operativo. En otros casos se puede estar en la mitad de la actividad y ya haber logrado el 100% del resultado esperado.

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado ² (RE)	Indicador de Resultados (IR)					Fecha alcance meta real ⁸	% de cumplimiento
			Nombre del indicador ³	Fórmula de cálculo ⁴	Línea base ⁵	Meta del indicador ⁶ (situación final)	Fecha alcance meta programada ⁷		
1	1.1	Adquisición de cormos	Al menos 11.990 cormos	=Nº cormos comprados/Nº cormos comprometidos X 100	0	Inicialmente 14.000 cormos maduros distribuidos entre los agricultores y liceo Agrícola, y 5.000 en la Universidad para ensayos y multiplicación. Posteriormente se adquirieron 5.000	Febrero 2017	Septiembre 2018	Se cumplió en un 201%

Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.

Debido a que inicialmente no se logró contar con la disponibilidad de cormos por parte del proveedor se compraron dos partidas de cormos la primera por 6.000 unidades que llegaron físicamente a Iquique en enero del 2017 y la segunda por 8.000 cormos que llegaron a Iquique a mediados de febrero de 2017. Posteriormente se compraron 5.000 cormos más que llegaron a Iquique en septiembre de 2018 y 5.000 en febrero 2019. Adquiriendo un total de 24.000 cormos a lo largo del proyecto

Documentación de respaldo (indique en que nº de anexo se encuentra)

Se debe considerar como información de respaldo: gráficos, tablas, esquemas y figuras, material gráfico, entre otros, que permitan visualizar claramente los antecedentes que sustentan las conclusiones y recomendaciones relevantes del desarrollo del proyecto.

Anexo 1 (facturas y fotografías, mediciones de calibre)

² Resultado Esperado (RE): corresponde al mismo nombre del Resultado Esperado indicado en el Plan Operativo.

³ Nombre del indicador: corresponde al mismo nombre del indicador del Resultado Esperado descrito en el Plan Operativo.

⁴ Fórmula de cálculo: corresponde a la manera en que se calculan las variables de medición para obtener el valor del resultado del indicador.

⁵ Línea base: corresponde al valor que tiene el indicador al inicio del proyecto.

⁶ Meta del indicador (situación final): es el valor establecido como meta en el Plan Operativo.

⁷ Fecha alcance meta programada: es la fecha de cumplimiento de la meta indicada en el Plan Operativo.

⁸ Fecha alcance meta real: es la fecha real de cumplimiento al 100% de la meta. Si la meta no es alcanzada, no hay fecha de cumplimiento.

N° OE	N° RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)					Fecha alcance meta real	% de cumplimiento
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Línea base	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta programada		
1	1.2	Parcelas experimentales y de validación	1 parcela de al menos 200 m2 en la estación Experimental Canchones al menos 5 parcelas de validación en terrenos de agricultores 200 m2 por agricultor.	N° parcelas montadas/N° parcelas comprometidas *100	0	6 parcelas	Febrero 2017	100%	
Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.									
Se establecieron y plantaron todas las parcelas experimentales con lo que se cumplió al 100% el resultado esperado									

Documentación de respaldo (indique en que n° de anexo se encuentra)
 Se debe considerar como información de respaldo: gráficos, tablas, esquemas y figuras, material gráfico, entre otros, que permitan visualizar claramente los antecedentes que sustentan las conclusiones y recomendaciones relevantes del desarrollo del proyecto.

Anexo 2.- Fotos por parcelas, N° de cormos, mediciones de altura y estado fenológico.

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)					Fecha alcance meta real	% de cumplimiento
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Línea base	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta programada		
1	1.3	Tecnología de riego	Determinación de requerimiento hídricos para azafrán la pampa del tamarugal (m3/ha/año) .	Requerimientos hídricos determinados/Requerimientos bibliografía x 100	5000 m3	Requerimientos de agua establecidos y determinados mediante la validación y ajuste de información técnica existente. Requerimiento: 7740 m ³	Octubre 2018	Mayo 2019	100%

Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.

Usando los datos meteorológicos de la E. E Canchones, se determinó en primer lugar la ETr, luego la ETc y usando el Kc

Estado	Kc
Siembra	0,33
Madurez	1,2
Fin Cosecha	0,7
Mantenimiento	0,4

Se estimaron las tasas de riego por sistemas de riego

	Tasa de riego			Goteo (95% eficiencia)			Surco (60 % eficiencia)		
	m ³ /ha/mes	m ³ /ha/día	l/m ² /día	m ³ /ha/mes	m ³ /ha/día	l/m ² /día	m ³ /ha/mes	m ³ /ha/día	l/m ² /día
Enero									
Febrero									
Marzo	1.434,4	46,3	4,6	1.509,9	48,7	4,9	2390,7	77,1	7,7
Abril	1.685,4	56,2	5,6	1.774,2	59,1	5,9	2809,1	93,6	9,4
Mayo	666,9	21,5	2,2	702,0	22,6	2,3	1111,5	35,9	3,6
Junio	568,9	19,0	1,9	598,8	20,0	2,0	948,1	31,6	3,2
Julio	610,6	19,7	2,0	642,7	20,7	2,1	1017,7	32,8	3,3
Agosto	770,2	24,8	2,5	810,8	26,2	2,6	1283,7	41,4	4,1
Septiembre	932,3	31,1	3,1	981,4	32,7	3,3	1553,8	51,8	5,2
Octubre	1.062,3	34,3	3,4	1.118,2	36,1	3,6	1770,5	57,1	5,7
Noviembre									
Diciembre									
TOTAL	7.731,1	252,8	25,3	8.138,0	266,1	26,6	12.885,2	421,4	42,1

Documentación de respaldo (indique en que nº de anexo se encuentra)
 Se debe considerar como información de respaldo: gráficos, tablas, esquemas y figuras, material gráfico, entre otros, que permitan visualizar claramente los antecedentes que sustentan las conclusiones y recomendaciones relevantes del desarrollo del proyecto.

Anexo 10.- Ver capítulo 6 del Manual de cultivo del Azafrán

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)						% de cumplimiento
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Línea base	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta programada	Fecha alcance meta real	
1	1.4	Tecnología de producción	Determinación de intensidad de luz que soporta el cultivo.	Nº parcelas montadas/Nº parcelas comprometidas *100	0	Se establecerá la necesidad cultivar directamente al sol o con cubierta protectora, en este último caso se deberá determinar el % de cubrimiento.	Febrero 2017	Febrero 2017	100%

Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.

Se estableció el ensayo de radiación con ensayo en bloque anidado, con tres tratamientos, Luz directa (100%), 50% de luz y 25% de luz. El ensayo se montó en febrero de 2017. Los resultados mostraron que el mejor efecto se logra con 50% de radiación, obteniéndose el mayor Nº de cormos, mayor diámetro y mayor porcentaje de floración.

Documentación de respaldo (indique en que nº de anexo se encuentra)
 Se debe considerar como información de respaldo: gráficos, tablas, esquemas y figuras, material gráfico, entre otros, que permitan visualizar claramente los antecedentes que sustentan las conclusiones y recomendaciones relevantes del desarrollo del proyecto.

Anexo 12.- Tesis Isabel Sepúlveda Soto
 (enviada en informe 4)

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)					Fecha alcance meta real	% de cumplimiento
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Línea base	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta programada		
1	1.5	Tecnología de producción	Determinar época(s) de plantación	1 informe	0	Epocas de plantación	Abril 2018	Mayo 2019	100%

Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.

La tecnología de producción parte con la adaptación del material que se recibió y que provenía del hemisferio Norte, lo que significó como primera tarea adaptar este material a las condiciones edafoclimáticas de la Pampa. Por otra parte, los dos primeros años fue de adaptación, por lo que fue difícil la generación de la tecnología de producción en ese periodo, debido a que el fin último es producir flores, lo que solo se logró en el tercer año. Los datos muestran que una vez adaptados los cormos a las condiciones de la Pampa del tamarugal su época de plantación fluctúa entre abril a mayo, si los estímulos ambientales han sido los correctos para inducir la floración, esta comienza aproximadamente 15 días después de brotados los cormos.

Documentación de respaldo (indique en que nº de anexo se encuentra)

Se debe considerar como información de respaldo: gráficos, tablas, esquemas y figuras, material gráfico, entre otros, que permitan visualizar claramente los antecedentes que sustentan las conclusiones y recomendaciones relevantes del desarrollo del proyecto.

Anexo 10.- Ver capítulos 3, 4 y 7 Manual del Cultivo del Azafrán

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)					Fecha alcance meta real	% de cumplimiento
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Línea base	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta programada		
2	2.1	Multiplicación de material vegetativo por medio in vitro	1 protocolo para la producción in vitro de clones según procedimientos estándares desarrollados por otros, investigadores	1 protocolo	0	Método validado mediante un protocolo	Diciembre 2017	Octubre 2018	100%

Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.

El protocolo obtenido posterior a la capacitación realizada, generó diversos avances en el área de desinfección, crecimiento de explantes a partir de yemas laterales y engorda de cormillo, logrando así, el desarrollo de cormillos a partir de las yemas sembradas in vitro, todo esto, para poder establecer cormillos que posteriormente generen material para la multiplicación en terreno.

La desinfección tuvo un aumento del 80% al 90%, aumentando así el número de material vegetal para la propagación de cormos y seguir escalando el proceso de crecimiento y desarrollo de cormillos, gracias al desarrollo de los protocolos, se aumentó el porcentaje de éxito en la propagación del cultivo in vitro, terminando con 3 protocolos, 1 de desinfección y 2 de crecimientos en dos estadios diferentes de desarrollo (generación y engorda de cormillo).

Documentación de respaldo (indique en que nº de anexo se encuentra)

Se debe considerar como información de respaldo: gráficos, tablas, esquemas y figuras, material gráfico, entre otros, que permitan visualizar claramente los antecedentes que sustentan las conclusiones y recomendaciones relevantes del desarrollo del proyecto.

Anexo 3

N° OE	N° RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)					Fecha alcance meta real	% de cumplimiento
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Línea base	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta programada		
2	2.2	Aclimatación y plantación de material in vitro en campo	Distribución de 4000 de cormos clonados y/o inducido en crecimiento por agricultores en campo y evaluar su comportamiento agronómico	N° de cormos entregados/N° cormos comprados x 100	0	Aumento de superficie con cormos in vitro de azafrán por agricultor resultados de su producción	Junio 2019	100%	

Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.

De los protocolos obtenidos se pudieron generar cormillos, los cuales fueron entregados a los agricultores participantes del proyecto y además se buscaron distintas formas de establecimiento en el campus experimental Canchones de la UNAP utilizando un cultivo en mangas y cultivo tradicional. De los cormillos producidos se obtuvo una alta tasa de mortalidad (95%), esto debido a que el paso del vial de crecimiento al suelo es un punto crítico, en el cual, si no se mantienen los cuidados necesarios los cormillos no tendrán crecimiento, además de ser muy susceptibles a deshidrataciones y ataques fúngicos.

Documentación de respaldo (indique en que n° de anexo se encuentra)

Se debe considerar como información de respaldo: gráficos, tablas, esquemas y figuras, material gráfico, entre otros, que permitan visualizar claramente los antecedentes que sustentan las conclusiones y recomendaciones relevantes del desarrollo del proyecto.

ANEXO 4

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)					Fecha alcance meta real	% de cumplimiento
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Línea base	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta programada		
3	3.1	Determinación del tiempo y temperatura de secado de los estigmas	1 Protocolo con el tiempo y temperatura que permita mantener la mayor cantidad de crocina, picrocrocina y safranal	informe	0	Tiempo y temperatura de secado determinada.	Mayo 2019	Mayo 2019	100%

Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.

Ensayo de secado de estigmas de azafrán

Se realizaron las mediciones de estigmas cosechados a las 8 am

Se realizaron 2 métodos de secado para las hebras de azafrán: Secado a temperatura ambiente y Secado en horno eléctrico de convección a 60 °C por una hora

Secado de estigmas

Se tomaron dos gramos de estigmas fresco para cada ensayo.

El secado se realizó de la siguiente manera: En el caso de el secado a temperatura ambiente, se dejaron los estigmas en un lugar fresco bajo sombra y se realizó la medición de porcentaje de humedad cada una hora, el secado en horno eléctrico de convección se realizó el secado a 60 °C por una hora y las mediciones fueron tomadas cada 10 minutos.

Documentación de respaldo (indique en que nº de anexo se encuentra)

Se debe considerar como información de respaldo: gráficos, tablas, esquemas y figuras, material gráfico, entre otros, que permitan visualizar claramente los antecedentes que sustentan las conclusiones y recomendaciones relevantes del desarrollo del proyecto.

Resultados

Secado aire libre			
Hora del día	Peso inicial (g)	Peso final (g)	Humedad (%)
8	2	2	100
9	2	1,889	94,45
10	2	1,712	85,6
11	2	1,425	71,25
12	2	1,054	52,7
13	2	0,847	42,35
14	2	0,632	31,6
15	2	0,347	17,35
16	2	0,198	9,92
17	2	0,198	9,92

Secado Horno convección 60 °C			
Tiempo (min)	Peso inicial (g)	Peso final (g)	Humedad (%)
0	2	2	100
10	2	1,325	66,25
20	2	0,758	37,9
30	2	0,342	17,1
40	2	0,178	8,9
50	2	0,176	8,84
60	2	0,176	8,84

Los resultados muestran que en el secado al aire libre las muestras llegan a peso constante a las 10 horas de exposición al ambiente, esto es debido a la baja humedad relativa que el ambiente de la pampa posee (menor a 20%), llegando a una humedad constante de 9,9% lo cual indica que es una alternativa viable para secar los estigmas de azafrán. Con respecto al secado en horno de convección se aprecia que los estigmas llegan a peso constante a los 40 minutos de secado por este medio, obteniendo un porcentaje de humedad de 8,8%. En ambos casos los resultados se ajustan a la norma ISO 3632 (2011) donde el porcentaje de humedad debe ser menor al 12%.

N° OE	N° RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)					% de cumplimiento	
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Línea base	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta programada		Fecha alcance meta real
3	3.2	Determinación del secado solar, que permita mantener la calidad del azafrán	1 protocolo que definirá la hora del día que permita secar los estigmas manteniendo la calidad.	informe	0	Hora del día a la cual se debe realizar el secado solar y tiempo de secado	Mayo 2019	Junio 2019	100%
<p>Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.</p> <p>La cosecha se debe realizar temprano en las mañanas cuando la flor no ha abierto completamente. Esto es particularmente crítico en la pampa especialmente porque la humedad ambiente pasa de 90% a 10% en pocas horas, siendo muy crítica entre las 10 y 18 horas. Los datos muestran la necesidad de cosechar a primera hora, entre las 6.00 a 9.00 de la mañana a fin de evitar la deshidratación de los estigmas.</p>									
<p>Documentación de respaldo (indique en que n° de anexo se encuentra)</p> <p>Se debe considerar como información de respaldo: gráficos, tablas, esquemas y figuras, material gráfico, entre otros, que permitan visualizar claramente los antecedentes que sustentan las conclusiones y recomendaciones relevantes del desarrollo del proyecto.</p>									
<p>Anexo 10.- Ver capítulo 5 Manual cultivo del Azafrán</p>									

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)					Fecha alcance meta real	% de cumplimiento
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Línea base	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta programada		
3	3.3	Determinación del medio de empaque que mantenga la calidad del azafrán	Al menos un envase definido	empaquete	0	Definición del tipo de envase con su respectiva etiqueta y etiquetado o nutricional	Mayo 2019	Mayo 2019	100%

Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.

La finalidad del envasado del azafrán hay que fundamentarla en tres objetivos concretos:

- Conseguir que el producto llegue al consumidor sin haber perdido ninguna de sus cualidades intrínsecas dietéticas, saborizantes y aromatizantes.
- Proteger al producto de posibles alteraciones o deterioros por la acción de agentes químicos o biológicos.
- Preservar al producto, en la medida de lo posible, de una reinfección bacteriológica que contrarrestaría la inhibición biológica lograda a través de la esterilización.

Por estas razones el envase elegido fue un frasco de vidrio, que permite mostrar el producto sin perder la hermeticidad y además se puede poner las etiquetas que caracterizan al azafrán. Además es inerte, higiénico, no interfiere en el sabor de alimentos garantizando así la calidad original de su contenido. Como no permite el traspaso de oxígeno o gas carbónico, por lo tanto, no altera el color ni el sabor del contenido del envase. Nada atraviesa el vidrio o escapa del envase. La inercia del vidrio posibilita, también, que los productos envasados con ese material tengan plazos de validez superiores a otros materiales, hasta dos veces más o que lo hace amigable con el medio ambiente.

Por otra parte, la elección se basó en lo fácil que le resultará los agricultores el envasar en ellos las hebras del azafrán, se escogió un envase de vidrio pequeño de 41 mL de capacidad con tapa dorada de tipo Swift incluida, de 43 mm de diámetro y 49,3 mm de altura. Finalmente se definió envasar en cada uno de los frascos 0,5 gramos de hebras de azafrán considerando un envase secundario (caja de cartón) según el mercado de destino.

Por otra parte el diseño final de la etiqueta se varió por el tamaño del frasco, se siguió considerando el producto como producto gourmet junto con la etiqueta del envase secundario, esta se presenta en el anexo 4 Cabe destacar, que el diseño de la etiqueta para el frasco se realizó de modo que las aletas sean la inviolabilidad del frasco al quedar pegadas tanto en la tapa como en ambos costados del frasco. Los análisis bioquímicos aun no es posible realizarlos debido a que no hay suficientes muestras para procesar.

Documentación de respaldo (indique en que n° de anexo se encuentra)
 Se debe considerar como información de respaldo: gráficos, tablas, esquemas y figuras, material gráfico, entre otros, que permitan visualizar claramente los antecedentes que sustentan las conclusiones y recomendaciones relevantes del desarrollo del proyecto.

Anexo 10: Capítulo 11. Manual del Cultivo del Azafrán en la Pampa del Tamarugal y Anexo 13

N° OE	N° RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)					% de cumplimiento	
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Línea base	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta programada		Fecha alcance meta real
3	3.4	Capacitación a los agricultores en el manejo de postcosecha y en desbrizne y manejo de los estigmas	Registro de los agricultores capacitados	N° agricultores asistentes/N° mínimo según meta x 100	0	A lo menos 10 Agricultores capacitados en el desbrizne y manejo de post cosecha de las flores	Mayo 2019	Mayo 2019	190%

Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.

El 03 de mayo de 2019, se llevó a cabo un taller de capacitación en la E. E Canchones sobre cosecha y desbrizne del azafrán. Asistieron 19 personas. Durante el taller se la cosecharon de flores, explicando a los asistentes la forma correcta de cortar la flor sin dañar los estigmas. Luego se llevaron a una sala de clases para explicar el proceso de separación de los estigmas del resto de la flor.

Documentación de respaldo (indique en que n° de anexo se encuentra)
 Se debe considerar como información de respaldo: gráficos, tablas, esquemas y figuras, material gráfico, entre otros, que permitan visualizar claramente los antecedentes que sustentan las conclusiones y recomendaciones relevantes del desarrollo del proyecto.

Anexo 7.- taller 3

N° OE	N° RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)					Fecha alcance meta real	% de cumplimiento
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Línea base	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta programada		
3	3.5	Capacitación en el secado de los estigmas	Registro de los agricultores capacitados	N° agricultores asistentes/N° mínimo según meta x 100	0	A lo menos 10 Agricultores capacitados en el secado de los estigmas	Mayo 2019	Mayo 2019	190

Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.

El 03 de mayo de 2019, se llevó a cabo un taller de capacitación en la E. E Canchones sobre cosecha y secado de los estigmas a azafrán. Asistieron 19 personas. En la cual, se demostraron los distintos métodos de secado que se pueden utilizar en la realidad de nuestra región.

Documentación de respaldo (indique en que n° de anexo se encuentra)

Se debe considerar como información de respaldo: gráficos, tablas, esquemas y figuras, material gráfico, entre otros, que permitan visualizar claramente los antecedentes que sustentan las conclusiones y recomendaciones relevantes del desarrollo del proyecto.

Anexo 7.- Taller 3

N° OE	N° RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)					Fecha alcance meta programada	Fecha alcance meta real	% de cumplimiento
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Línea base	Meta del indicador (situación final)				
3	3.6	Capacitación en sistemas de envasado	Registro de los agricultores capacitados	N° agricultores asistentes/N° mínimo según meta x 100	0	A lo menos 10. Agricultores capacitados en sistema de envasado	Mayo 2019	Mayo 2019	190%	

Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.

El 03 de mayo de 2019, se llevó a cabo un taller de capacitación en la E. E Canchones sobre cosecha y secado de los estigmas a azafrán. Asistieron 19 personas. En donde se demostraron los distintos tipos de envasado a los cuales se pueden optar para la comercialización del azafrán, teniendo en cuenta detalles como visualización del producto, mantención de propiedades organolépticas y que permitiese la utilización del logo que se creó.

Documentación de respaldo (indique en que n° de anexo se encuentra)

Se debe considerar como información de respaldo: gráficos, tablas, esquemas y figuras, material gráfico, entre otros, que permitan visualizar claramente los antecedentes que sustentan las conclusiones y recomendaciones relevantes del desarrollo del proyecto.

Anexo 7.- taller 3

N° OE	N° RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)					Fecha alcance meta programada	Fecha alcance meta real	% de cumplimiento
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Línea base	Meta del indicador (situación final)				
4	4.1	Definición de costos de producción	1 estudio de Costos por hectárea de producción	1 estudio	0	Costos determinados	Septiembre 2018	Octubre 2018	100%	

Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.

El mayor costo de producción asociado al azafrán se encuentra reflejado en la utilización de la mano de obra, debido esto principalmente a la relación rapidez/calidad que existe durante el periodo de cosecha, ya que se ha determinado que inmediatamente abierta la flor esta debe ser despojada de sus pistilos rojos con sumo cuidado, sin cortarlos ni apretarlos, por lo que esta labor debe realizarse con cuidado, en la medida que el periodo de cosecha se extienda, la calidad del producto disminuye, debido a esto es que se debe realizar rápido, por lo que el costo de producción aumenta. Según la consultoría, el costo en mano de obra fluctúa según el año de producción entre \$72 a \$78 mlls de pesos para una hectárea. Lo que representa 62% % de los costos variables.

Documentación de respaldo (indique en que n° de anexo se encuentra)
Se debe considerar como información de respaldo: gráficos, tablas, esquemas y figuras, material gráfico, entre otros, que permitan visualizar claramente los antecedentes que sustentan las conclusiones y recomendaciones relevantes del desarrollo del proyecto.

Anexo 11

N° OE	N° RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)						% de cumplimiento
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Línea base	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta programada	Fecha alcance meta real	
4	4.2	Evaluación técnico-económica global	Hacer evaluación técnico-económica global	1 estudio	0	TIR, VAN Beneficios determinados y proyección en la provincia del Tamarugal	Septiembre 2018	Octubre 2018	100%

Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.

. El tope productivo es de aproximadamente 16 kilogramos por hectárea a los cuales se espera el poder llegar al 90% al quinto año de establecimiento del programa productivo. La operación anual del negocio resulta una alternativa rentable desde el punto de vista de su ejecución, determinando un VAN positivo con una tasa de descuento de 15%, y una tasa interna de retorno del 78%. Bajo este escenario de costos e inversiones, es recomendable realizar el negocio. Se debe tener en cuenta que los valores entregados se encuentran actualizados a julio del 2018 y el capital de inversión no considera la adquisición de los cormos como una unidad aplicable debido a su alto costo de implementación.

Documentación de respaldo (indique en que n° de anexo se encuentra)
Se debe considerar como información de respaldo: gráficos, tablas, esquemas y figuras, material gráfico, entre otros, que permitan visualizar claramente los antecedentes que sustentan las conclusiones y recomendaciones relevantes del desarrollo del proyecto.

Anexo 11

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)						% de cumplimiento
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Línea base	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta programada	Fecha alcance meta real	
4	4.3	Definición de costos del azafrán envasado	1 estudio de Costos de los productos envasados	1 estudio	0	Costos determinados	Septiembre 2018	Octubre 2018	100%

Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.

La base de producción se ve reflejada por dos productos, el primario que es el azafrán en hebras empacado en cantidades de 0,5 g y la producción de cormos para instalar nuevos sectores productivos de azafrán en la provincia del Tamarugal, la producción de azafrán en hebras se obtendrá de una producción anual de 8 kilogramos de hebras para el primer año castigando en un 50% la posible producción real, la producción de cormos para el área sembrada se determinó en 100 mil unidades en forma anual en una hectárea plantada a densidades de plantación de 5 x 5 cm (entre y sobre hilera bajo riego presurizado). El costo anual del azafrán envasado alcanza a \$ 8,993,898.

Documentación de respaldo (indique en que nº de anexo se encuentra)

Se debe considerar como información de respaldo: gráficos, tablas, esquemas y figuras, material gráfico, entre otros, que permitan visualizar claramente los antecedentes que sustentan las conclusiones y recomendaciones relevantes del desarrollo del proyecto.

Anexo 11

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)					Fecha alcance meta real	% de cumplimiento
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Línea base	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta programada		
4	4.4	Definición del beneficio neto entre la producción y la venta del producto envasado	1 estudio de rentabilidad que determine los Beneficios netos y compare entre los productos granel y envasados	1 estudio	0	Beneficios determinados y proyección de venta de productos envasados. Se espera que cada agricultor obtenga al menos 1 kg aproximadamente unos \$3 Mills por agricultor	Mayo 2019	Mayo 2019	100%
Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.									
El beneficio neto se estima entre \$32.778.077 al año 1 con 8 kg de azafrán por hectárea y al año 4 con 14,4 kg de hebras de azafrán.								\$34.922.492	
Documentación de respaldo (indique en que nº de anexo se encuentra) Se debe considerar como información de respaldo: gráficos, tablas, esquemas y figuras, material gráfico, entre otros, que permitan visualizar claramente los antecedentes que sustentan las conclusiones y recomendaciones relevantes del desarrollo del proyecto.									
Anexo 11									

N° OE	N° RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)					Fecha alcance meta real	% de cumplimiento
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Línea base	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta programada		
5	5.1	Capacitación entregada por especialistas en cultivo del azafrán	Registros de los agricultores capacitados	listado	0	A lo menos 10 Agricultores capacitados en la experiencia del cultivo en la zona central del país y su aplicabilidad en la pampa del Tamarugal	Noviembre 2017	Noviembre 2017	100%

Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.

Se realizó el primer taller y día de campo el día 23 de noviembre del 2017, con la presencia de autoridades, agricultores asociados y personas interesadas en el proyecto, el cual conto con un total de 38 personas. Durante la actividad se realizó una visita al terreno de plantación en la Estación Experimental Canchones, donde se observó el estado de esta y se conversó sobre el valor, requerimientos y pasos a seguir. Por otro lado, se realizaron exposiciones sobre la descripción del proyecto, cosecha y poscosecha del azafrán, por parte de académicos de la Universidad Arturo Prat y estado del arte del cultivo de azafrán, exposición realizada por el Dr. Holzmann, donde además expuso la experiencia que conoció en su viaje por Europa. Para finalizar se realizó un conversatorio con las personas presente.

Documentación de respaldo (indique en que n° de anexo se encuentra)

Se debe considerar como información de respaldo: gráficos, tablas, esquemas y figuras, material gráfico, entre otros, que permitan visualizar claramente los antecedentes que sustentan las conclusiones y recomendaciones relevantes del desarrollo del proyecto.

ANEXO 5.- Taller 1

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)					Fecha alcance meta real	% de cumplimiento
			Registros de los agricultores capacitados	Fórmula de cálculo	Línea base	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta programada		
5	5.2	Talleres teórico-práctico de transferencia de la experiencia obtenida del cultivo en la unidad experimental	Registros de los agricultores capacitados	listados	0	A lo menos 10 Agricultores capacitados en el cultivo en la unidad experimental	Abril 2018	Abril 2018	100%

Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.

Se realizó el segundo taller y día de campo el día 20 de abril del 2018, con presencia de agricultores asociados y personas interesadas en el proyecto, el cual contó con 41 asistentes. Para finalizar se realizó una reunión con aquellos interesados en formar una asociación para la producción y comercialización del azafrán de la Pampa del Tamarugal.

Documentación de respaldo (indique en que nº de anexo se encuentra)

Se debe considerar como información de respaldo: gráficos, tablas, esquemas y figuras, material gráfico, entre otros, que permitan visualizar claramente los antecedentes que sustentan las conclusiones y recomendaciones relevantes del desarrollo del proyecto.

ANEXO 6.- Taller 2

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)					Fecha alcance meta real	% de cumplimiento
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Línea base	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta programada		
5	5.3	Capacitaciones a nivel predial del manejo del cultivo, a través de visitas técnicas a los agricultores asociados al proyecto	Libro de registro de las visitas y temas abordados en la capacitación	Libro de registro de las visitas y temas abordados en la capacitación	0	A lo menos 10. Agricultores capacitados en manejo de cultivo	Abril 2018	Abril 2018	100%

Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.

Se realizaron exposiciones sobre la descripción del proyecto, con los temas: envasado y etiquetado del azafrán, por parte de académicos de la Universidad Arturo Prat, tipos de cultivo existentes para el azafrán, exposición realizada por el Dr. Holzmann, comercialización y modelo de negocios del azafrán a nivel mundial por el relator I. Delfino y para finalizar se dictó una charla sobre aspectos legales de la formación de empresas.

Documentación de respaldo (indique en que nº de anexo se encuentra)

Se debe considerar como información de respaldo: gráficos, tablas, esquemas y figuras, material gráfico, entre otros, que permitan visualizar claramente los antecedentes que sustentan las conclusiones y recomendaciones relevantes del desarrollo del proyecto.

Anexo 6.- taller 2

N° OE	N° RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)					Fecha alcance meta real	% de cumplimiento
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Línea base	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta programada		
5	5.4	Presentación del producto a la comunidad	1 recetario con Alimentos preparados con azafrán	1 recetario	0	Alimentos presentados a la comunidad. Productos presentados a la comunidad	Junio 2019	junio	100%
Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.									
<p>Se realizó en primera instancia un taller donde se expuso sobre calidad del azafrán, costos de producción y beneficios de los agricultores, utilidades del azafrán y resultados finales del proyecto. La ceremonia de clausura del proyecto también conllevó la presentación del nombre y logo del producto (WILA QURI), se entrega a disposición de los agricultores un recetario con los distintos usos que pudiesen darle al azafrán, para la replicación de las preparaciones realizadas por el chef Daniel Colina.</p>									
<p>Documentación de respaldo (indique en que n° de anexo se encuentra) Se debe considerar como información de respaldo: gráficos, tablas, esquemas y figuras, material gráfico, entre otros, que permitan visualizar claramente los antecedentes que sustentan las conclusiones y recomendaciones relevantes del desarrollo del proyecto.</p>									
Anexo 7.- Taller 3 y cierre de proyecto; Anexo 15.- Recetario									

N° OE	N° RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)					Fecha alcance meta real	% de cumplimiento
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Línea base	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta programada		
5	5.5	Presentación del libro del cultivo del azafrán en la zona	Libro presentado	1 libro	0	Libro entregado a los agricultores adscritos al proyecto y autoridades asistentes	Junio 2019	Junio 2019	100%

Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.

Se realiza el primer manual de Cultivo de Azafrán dirigido a los agricultores de la zona Norte de Chile, los cuales participaron del proyecto, el manual fue realizado por expertos en diversos temas, abordando temas indispensables en el cultivo de azafrán. Se adjunta copia del libro.

Documentación de respaldo (indique en que n° de anexo se encuentra)

Se debe considerar como información de respaldo: gráficos, tablas, esquemas y figuras, material gráfico, entre otros, que permitan visualizar claramente los antecedentes que sustentan las conclusiones y recomendaciones relevantes del desarrollo del proyecto.

Anexo 10.- Manual de cultivo de azafrán

6.2 Análisis de brecha.

Cuando corresponda, justificar las discrepancias entre los resultados programados y los obtenidos.

No existen discrepancias entre los resultados programados y los obtenidos

6. CAMBIOS Y/O PROBLEMAS DEL PROYECTO

Especificar los cambios y/o problemas enfrentados durante el desarrollo del proyecto. Se debe considerar aspectos como: conformación del equipo técnico, problemas metodológicos, adaptaciones y/o modificaciones de actividades, cambios de resultados, gestión y administrativos.

Describir cambios y/o problemas	Consecuencias (positivas o negativas), para el cumplimiento del objetivo general y/o específicos	Ajustes realizados al proyecto para abordar los cambios y/o problemas
Compra de cormos de azafrán desde el hemisferio Norte	Retraso en el proceso de evaluación real del azafrán	Alargamiento del proceso de evaluación, a la espera que los cormos se adaptaran las nuevas condiciones de la Pampa del tamarugal
Cormos no adaptados a las condiciones del Hemisferios Sur	Desmotivación de los agricultores por la no floración del azafrán	Retiro de agricultores y reemplazo de estos

7. ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL PERÍODO

8.1 Actividades programadas en el plan operativo y realizado durante el período de ejecución para la obtención de los objetivos.

A continuación se detallan las actividades señaladas en la carta Gantt del Plan Operativo:

Plantación de cormos parcelas experimentales

Plantación cormos unidades de validación

Floración y cosecha de estigmas

Evaluación fenológica

Cosecha y Conservación de cormos

Efecto de la Radiación

Ensayo de época de plantación

Cultivos in vitro

Ensayos de engorda de cormillos

Ensayos de evaluación de cosecha y postcosecha

Ensayos de envases y pruebas bioquímicas

Taller

Evaluación de rentabilidad

Modelo de negocios

Asociatividad

Todas las actividades se cumplieron al 100% , la diferencia estuvo en los tiempos, ya que debido a que el periodo de adaptación fue de 2 años, la obtención de la información solo pudo hacerse después de ese periodo

8.2 Actividades programadas y no realizadas durante el período de ejecución para la obtención de los objetivos.

Todas las actividades Programadas fueron realizadas en cumplimiento de todos los objetivos planificados

8.3 Analizar las brechas entre las actividades programadas y realizadas durante el período de ejecución del proyecto.

La principal brecha se presentó en las actividades relacionadas con la cosecha, debido a que el periodo de adaptación de los cormos introducidos, no permitieron en los dos primeros años evaluar la cosecha con material adaptado. Esto significó que recién al tercer año recibieron las inducciones necesarias para formar flores y florecer. Esto retrasó la evaluación de calidad de la cosecha y la decisión de formar una agrupación entorno a la producción de azafrán. Ambas brechas fueron cubiertas a mayo del 2019.

8. POTENCIAL IMPACTO

9.1 Resultados intermedios y finales del proyecto.

Descripción y cuantificación de los resultados obtenidos al final del proyecto, y estimación de lograr otros en el futuro, comparación con los esperados, y razones que explican las discrepancias; ventas y/o anuales (\$), nivel de empleo anual (JH), número de productores o unidades de negocio que pueden haberse replicado y generación de nuevas ventas y/o servicios; nuevos empleos generados por efecto del proyecto, nuevas capacidades o competencias científicas, técnicas y profesionales generadas.

Los resultados experimentales muestran que se obtuvo un rendimiento equivalente a 11 kg/ha, con una calidad extraordinaria que supera la norma ISO 3632, la calidad del azafrán es categoría I, presenta valores para Safranal de 102, Picrocrocina 142 y Crocina 213. Estos valores están 102%, 102% y 12% respectivamente sobre la norma ISO 3632.

Respecto al tiempo de secado, el azafrán de la Pampa se obtiene con 9,9 % de humedad después de 8 horas de exposición al ambiente en un lugar bajo sombra, por lo que no requiere de un proceso posterior, sin embargo, requiere tener la precaución de cosechar en la mañana entre las 7 y las 10 AM, debido a que la humedad relativa baja a valores cercanos al 10% en la tarde, lo que significa que la hebra de azafrán se puede dañar.

El beneficio neto se estima entre \$32.778.077 al año 1 con 8 kg de azafrán por hectárea y \$34.922.492 al año 4 con 14,4 kg de hebras de azafrán.

Sin embargo, la principal limitante al crecimiento de la oferta de azafrán, es la falta de germoplasma adaptado y alto costo de este, lo que limita la superficie a cultivar y ralentiza el proceso, toda vez que los agricultores deberán en el tiempo multiplicar su propio material. Respecto de la producción y comercialización, el proyecto fomentó la creación de una unidad de negocios mediante una sección destinada al rubro azafrán en la Cooperativa Agrícola Agrupación de Agricultores del Tamarugal Limitada, abriéndose la opción de incorporar nuevos socios. La Cooperativa comercializará el azafrán bajo la marca Wira Quli (Oro Rojo en Aymara). Dado que el nivel experimental fue muy reducido respecto del número de cormos incorporados, es difícil poder estimar ventas y/o anuales (\$), nivel de empleo anual (JH), generación de nuevas ventas y/o servicios y nuevos empleos generados por efecto del proyecto.

El número de productores incorporados a la Sección Azafrán de la Cooperativa son 7 a la fecha, ellos conformarán la base para el futuro crecimiento del rubro en la Pampa del tamarugal (Anexo 9).

9. CAMBIOS EN EL ENTORNO

Indique si existieron cambios en el entorno que afectaron la ejecución del proyecto en los ámbitos tecnológico, de mercado, normativo y otros, y las medidas tomadas para enfrentar cada uno de ellos.

No existen cambios en el entorno

10. DIFUSIÓN

Describa las actividades de difusión realizadas durante la ejecución del proyecto. Considere como anexos el material de difusión preparado y/o distribuido, las charlas, presentaciones y otras actividades similares.

	Fecha	Lugar	Tipo de Actividad	Nº participantes	Documentación Generada
1	Enero 2017	La Tirana	Difusión por entrega de cormos a agricultores	8	Noticia en WEB MINAGRI
2	Enero 2017	La tirana	Acto de entrega de cormos	8	Notas de prensas anexos 4
3	Noviembre 2017	Estación Canchones	Taller 1	38	Lista de asistencia (Anexo)
5	15-11-2017	Canchones	Reunión con Agricultores de la Región	60	Fotos (Anexo)
6	05-12-2017	Así surgen Blog	Reportaje Taller 1		Fotos y link (Anexo)
7	26-12-2017	LUN	Reportaje		Fotos y link(Anexo)
8	Abril 2018	Estación Canchones	Taller 2	41	Lista de asistencia (Anexo)
9	Mayo 2018	Estación Canchones	Visita Ministro de Agricultura Ignacio Walkery comisión China para inversiones internacionales	40	Fotos (Anexo)
10	Mayo 2019	Estación Canchones	Taller 3	19	Lista de asistencia (Anexo)
11	Mayo 2019	UNAP	Nota de prensa		Fotos y link (Anexo)
12	Mayo 2019	REUCH	Nota de prensa		Fotos y link (Anexo)
13	Junio 2019	Iquique	Taller 4 y ceremonia de cierre	37	Lista de asistencia (Anexo)
14	Junio 2019	El Longino	Nota de prensa		Fotos y link (anexo)
15	Junio 2019	Twitter	Nota red social		Fotos y link (Anexo)
16	Junio 2019	Instagram	Nota red social		Fotos y link (Anexo)
17	Junio 2019	UNAP	Nota de prensa		Fotos y link (Anexo)
Total participantes				243	

11. PRODUCTORES PARTICIPANTES

Complete los siguientes cuadros con la información de los productores participantes del proyecto.

12.1 Antecedentes globales de participación de productores

Debe indicar el número de productores para cada Región de ejecución del proyecto.

Región	Tipo productor	N° de mujeres	N° de hombres	Etnia (Si corresponde, indicar el N° de productores por etnia)	Totales
Tarapacá	Productores pequeños	1	2	Aymara (1)	3
	Productores Liceo Agrícola				1
	Productores pequeños				
	Productores medianos-grandes				
Totales		1	2	1	4

12.2 Antecedentes específicos de participación de productores

Nombre	Ubicación Predio			Superficie Há.	Fecha ingreso al proyecto
	Región	Comuna	Dirección Postal		
Nibaldo Ceballos Carrero	Tarapacá	Pozo Almonte		5	Septiembre 2018
Luis Astorga Guerrero	Tarapacá	Pozo Almonte		2	Septiembre 2018
Lucy Miñez Ancco	Tarapacá	Huara		3	Septiembre 2018
Liceo Padre Alberto Hurtado	Tarapacá	Pica		2	Enero 2017

12. CONSIDERACIONES GENERALES

13.1 ¿Considera que los resultados obtenidos permitieron alcanzar el objetivo general del proyecto?

Sí, los resultados permiten concluir que el azafrán es una alternativa para la agricultura de desierto y en especial ligada a pequeños agricultores o agricultura familiar. Esta afirmación está respaldada por los datos obtenidos en la investigación, básicamente capacidad de la planta de adaptarse, siendo capaz de crecer en las condiciones edafoclimáticas de la pampa del Tamarugal. Además de crecer, el zafrán florece entre abril a mayo y produce un rendimiento adecuado (11-kg/ha) con una densidad de 125.000 cormos. Además del rendimiento la calidad del azafrán se encuentra en la categoría I, es decir un azafrán de excelente calidad.

13.2 ¿Cómo fue el funcionamiento del equipo técnico del proyecto y la relación con los asociados, si los hubiere?

El equipo de trabajo funcionó adecuadamente a las exigencias del proyecto, la relación con los asociados fue buena. Pero algunos agricultores no estuvieron dispuestos a esperar a no tener ingresos en los terrenos prestados para el azafrán. Lo que significó que abandonaron el proyecto.

13.3 A su juicio, ¿Cuál fue la innovación más importante alcanzada por el proyecto?

El establecer la adaptación del azafrán a las condiciones de un desierto, considerando además que el azafrán cultivado en esta zona se aleja de las latitudes donde se cultiva azafrán normalmente.

País	Latitud	Mes de Cosecha	Duración del día	
			Horas	Minutos
España	40,1	Octubre	10	54
Grecia	38,2	Octubre	10	54
Marruecos	33,3	Octubre	11	12
India (Cachemira)	33,1	Octubre	11	12
Irán	32,3	Octubre	11	12
Chile (Estación Canchones)	20,4	Abril	11	30

Esto implicó además determinar la época adecuada de plantación y cosecha, la que no está exenta de dificultades, ya que la sequedad del desierto es una condición adversa para la flor.

13.4 Mencione otros aspectos que considere relevante informar, (si los hubiere).

- 1) En situaciones como las que implicó primero, introducir una especie con material proveniente de otro Hemisferio, significa que inicialmente se debe buscar la adaptación para luego desarrollar la tecnología y con ello la innovación. Esto es un reto muy difícil para un pequeño agricultor, que tiene poca superficie y que hace un uso intensivo de esta. Este ensayo significó para los agricultores dejar de percibir ingresos. Razones válidas para que varios de ellos abandonarán la investigación.
- 2) El desafío es como convertir la información obtenida en una herramienta para producir el escalamiento entre los agricultores, ya que el cuello de botella es el alto costo que se requiere para establecer una hectárea.

13. CONCLUSIONES

14.1.1 Los cormos de azafrán traídos del hemisferio norte tardan a los menos tres años en lograr su adaptación

14.1.2 El azafrán es un cultivo que se adapta a las condiciones edafoclimáticas de la Pampa del tamarugal.

14.1.3 El rendimiento obtenido (11 kg/ha), está dentro de los rangos normales, considerando la densidad de plantación utilizada (125.000 plantas/ha)

14.1.4 La calidad del azafrán es de categoría I, superando ampliamente los rangos de la ISO 3632

14.1.4 El principal Costo para implementar un escalamiento del cultivo, corresponde a la compra de cormos.

14.1.5 El estudio de rentabilidad arroja que el cultivo comienza a ser rentable al año 5

Realice un análisis global de las principales conclusiones obtenidas luego de la ejecución del proyecto.

Respecto de la primera conclusión se debe señalar que para cualquier pequeño agricultor no es posible empezar a escalar el cultivo del azafrán a partir de cormos traídos del hemisferio Norte, ya que significa un costo muy alto no solo del material vegetal, sino también del tiempo de espera a la primera cosecha.

Si bien la introducción del azafrán tiene un respaldo teórico en base a los requerimientos edafoclimáticos y su coincidencia con los de la Pampa, hay factores climáticos y de suelos, que generaban una incertidumbre, por ejemplo, el largo del día, la alta radiación, la baja humedad relativa, el contenido salino, el contenido de boro. Estos factores fueron aclarados a lo largo del periodo de investigación. Demostrando que la radiación debe ser controlada con mallas. La baja humedad implica realizar la cosecha temprano en la madrugada. El largo del día no afecta a la floración; en este punto las temperaturas son más influyentes, ya que se requieren temperaturas bajo 16°C para inducir la floración, lo que logra plantando a fines de abril primeros días de mayo. La diferenciación floral se logra fines del periodo vegetativo (septiembre – octubre), con temperaturas sobre 23°C. Respecto de la salinidad y boro, las plantas no muestran sintomatología de estar afectadas.

Respecto de los rendimientos, estos se encuentran entre los valores normales para la densidad utilizada, pudiéndose alcanzar un mayor rendimiento en la medida que la densidad de plantación sea mayor.

La calidad del azafrán es un dato muy relevante, de acuerdo a nuestros análisis, los que se hicieron según la metodología estipulada en la norma ISO 3632, el azafrán del Desierto supera con creces los rangos establecidos para su clasificación en categoría I. Este es un plus importante, que habría que explotar en término de posicionar el azafrán de la Pampa del Tamarugal, como único.

La rentabilidad del azafrán comienza al año 5, esto porque, el principal costo son los cormos, lo

que si bien tienen un costo unitario razonable (entre \$300 a \$500 por unidad), la alta densidad de plantación que pueden ir desde 150.000 cormos /ha hasta 500.000 cormos/ha elevan la inversión inicial.

14. RECOMENDACIONES

Señale si tiene sugerencias en relación a lo trabajado durante el proyecto (considere aspectos técnicos, financieros, administrativos u otro).

Una propuesta de escalamiento para un pequeño agricultor atendiendo el alto costo de inversión inicial en cormos, es comenzar con una dotación de 8000 cormos que cubrirían una superficie de 400 m². Al año 5 podrían tener una superficie 1500 m² con una cosecha de aproximada de 1,5 kg, lo que puede llegar a representar ingresos por 10.000.000.

Se debe buscar la producción de cormos a nivel ya sea de la Cooperativa o de la Universidad que entregue cormos a precio de costo, para que se masifique el cultivo.

Se debe buscar la acción colaborativa con agencias gubernamentales para que consideren el azafrán en sus acciones de apoyo, tal es el caso de INDAP y CORFO:

15. ANEXOS

Anexo 1.- Obtención de cormos

Figura 1.- Factura por la primera compra de cormos

Figura 2.- Factura por segunda compra de cormos

Figura 3.- Factura por tercera compra de cormos



Figura 4. Llegada primeros cormos



Figura 5.- Llegada Cormos tercera compra



Figura 6.- Llegada cormos segunda compra

Anexo 2.- Parcelas experimentales

Parcela Experimental Canchones

Año 2017



Figura 7.- Siembra de cormos en Estación Experimental Canchones.



Figura 8.- Parcela 100% radiación Estación Experimental Canchones



Figura 9.- Parcela 50% radiación Estación Experimental Canchones



Figura 10.- Parcela 25% radiación Estación Experimental Canchones

Tabla 1.- Mediciones de crecimiento, estadio fenológico y número de cormos sembrados en las parcelas de la Estación Experimental Canchones

Parcela	Numero de Cormos Sembrados	Promedio Mensual (cm)		Estadio Fenologico	
		Mes 1	Mes 2	Mes 1	Mes 2
100% Radiacion	800	2	12,4	Emergencia coleoptilo desde el cormo	Hojas verdaderas
75% Radiacion	800	2	16,3	Emergencia coleoptilo desde el cormo	Hojas verdaderas
50% Radiacion	400	2	7,1	Emergencia coleoptilo desde el cormo	Hojas verdaderas

Efecto de la radiación en cormos con inducción floral

Para este ensayo, se utilizaron cormos traídos desde Holanda con inducción floral, estos se sembraron el día 05/10/2017, a una profundidad de 20 cm y se hicieron 3 tratamiento de % de radiación.

T1: 100% de Radiación: los cormos fueron sembrados en una parcela a pleno sol.

T2: 50% de Radiación: los cormos fueron sembrado en una parcela cubierta con malla raschel la cual tenía un cubrimiento del 50% de la radiación

T3: 75% de Radiación: los cormos fueron sembrados en una parcela cubierta con malla raschel la cual tenía un cubrimiento del 25% de radiación, lo que otorgaba al cultivo un 75% de radiación.

Al final del ensayo (105 días desde la siembra) antes de que comenzara el receso, se observó una clara diferencia entre los tratamientos con respecto al desarrollo vegetativo que se midió con la altura de las hojas. Donde el T2 fue el que mayor crecimiento tuvo llegando a alcanzar un promedio de 56 cm. En los T1 y T3 no se observó diferencias significativas con respecto a la media (Tabla 11).

Este resultado tiene directa relación con el tamaño de los cormos cosechados, donde se observó que el tratamiento T2 (50%) fue el que presentó una mayor multiplicación de los cormos, así como también un mayor tamaño de estos, por lo que se concluye que entre mayor desarrollo vegetativo, mayor serán la cantidad de cormos y mayor el tamaño.

Tabla 2.- Análisis estadístico para largo de hojas

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Largo de Hojas	68	0,72	0,71	18,43

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	9032,76	2	4516,38	81,93	<0,0001
Tratamiento	9032,76	2	4516,38	81,93	<0,0001
Error	3582,94	65	55,12		
Total	12615,69	67			

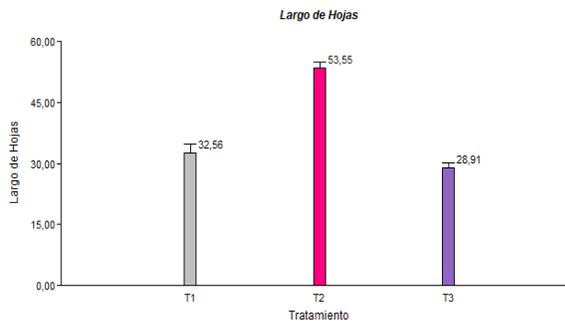
Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=5,44934

Error: 55,1221 gl: 65

Tratamiento Medias n E.E.

T2	53,55	29	1,38	A
T1	32,56	16	1,86	B
T3	28,91	23	1,55	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)



Informe técnico de avance

V14-06-05

Pág. 50

TRATAMIENTOS DE RADIACION



Figura 11.- T1 100% radiación



Figura 12.- T2 50% radiación



Figura 13.- T2 75% radiación



Figura 14.- Construcción invernadero de engorda Canchones
2018



Figura 15.- Desarrollo vegetativo segundo año.

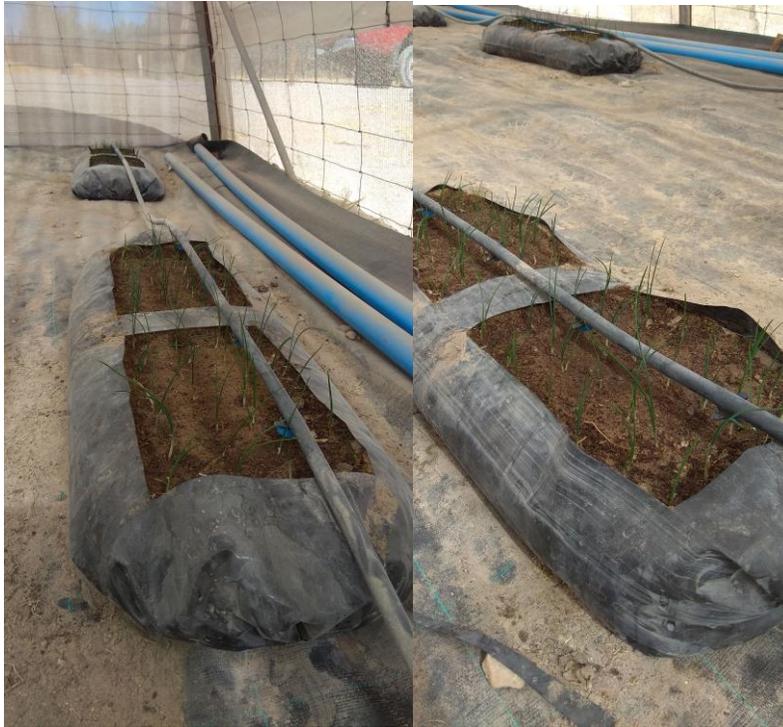


Figura 16.- Ensayos de engorda de cormillos en invernadero.



Figura 17.- Ensayos de engorda de cormillos en invernadero.



Figura18.- Ensayos de engorda de cormillos en invernadero (senescencia).

2019



Figura 19.- Siembra cormos azafrán.



Figura 20.- Floración 2019



Figura 21.- Crecimiento vegetativo azafrán 2019



Figura 22.- Recambio de sombreaderos 2019

Parcelas Agricultores



Figura 23.- Levantamiento de sombreadero Parcela Lucy Miñez



Figura 24.- Parcela Luis Astorga

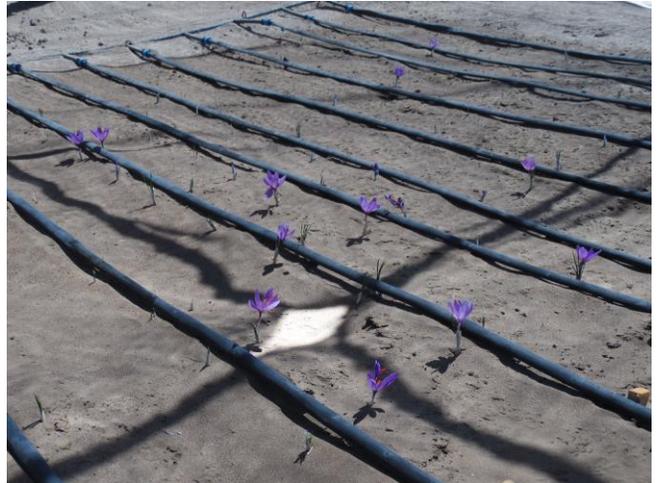
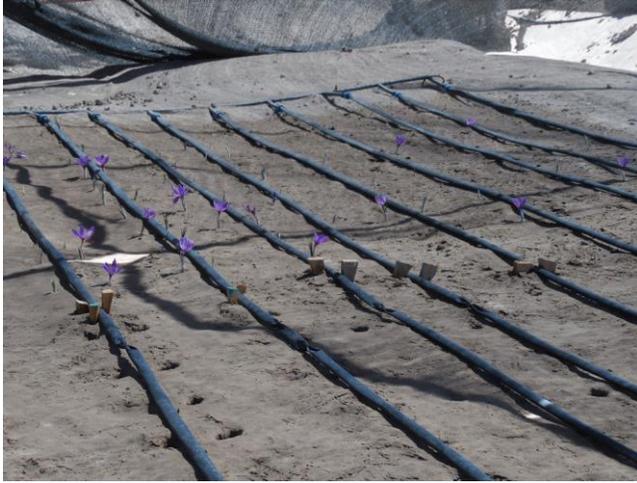


Figura 25.- Parcela de Nibaldo Ceballos.



Figura 26.-Invernadero del Liceo de Pica.

ANEXO 3.- Cultivos in vitro



Figura 27.- Cormillos en crecimiento desde yemas laterales



Figura 28.- Cormillos en crecimiento desde yemas laterales



Figura 29.- Cormillos en medio de engorda



Figura 30.- Cormos generados in vitro, para pasar a terreno



Figura 31.- Laboratorio de propagación in vitro

ANEXO 4.- Aclimatación cultivo in vitro



Figura 32. - Cormillos puestos en campos deshidratados y con ataques fúngicos



Figura 33.- Mangas de engorda de cormillos

ANEXO 5.- 1º Taller



Figura 34.- Autoridades y Expertos asistentes al taller.



Figura 35.- Alumnos y agricultores asistentes al taller



Figura 36.- Dr.Holzmann experto en Azafrán invitado al taller.



Figura 37.- Taller azafrán en charlas de expertos

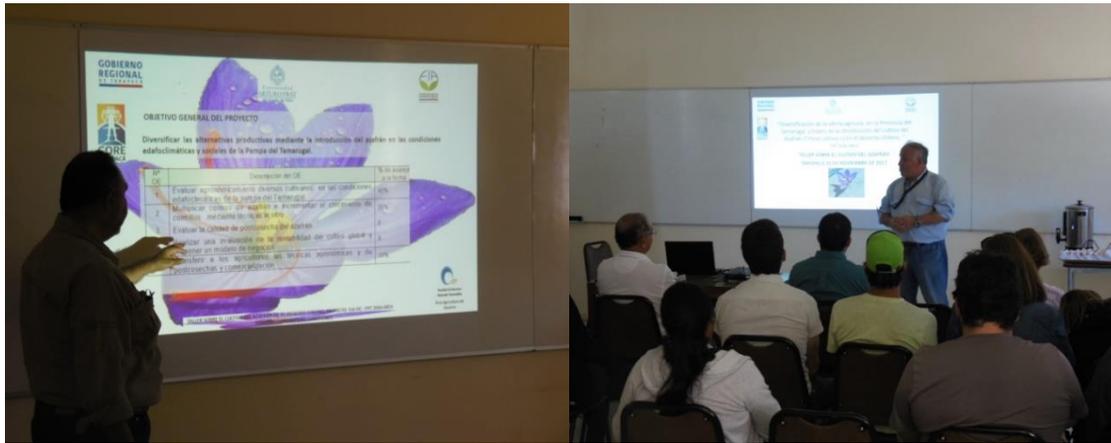


Figura 38.- Charla de Expertos en Taller de Azafrán



Figura 39.- Conversatorio entre Expertos, Autoridades y Asistentes al taller

Lista de asistencia taller 1

TALLER AZAFRAN

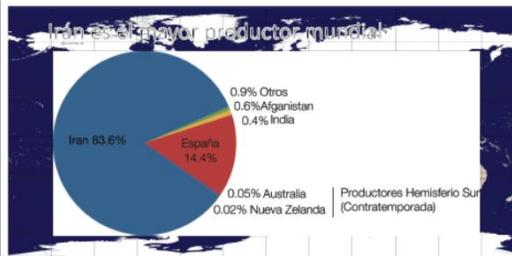
NOMBRE	INSTITUCION	CORREO ELECTRONICO	TELEFONO
Maria Virginia Vasquez	SECRETARIA Agricola		
Juan Esteban Vasquez	SECRETARIA Agricola		
Fernando Gutierrez	Asociacion		
SOLDAO FERNANDEZ	TECNOLOGIA		
Manuel Vidal			
Miguel D. Delgado	ACUAPONIA TAZAFRAN		
MARCELO FERNANDEZ	Asociacion		
Jorge Luis Lopez	ProCose		
Ariel Hausman	ProCose		
Gustavo Lopez	I.M. de PICA		
Leonardo Torres	I.M. de PICA		
Aguilera Sergio A.	FIA		
Yadalyne Riquelme	Estudiante UNAP		
Beth Sepulveda Soto	ESTUDIANTE UNAP		
Camilo Rosales	Asociacion		
Victor Funes Castro	Estudio Distribucion		
José Manuel Mampaso	PROFESOR		
Jorge Muñoz	Asociacion		
Fernando Torres	LICEO P.A.H.C.		
Ricardo Torres	LICEO P.A.H.C.		
Vilma Guillerma Cedeno	Estudiante UNAP		
Nicolas Hidalgo	ESTUDIANTE UNAP Agronomia		
Maria Alejandra Estrella	Asociacion		
Osvaldo Estrella	Asociacion		
Cristian Hernandez	Asociacion		
Natalia Chumbe Saliz	Licéo P.A.H.C. Pica		
Andrés Muñoz de la Cruz	Licéo P.A.H.C. Pica		
Carolina Lopez	Licéo P.A.H.C. Pica		

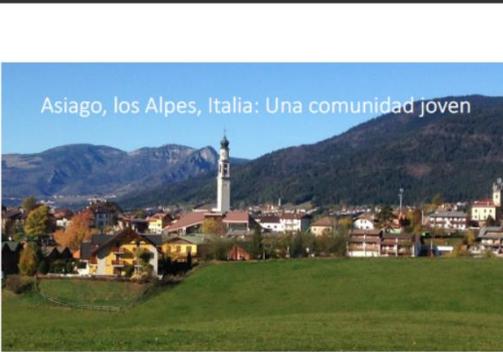
Presentación Dr. Holzmann



- ¿Qué somos?
- Somos una empresa de innovación biotecnológica Agrícola.
- ¿Qué objetivo tenemos?
- Obtención de productos que permitan del desarrollo de una agricultura sustentable capaces de enfrentar el cambio climático utilizando las herramientas de la biotecnología.

Cultivo *in vitro*







Anexo 6.- 2^{do} taller



"Diversificación de la oferta agrícola en la Provincia del Tamarugal a través de la introducción del cultivo del Azafrán (*Crocus sativus* L) en el desierto chileno)" PROYECTO FIC-FIA

Programa

- 9:00 a 9:30 Proceso de Inscripción de todos los participantes
- 9:30 a 10:15 Palabras de Inauguración del Taller
Vicerrectora Investigación, innovación y Posgrado. Srta. Margarita Briceño
Seremi de Agricultura. Sr Fernando Chiffelle
Director de proyecto Dr. José Delatorre
- 10:15 a 10:45 Cultivo y propagación del azafrán
Dr. Cristián Holzman
Kelumilla SpA
- 10:45 a 11:15 Café
- 11:15 a 11:45 Etiquetado y envasado
Ing. en Alimentos María Isabel Oliva,
Facultad de Recursos Naturales Renovables, Universidad Arturo Prat
- 11:45 a 12:15 Comercialización del azafrán
Ing. Agrónomo Ignacio Delfino
- 12:15 a 12:45 Aspectos legales de la formación de empresas
Abogado Diego Muñoz
- 12:45 a 13:30 Conversatorio
Preside Dr. José Delatorre
Facultad de Recursos Naturales Renovables, Universidad Arturo Prat
- 13:30 a 14:30 Almuerzo para inscritos al taller
- 14:30 Cierre

TALLER SOBRE EL CULTIVO DEL AZAFRÁN EN EL DESIERTO
ESTACIÓN EXPERIMENTAL CANCHONES: 20 DE ABRIL

Figura 34.- Programa 2^{do} taller azafrán

Figura 35.- Lista de asistencia

2ºdo TALLER AZAFRÁN

NOMBRE	INSTITUCION	CORREO ELECTRONICO	TELEFONO
Ruth Rojas f.	Independiente		
Karina Ruiz	UNAP		
Tamara Godoy	UNAP		
Bibi Septveda	UNAP		
Luis Astorga G.	Ag. Tamarugal		
Dr. Claudio Juri Guezo	Independiente		
ALEX JOFRE R.-	PARTICULAR.-		
Dr. Olimares Guezo	COOPERATIVA ADA		
Inector Callasaya	COOP. Agrícola y Tamarugal		
Manuel Acuña Perilla	Emprendimiento		
Maicela Quisilao Samueta	UNAP		
Juan Carlos de la Cruz Cabello	UNAP		
Francisco Rodríguez A.	UNAP		
Vanja Venizovic Guezo	LICEO Pica		
Claudio Toledo Ramos	LICEO Pica		
Nivaldo Cabello Gomez	HIDROPONIA TAMPACO		

Figura 36.- Lista de asistencia

Christopher Low	UNAP		
Isabel Sepulveda	UNAP		
Sonn Escobar	Unap		
Axl Araya	Unap		
Victor Espinoza	Unap		
Rosa Astorga H.	unap.		
Antonina Zamora V.	UNAP RA		
Constanza Araya P.	PROFI Huara		
Lucy Muniz A.	Huara		
Paola Tuzi V.	Pica		
Tomas Gonzalez A.	Pica		
Karen Pandora	UNAP		
Suzanne de Groot	Coosul lar.		
Juan Valdes			
Hilda Soto Torres	particular		
RIVANDO TEJOS	UNAP		
Rodrigo Gomez C.	UNAP		
Carmela Vallojos V	UNAP		

Lista de interesados en formar asociación de agricultores productores de azafrán de la Pampa del Tamarugal

2ºdo TALLER AZAFRÁN

Grupo de Agricultores que conforma Asociación

NOMBRE	INSTITUCION	CORREO ELECTRONICO	TELEFONO
N.berto Antonio Ceballos Conas	Hidroponía Tacapas		
Luis Astorga Guevara	Ag. Tamarugal		
Ricardo Pantoja Pantoja	L.P. A.T.I.C.H.		
Lucy Muñoz	Huara		
D ^o Eliodoro J. López	La Huayra		
ANTONIO ZANGA	Agricultor Bajo Sopa		
Constanza Araya	PTI Huara		
HECTOR CALLASAYA BARTOLO	Coop. Agric. Tamarugal		

Figura 38.- Lista de agricultores interesados en cultivar azafrán



Figura 39.- Dr José Delatorre, bienvenida taller azafrán



Figura 40.- Dr Cristian Holzmann, charla sobre el cultivo y propagacion de azafrán



Figura 41.- Ing. en alimentos Maria Isabel Oliva, charla etiquetado y envasado



Figura 42.- Ing. Agr. Ignacio Delfino, charla comercialización



Figura 43.- Abogado Diego Muñoz, charla aspectos legales de la formación de empresas



Figura 44.- Experto en terreno con asistentes al taller



Figura 45.- Asistentes al taller en terreno, parcelas de Azafrán Estación Experimental Canchones

Presentación Dr. Holzmann



Densidades del cultivo

- Densidades para favorecer la cormificación
- Densidades para favorecer la floración



Azafrán en baja densidad tras años de cultivo

- 10 a 30 cormos/m²
- 1 a 4 Kg/há



Densidad media

- 40 a 70 cormos/m²
- 8 a 12 Kg/há



Alta densidad

- 100 a 300 cormos/m²
- 15 a 25 Kg/há



Crocus Sativus L. es una planta estéril.

Formas de cultivo Azafrán

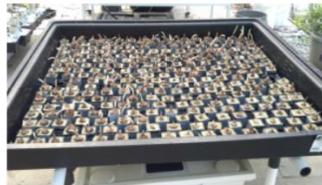
- Cultivo en campo.
- Cultivo *in vitro*.
- Cultivo Hidropónico.
- Cultivo Aeropónico



Cultivo *in vitro*



Cultivo Hidropónico



Cultivo Aeropónico



Anexo 7.- 3er Taller.



Figura 46.- Preparación de mermelada con flores de azafrán



Figura 47.- Mermelada con flores de azafrán



Figura 48.- Cosecha de flores



Figura 49.- Flor cosechada por Agricultor Luis Astorga



Figura 50.- Demostración en terrenos a alumnos del Liceo de Pica



Figura 51.- Demostración en terreno de la forma correcta de cortar flores para no dañar las hebras



Figura 52.- Demostración en aula de las técnicas para separar las hebras de azafrán de la flor



Figura 53.- Asistentes del taller en proceso de separación de hebras



Figura 54.- alumnos del Liceo de Pica separando hebras de azafrán



Figura 55.- Alumnos del Liceo de Pica recibiendo indicaciones para separación de hebras

Anexo 8.- 4^{to} Taller y cierre de proyecto



Chile
en marcha



PROGRAMA

TALLER SOBRE EL CULTIVO DEL AZAFRÁN Y CEREMONIA DE CIERRE DEL PROYECTO FIA:
"DIVERSIFICACIÓN DE LA OFERTA AGRÍCOLA EN LA PROVINCIA DEL TAMARUGAL A TRAVÉS DE
LA INTRODUCCIÓN DEL CULTIVO DEL AZAFRÁN (*Crocus sativus*L.) EN EL DESIERTO CHILENO"

TALLER

- 10:30 Palabras de Bienvenida.
- 10:35 Exposición "Usos gastronómicos y medicinales del Azafrán".
Ingeniero de Alimentos
Sra. María Isabel Oliva Ekelund
- 11:05 Exposición "Calidad y Viabilidad Económica"
Ingeniero en Biotecnología
Sr. José Pablo Delatorre Castillo
- 11:35 Exposición "Resultados Técnicos del Proyecto"
Dr. Ingeniero Agronomo
Sr. José Delatorre Herrera
- 12:15 Mesa Redonda

CIERRE PROYECTO

- 12:30 Recepción de autoridades
- 12:40 Inicio de actividad
- 12:50 Palabras
- Subdirector del FIA Sr. Rodolfo Campos Arceú
 - Representante Gobierno Regional de Tarapacá
 - Representante de la Cooperativa de Agricultores: Sr. Nibaldo Ceballos
 - Representante Universidad Arturo Prat
- 13:40 Muestra de productos y degustación de alimentos preparados con azafrán, quesos y vino del desierto.

Figura X.- Programa de taller y ceremonia de cierre de proyecto

Figura 56.- Lista asistencia



Chile



LISTA DE ASISTENCIA

TALLER SOBRE EL CULTIVO DEL AZAFRÁN Y CEREMONIA DE CIERRE DEL PROYECTO FIA: "DIVERSIFICACIÓN DE LA OFERTA AGRÍCOLA EN LA PROVINCIA DEL TAMARUGAL A TRAVÉS DE LA INTRODUCCIÓN DEL CULTIVO DEL AZAFRÁN (*CROCUS SATIVUS* L) EN EL DESIERTO CHILENO"

NOMBRE	CORREO ELECTRONICO	INSTITUCION	FIRMA
Alexander Cheque Maldonado		L.P.A.H.	
Antonía Sotz Chuaros		L.P.A.H.C	
Nicolás Zamora Suba		L.P.A.H.C	
Sebastián Allende Maman		L.P.A.H.C	
Ortuzo Pineda Pizarro		L.P.A.H.C	
Александр Чендия Роблес		L.P.A.H.C	
Варвара Владимировна С.		L.P.A.H.C.	
Militza Fernandez		Unap	
Carolina Faripe		Unap RR y N	
Ignacio Delino T.		FIA	

Figura 57.-
Lista asistencia



Chile



LISTA DE ASISTENCIA

TALLER SOBRE EL CULTIVO DEL AZAFRÁN y CEREMONIA DE CIERRE DEL PROYECTO FIA: "DIVERSIFICACIÓN DE LA OFERTA AGRÍCOLA EN LA PROVINCIA DEL TAMARUGAL A TRAVÉS DE LA INTRODUCCION DEL CULTIVO DEL AZAFRÁN (*CROCUS SATIVUS* L) EN EL DESIERTO CHILENO"

NOMBRE	CORREO ELECTRONICO	INSTITUCION	FIRMA
Constanza Carrasco		UNAP	
IVAN CARRASCO F		INDAP	
Joel Barrada Peña		liceo Padre Alberto ^{urteaga}	
Vietor Olcaz Cavallotti		liceo Padre Alberto	
Aury Nadie Vargas		L.P.H.A	
Ricardo Lazaro Felipe		L.P.H.A	
DEMIS HERRERA TORRES		L.P.H.A	
Eduardo Galea La R.		L.P.H.A.C	
Daniela Bermos F.		T-Logistik UNAP	
Nibaldo Cabelta Carras		ADAT	
Valentina Izquierdo Vargas		UNAP-	

Figura 58.- Lista asistencia



Chile
República de Chile



UNAP
UNIVERSIDAD ARTURO PRAT
DEL DESIERTO DE CHILE



LISTA DE ASISTENCIA

TALLER SOBRE EL CULTIVO DEL AZAFRAN Y CEREMONIA DE CIERRE DEL PROYECTO FIA: "DIVERSIFICACIÓN DE LA OFERTA AGRÍCOLA EN LA PROVINCIA DEL TAMARUGAL A TRAVÉS DE LA INTRODUCCIÓN DEL CULTIVO DEL AZAFRÁN (*CROCUS SATIVUS* L) EN EL DESIERTO CHILENO"

NOMBRE	CORREO ELECTRONICO	INSTITUCION	FIRMA
Serge Arcues		UNAP	
M.I. Olivares Ekelund		✓	
CHRISTOPHER Low		con UNAP	
Miss Astorja G.		As. Tamarugal	
Jonathan Holdsworth Veloso		UNAP	
Sebastian Herrera		LPHA	
Zaira Oros		LPHA	
Pedro Suardes		LPHA	
Franz Hamann		LPHA	
Ernesto González		LPHA	
Sarkel Oros ORO		=	

Figura 59.- Lista asistencia



Chile
en marcha



LISTA DE ASISTENCIA

TALLER SOBRE EL CULTIVO DEL AZAFRÁN y CEREMONIA DE CIERRE DEL PROYECTO FIA: "DIVERSIFICACIÓN DE LA OFERTA AGRÍCOLA EN LA PROVINCIA DEL TAMARUGAL A TRAVÉS DE LA INTRODUCCIÓN DEL CULTIVO DEL AZAFRÁN (*CROCUS SATIVUS* L) EN EL DESIERTO CHILENO"

NOMBRE	CORREO ELECTRONICO	INSTITUCION	FIRMA
Eleonora Velazquez		agricultor	
Juey Munez Amco		agricultor	

Figura 60.- Lista asistencia



Chile
en marcha



LISTA DE ASISTENCIA

TALLER SOBRE EL CULTIVO DEL AZAFRÁN Y CEREMONIA DE CIERRE DEL PROYECTO FIA: "DIVERSIFICACIÓN DE LA OFERTA AGRÍCOLA EN LA PROVINCIA DEL TAMARUGAL A TRAVÉS DE LA INTRODUCCIÓN DEL CULTIVO DEL AZAFRÁN (*CROCUS SATIVUS* L) EN EL DESIERTO CHILENO"

NOMBRE	CORREO ELECTRONICO	INSTITUCION	FIRMA
Asel Rincón Huanco Caza s.c.		UNAP	
Mateo Contreras M.		Tloguivil-UNAP	
Luis Olivares Gaviola Nelson Cepeda		Unep Instituto de Estudios	
Rodrigo Caseros		FIA	



Figura 61.- Palabras de bienvenida e inicio de taller



Figura 62.- Ing. En alimentos María Isabel Oliva, usos gastronómicos y medicinales del azafrán

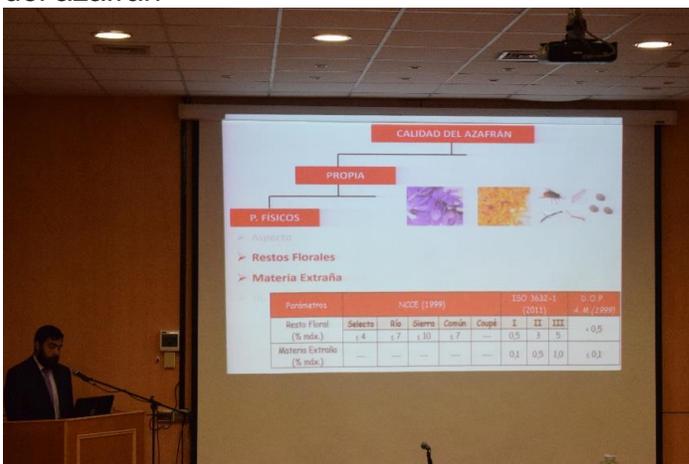


Figura 63.- Ing. Biotecnología José Pablo Delatorre, charla de calidad y economía del azafrán



Figura 64.- Expositores en mesa de preguntas al finalizar el taller



Figura 65.- Sr Rodolfo Campos A. Sub director FIA, palabras cierre de proyecto



Figura 66.- Sr. Fernando Chiffelle R. Seremi Agricultura palabras cierre proyecto



Figura 67.- Sra Lucy Miñez, reconocimiento a Agricultores del proyecto



Figura 68.- Sr. Luis Astorga, reconocimiento a Agricultores del proyecto



Figura 69.- Srta. Vania Ugrinovic, representante del Liceo Padre Alberto Hurtado de Pica reconocimiento a Agricultores del proyecto



Figura 70.- Sr. Nivaldo Ceballos, reconocimiento a Agricultores del proyecto



Figura 71.- Sr Rodolfo Campos A. investista a medio local sobre el cierre del proyecto azafran



Figura 72.-Brindis en coctel por director del proyecto José Delatorre H.

ANEXO 9.- Informe Asesoría Legal

Informe Asesoría Legal

I. INTRODUCCION

La Universidad Arturo Prat, a través de la Facultad de Recursos Naturales Renovables se adjudicó el proyecto FIA: “Diversificación de la oferta agrícola en la Provincia del Tamarugal a través de la introducción del cultivo del Azafrán (*Crocus sativus* L) en el desierto chileno”

Este proyecto tiene como objetivo el evaluar una nueva alternativa agrícola para la provincia del Tamarugal, cuya agricultura se caracteriza por ser de tipo familiar con explotaciones de poca superficie. El azafrán es un cultivo altamente rentable cuyo precio a productor alcanza por kg a 3.000 euros. Dado que sus requerimientos edafoclimáticos son compatibles con las características de la Pampa del tamarugal, es posible esperar rendimientos en términos de cantidad y calidad acorde a los obtenidos en España o Irán. El desarrollo de este cultivo ofrece una gran oportunidad para los pequeños agricultores y emprendedores de la zona. Por otra parte, los agricultores han mostrado gran interés en esta iniciativa, la que debe canalizarse mediante el apoyo tanto, en el proceso de la transferencia tecnológica de la información obtenida durante el proyecto, como en la necesidad de enfrentar este desafío de manera conjunta. Así, esta consultoría busca apoyar el interés de los agricultores de asociarse para enfrentar este desafío de manera organizada para generar una organización social-comercial que permita dar sustentabilidad a este rubro.

II. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

2.1.- Objetivo General

Apoyar el desarrollo de un área destinada al cultivo del azafrán en la Cooperativa Agrícola Agrupación de Agricultores del Tamarugal Limitada, para la producción y comercialización del azafrán cultivado por los beneficiarios del proyecto FIA PYT-2016-0453, en la provincia del Tamarugal

2.2.- Objetivos Específicos

1. Entregar conceptos introductorios de las sociedades chilenas y cooperativas.
2. Comprender como la implementación de una de las sociedades chilenas y/o cooperativas ayuda al emprendimiento productivo a realizar.
3. Conocer los derechos y las responsabilidades de cada socio, así como las formas de constitución de cada sociedad
4. Realizar seguimiento del proceso jurídico de la formación de la empresa

III.- Metodologías

Se realizaron diversas metodologías de enseñanza para la entrega de la información hacia los agricultores, tales como talleres y charlas, promoviendo la interacción entre ellos y el profesional encargado de dictarlas (Tabla 1).

Producto	Metodología
1. Capacitación en diversos tipos de sociedades y cooperativas	Taller / Charla
2. Tipos de empresa asociativa	Taller / Charla

Tabla 1.- Metodologías utilizadas

Contenido de los talleres/charlas

- Capacitaciones en diversos tipos de sociedades y cooperativas

Se realizó capacitación en la definición, organización y componentes de las sociedades. Requisitos, como se constituyen, enumeración de tipos Exigencias de las Sociedades Chilenas, Registro, Sociedades Colectivas civiles, Sociedades en Comanditas Civiles, Sociedad Colectiva Comercial, Sociedad de Responsabilidad Limitada, Sociedad en Comandita simple, Sociedad en Comandita por Acciones, Sociedad Anónima. Además, deberá capacitar a los asistentes en Cooperativas de productores, Cooperativas de trabajo y Cooperativas de consumidores

La realización de estos talleres/charlas, buscó generar cambios en la visión y propósito de cómo se mira el cultivo en los agricultores adscritos al proyecto, tales como:

- Capacitación en tipos de empresas chilenas y cooperativas:
 - Entrega de conocimientos para el entendimiento de las necesidades del futuro negocio y socios
 - Abarcar temas básicos e importantes sobre los cuatro tipos de sociedades más comunes en Chile

Por otro lado, también se realizó un seguimiento y apoyo en la modificación a estatutos de la Cooperativa Agrícola Agrupación de Agricultores del Tamarugal

Limitada, para establecer una unidad de producción y comercialización del azafrán
Apoyo en la diversificación del rubro azafrán en la Cooperativa Agrícola Agrupación
de Agricultores del Tamarugal Limitada

- Se apoyó legalmente la modificación de los estatutos para incorporar nuevos socios en el rubro azafrán.
- Se realizó documento para la integración de nuevo socios a la cooperativa

IV.- EVIDENCIAS

Las capacitaciones programadas se realizaron en la Estación Experimental Canchones, dependencia de la Universidad Arturo Prat, en donde asistieron los agricultores adscritos al proyecto, a continuación, se muestra el Programa del taller y listado de asistentes.



"Diversificación de la oferta agrícola en la Provincia del Tamarugal a través de la introducción del cultivo del Azafrán (*Crocus sativus* L.) en el desierto chileno" PROYECTO FIC-FIA

Programa

- 9:00 a 9:30 Proceso de Inscripción de todos los participantes
- 9:30 a 10:15 Palabras de Inauguración del Taller
Vicerrectora Investigación, innovación y Posgrado. Srta. Margarita Briceño
Seremi de Agricultura. Sr Fernando Chiffelle
Director de proyecto Dr. José Delatorre
- 10:15 a 10:45 Cultivo y propagación del azafrán
Dr. Cristián Holzman
Kelumilla SpA
- 10:45 a 11:15 Café
- 11:15 a 11:45 Etiquetado y envasado
Ing. en Alimentos María Isabel Oliva,
Facultad de Recursos Naturales Renovables, Universidad Arturo Prat
- 11:45 a 12:15 Comercialización del azafrán
Ing. Agrónomo Ignacio Delfino
- 12:15 a 12:45 Aspectos legales de la formación de empresas
Abogado Diego Muñoz
- 12:45 a 13:30 Conversatorio
Preside Dr. José Delatorre
Facultad de Recursos Naturales Renovables, Universidad Arturo Prat
- 13:30 a 14:30 Almuerzo para inscritos al taller
- 14:30 Cierre

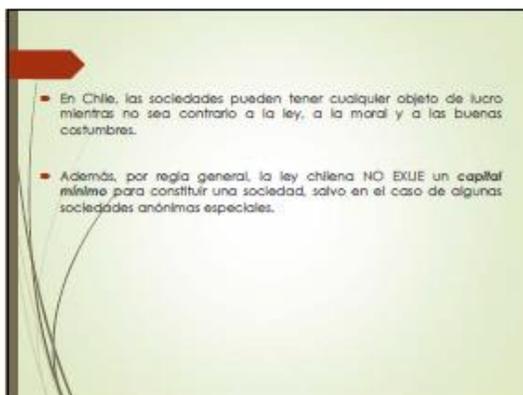
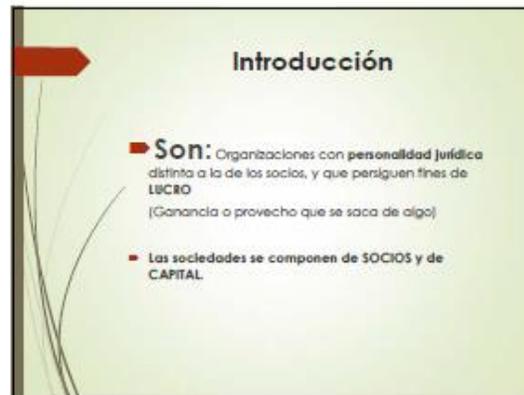
TALLER SOBRE EL CULTIVO DEL AZAFRÁN EN EL DESIERTO
ESTACIÓN EXPERIMENTAL CANCHONES: 20 DE ABRIL.

Listado de Asistencia

Christopher Low	UNAP		
Isabel Sepulveda	UNAP		
Sonn Escobar	Unap		
Axl Araya	Unap		
Victor Espinoza	Unap		
Rene Astorga H.	unap		
Antonia Zangra V.	Huara		
Constanza Araya P.	PDTI Huara		
Lucy Muniz A.	Huara		
Paula Fariña V.	Pica		
Tomas Gonzalez A.	Pica		
Karen Pandora	UNAP		
Sergio del Pino	Coosul br.		
Juan Valdivia			
Hilda Soto Torres	particular		
IVANNO TEJOS	UNAP		
Rodrigo Gomez C.	UNAP		
Camila Vallejos V.	UNAP		

Nicol Mapa Escobar	Unap		
Leonel Villavicencio	Unap		
Constanza Charal A.	Unap		
Cristian Holzmann I.	Kewilla		
Jose Delatorre C.	UNAP		
Osvaldo Linares F.	UNAP		
Oscar Guerrero	UNAP		

Presentación Sociedades Chilenas



TIPOS DE SOCIEDADES CHILENAS

- **Sociedades Civiles**
- **Sociedades Comerciales**

Sociedades Civiles

- **Sociedades Colectivas Civiles** los socios responden hasta con su **patrimonio personal**, la cuota del insolvente grava a los demás socios y los acuerdos por regla general se toman por unanimidad.
- **Sociedades En Comanditas Civiles**, los socios gestores o administradores responden hasta con su **patrimonio personal** y los comanditarios por su **aporte**.

- La **DISOLUCIÓN** de estas sociedades, al igual que su **CONSTITUCIÓN**, es **CONSENSUAL** y por consiguiente, basta con el consentimiento de las partes que no deben cumplir con ninguna solemnidad.

Sociedades Comerciales

- **Sociedad Colectiva Comercial.**
- **Sociedad de Responsabilidad Limitada**
- **Sociedad En Comandita.**
- **Sociedad Anónima.**
- **Sociedad Individual de Responsabilidad Limitada (E.I.R.L.)**

Sociedad Colectiva Comercial.

- El contrato de constitución es solemne, se forma y prueba por **ESCRITURA PÚBLICA**, cuyo extracto se inscribe en el Registro de Comercio, los socios **responden** en forma **solidaria** de las obligaciones sociales contraídas bajo la razón social.

Las menciones esenciales son:

- **EL NOMBRE COMPLETO DE LOS SOCIOS** pues es un contrato que se celebra en atención de las personas
- **EL DOMICILIO SOCIAL** pues este determinará la competencia del Conservador de Bienes Raíces, de los Tribunales de Justicia, y
- La **NACIONALIDAD** de la sociedad para definir la legislación aplicable.

Sociedad de Responsabilidad Limitada.

- Son sociedades de personas en que los socios **RESPONDEN** hasta el **MONTO** de sus **APORTES**. La sociedad de responsabilidad limitada, sea civil o comercial, es siempre solemne, debe constar en escritura pública, cuyo extracto debe inscribirse en el Registro de Comercio y publicarse en el Diario Oficial.
- Las modificaciones sociales son todos actos que deben cumplir las mismas formalidades de la constitución. En lo no previsto por la ley, se rigen por las normas de la sociedad colectiva

Sociedad En Comandita.

- Dos clases de socios:
 - Los **GESTORES**; que son los únicos que tienen la facultad de administración, y
 - Los **COMANDITARIOS**; que son los socios pasivos o capitalistas.

Dos tipos de sociedades en comanditas:

- En Comandita Simple: en que los comanditarios tienen derecho en la sociedad como en las sociedades colectivas, y
- En Comandita por acciones: en que se emiten acciones que representan los derechos de los socios al igual que en la anónimas.
- La comandita simple civil es consensual, mientras que la comandita simple comercial y la comandita por acciones son solemnes.

Sociedad Anónima

- Una persona jurídica formada por la reunión de un fondo común, suministrado por accionistas responsables sólo por sus respectivos aportes y administrada por un directorio integrado por miembros esencialmente revocables.

- Tiene las mismas características que las otras sociedades: Es una persona jurídica, sus socios accionistas aportan dinero o bienes estimados en dinero, persigue fines de lucro, las pérdidas las soporta el fondo constituido por los accionistas, pero se distinguen de los demás pues los derechos de los socios están representados por acciones que constan en un título.

- La administración se efectúa por 2 órganos colegiados la **JUNTA DE ACCIONISTAS** y el **DIRECTORIO**, el cual designa un gerente.
- Los derechos de los socios son representados en **ACCIONES** de libre cesibilidad. Estas sociedades son siempre comerciales.
- La sociedad anónima es de carácter **SOLEMNE**, tanto en su constitución, modificación y disolución, pues se forma y prueba por escritura pública, cuyo extracto se inscribe en el Registro de Comercio y se publica en el Diario Oficial.

Empresa Individual de Responsabilidad Limitada E.I.R.L.

- **Son:** personas jurídicas, formadas exclusivamente por una persona natural, con **PATRIMONIO PROPIO** y distinto al del titular, que realizan actividades de carácter netamente comercial.
- Las EIRL están sometidas a las normas del Código de Comercio, cualquiera sea su objeto, pudiendo realizar toda clase de operaciones civiles y comerciales, excepto las reservadas por la ley a las Sociedades Anónimas.

Constitución de una E.I.R.L.

- Su constitución se hará por escritura pública. Para los fines de identificación, debe consignar, al menos, su nombre y apellido, pudiendo tener también un nombre de fantasía, sumado al de las actividades económicas o giro. Esta denominación deberá ceñirse con la frase "Empresa Individual de Responsabilidad Limitada", o bien utilizar la abreviatura "EIRL".
- Un extracto de la escritura se debe inscribir en el Registro de Comercio y publicada en el Diario Oficial.
- La empresa individual se puede transformar en sociedad y una sociedad limitada puede constituirse en una empresa individual. En este último caso, los derechos de la sociedad que desaparece deben reunirse en las manos de una sola persona natural.

- La duración de la empresa puede ser determinada o indefinida.
- El propietario de la empresa individual responde no con su patrimonio y sólo con los aportes efectuados o que se haya comprometido a incorporar.
- Por su parte, la empresa responde por sus obligaciones generadas en el ejercicio de su actividad con todos sus bienes.
- La administración corresponde a su propietario; sin embargo, éste puede dar poderes generales o especiales a un gerente o mandatario(s).
- Para poner término a la empresa, se atenderá a la voluntad del empresario, al término de su duración, o muerte del titular.
- En caso de fallecimiento del empresario, sus herederos pueden continuar con la empresa.

FIN

Listado de participantes de la Cooperativa Agrícola Agrupación de Agricultores del Tamarugal Ltda., Sección cultivadores de azafrán

Luis Astorga Guerra
Maria Carmona Avalo
Luis Olivares Farias
Carolina Ceballos Carrero
Nibaldo Ceballos Carrero
Hugo Flores Ayavire

Formulario de inscripción para agricultores nuevos en la cooperativa entregada a los agricultores

Cooperativa Agrícola Agrupación de Agricultores del Tamarugal Limitada,

FORMULARIO DE INSCRIPCIÓN

Solicito a Ud. considerar mi incorporación a la cooperativa Agrícola Agrupación de Agricultores del Tamarugal Limitada, mi interés es incorporarme a las diversas actividades de la Cooperativa, pero en particular al cultivo del azafrán:

Nombre Agricultor(a)	
RUT	
Dirección	
Correo	
Rubros de interés	
Nombre del predio	
Ubicación	
Superficie	
Cultivos actuales	
Derechos de agua	

Me comprometo a seguir los lineamientos de la Cooperativa, los que se basan en el respeto, la participación, la conservación y cuidado del agua y la tierra.

NOMBRE

RUT

FIRMA

FECHA

Anexo 10.- Manual de cultivo



Chile
en marcha



Facultad de Recursos Naturales Renovables
Área de Acuicultura del Desierto



MANUAL DE PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DEL AZAFRÁN EN LA PAMPA DEL TAMARUGAL

PAMPA DEL TAMARUGAL 2019

IQUIQUE. CHILE

ANEXO 11.- Modelo de negocios

MODELO DE NEGOCIOS
AZAFRAN DEL
TAMARUGAL

IQUIQUE - 2018



ANEXO 12.- Tesis generada en el proyecto

UNIVERSIDAD ARTURO PRAT

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

AGRONOMIA



Universidad
ARTURO PRAT
del Estado de Chile

**EFFECTO DE LA RADIACION SOBRE EL CRECIMIENTO Y
DESARROLLO EN PLANTAS DE AZAFRAN (*Crocus sativus L.*) EN
SU PRIMER CICLO DE ADAPTACIÓN EN LA PAMPA DEL
TAMARUGAL.**

Tesis para optar al

Título de Ingeniero Agrónomo

ANEXO 13.- Etiquetas

Etiqueta para los frascos



Etiqueta para el envase secundario



Figura 73.- Diseño de las primeras etiquetas



Figura 74.- Envases seleccionados para el producto con etiquetas.

Segundo diseño de etiquetas y nombre del producto



Figura 75.- Nombre del producto, Wila Quri, palabras Aymaras que traducidas al español significan Oro Rojo.



Figura 76.- Diseño de etiqueta superior donde se destaca que el producto es 100% natural y cosechado a mano



Figura 77.- Etiqueta lateral con requerimientos legales de la RSA.

ANEXO 14.- Difusión



Figura 78.- Edición de El Longino. Sábado 21 de Enero 2017.



EN EL CENTRO DEL HORTALÍCO LAS FLORES PUEDEN PARARSE LOS CORONOS. LA FICCIÓN ES UNA DE LAS MANERAS QUE SE DESARROLLAN EN EL HORTALÍCO DE LA UNIVERSIDAD ARTURO PRAT.

El azafrán: el innovador cultivo que se busca potenciar en la pampa

Iniciativa, inédita en el norte, pretende convertir a los agricultores locales en productores de la costosa especia, cuyo valor es de 10 euros el gramo

David Salas
davis@estrella.com.ar

Agricultores cuyos predios se ubican en las dos localidades y cuya producción se basa principalmente en frutas, hortalizas y flores, en pequeñas cantidades, podría dar un vuelco en su actividad a partir de un innovador proyecto que se desarrolla en el centro Experimental de Canelones, en la Sierrita.

"Espero que este resulte, yo no necesito mucho, pero si se adapta a las condiciones podría ser un muy buen negocio que las ganancias sean mejores", asegura Miguel Chalupa Apóstol, uno de los cinco agricultores que comenza

ron el proyecto. La iniciativa, que tiene una inversión de \$96 millones, es liderada por el doctor en Ciencias Sábicas, experimentales y académicas de la Universidad Arturo Prat, José Delatorre, y financiada por Fondo de Innovación Agraria (FIA) y la casa de estudios.

En enero se realizó la primera siembra de un terreno de solo 100 m² en Canelones, que ya comenzó a dar frutos, explica Delatorre, quien asegura que de acuerdo a la primera aproximación técnica, las condiciones climáticas son similares a las que prevalece este cultivo en otras partes en los principales países productores, como Irán, España. Ma-

“Tenemos solamente un par de dudas, ya que nosotros tenemos más sal en agua y suelo”.

José Delatorre, doctor en Ciencias Experimentales y Académicas

truceo indica. "Tenemos solamente un par de dudas, ya que nosotros tenemos más sal en agua y suelo, además de una gran radiación, donde la idea es verificar en la práctica si el azafrán será productivo en esta zona".



Este cultivo que produce sus flores de forma anualizada Delatorre. De cada corona plantada, puede producirse entre una y tres flores, siendo el origen el producto que se comercializa, los que tras su extracción deben ser desecados, proceso que por las condiciones climáticas de la zona solo se hace en cinco días, que considerando desde la

siembra la agricultura familiar, según el trámite de un producto tan costoso y de un pequeño loteario es difícil encontrar personas en el caso de contar con mano de obra. "Acá los terrenos agrícolas plantados no más de una hectárea y a diferencia de otras plantaciones, como los perales, tener mejores ganancias y dejar a un agricultor de subsistencia", asegura el ingeniero agrónomo. La cosecha del azafrán es manual y se desarrolla durante la noche cuando las flores se abren. Para obtener un kilo de estigmas frescos, se necesitan alrededor de 80 kilos de flores frescas, que en número representan entre 200 mil a 250 mil flores. En una hectárea se puede alcanzar entre los 8 a 12 kilogramos del producto, que se comercializa a \$2 millones el kilo.

Figura 79.- Edición de La Estrella de Iquique. Sábado 8 de Enero 2017.

MINAGRI | INDAP | SAG | CONAF | CNR | ODEPA | FIA | INIA | INFOR | CIREN | FUCOA | ACHIPIA | AGROSEGUROS

SEREMI
Región de Tarapacá

Ministerio de Agricultura

Institución | Nuestra Región | Planes y Programas | Otras Instituciones de la Región | Cuenta Pública

Buscador

You are here: Home » Noticias »

Agricultura de Tarapacá se diversifica a través del cultivo del azafrán

19 de enero de 2017

[G+](#) [Me gusta](#) [Twitter](#)



A través de un proyecto de innovación apoyados por la Fundación para la Innovación Agraria (FIA), a través de FIC, Universidad Arturo Prat y agricultores de la Pampa del Tamarugal.

Iquique, 18 de enero de 2017.- Por intermedio de un proyecto concursable del Gobierno Regional de Tarapacá, (FIC) por un monto total de 96 millones de pesos, donde el FIA aporta un 70%, la UNAP el 25% y los agricultores el 5%, se comenzaron a entregar los bulbos de azafrán (*Crocus sativus* L) a agricultores a fin de evaluar el material vegetal y establecerlos en parcelas demostrativas para experimentar en predios de la Pampa del Tamarugal.

El azafrán requiere de un clima templado-cálido y seco, soporta bien las temperaturas elevadas y frías intensas, aunque las heladas tempranas pueden perjudicar la floración. La temperatura media anual debería oscilar entre 10 y 15° C. Las plantas soportan temperaturas rigurosas, con valores que oscilan entre 35-40 °C en verano y -15°C ó -20°C en invierno. La temperatura óptima para la formación de flores está en el rango de 23°-27° C. Para asegurar la máxima formación de flores debe haber al menos 50 días con estas temperaturas.

De acuerdo a lo informado por el académico de la UNAP, José de La Torre Herrera, primero hay que evaluar

Últimas Noticias

9 de marzo de 2017
Charla de difusión de convocatoria regional de proyectos de innovación invita a representantes del sector

31 de enero de 2017
Productores de quinoa se capacitan en certificación de productos orgánicos

26 de enero de 2017
En Tarapacá se abre convocatoria para proyectos de innovación en agricultura

19 de enero de 2017
Agricultura de Tarapacá se diversifica a través del cultivo del azafrán

Figura 80.- Extracto inserto de la página del Ministerio de Agricultura Regional.

(<http://tarapaca.minagri.gob.cl/2017/01/19/agricultura-de-tarapaca-se-diversifica-a-traves-del-cultivo-del-azafran/>)

MARTES, DICIEMBRE 05, 2017

Agricultura de Tarapacá se diversifica a través del cultivo del azafrán

Compartir

A través de un proyecto de innovación apoyados por la Fundación para la Innovación Agraria (FIA), a través de FIC Tarapacá, Universidad Arturo Prat y agricultores de la Pampa del Tamarugal.



La UNAP detectó la oportunidad de cultivar el azafrán.

A 96 km de Iquique, en la Estación Experimental de Agricultura para el Desierto Canchones, un grupo de productores e investigadores participaron del Primer Taller sobre Cultivo de Azafrán, realizado con la presencia del SEREMI de Agricultura, Mario Venegas en el marco de un proyecto de innovación apoyado por la Fundación para la Innovación Agraria (FIA) que busca diversificar la oferta agrícola en la provincia del Tamarugal.

La Universidad Arturo Prat detectó la oportunidad de cultivar el azafrán, conocido como "oro rojo" del agro, ya que su valor puede ascender sobre los dos millones de pesos por kilo. Sus propiedades medicinales y aromáticas son muy apreciadas en todo el mundo, y ha sido usado ancestralmente en la cocina de oriente y medio oriente: India, Irán, Marruecos, África, Asia. En la actualidad su uso también es importante en Europa y se está ganando un lugar importante en la gastronomía de América.



Su valor puede ascender sobre los 2 millones por kilo.

Justamente en su etapa inicial, este proyecto busca producir para la industria gastronómica de Chile, que actualmente lo importa. En una segunda etapa se contempla a asociación empresas internacionales, capaces de absorber la producción y permita comercializar el azafrán del desierto en los mercados internacionales. El azafrán requiere de un clima templado-cálido y seco, soporta bien las temperaturas elevadas y fríos intensos, aunque las heladas tempranas pueden perjudicar la floración. La temperatura media anual debería oscilar entre 10 y 15° C. Las plantas soportan temperaturas rigurosas, con valores que oscilan entre 35-40 °C en verano y -15°C ó -20°C en invierno. La temperatura óptima para la formación de flores está en el rango de 23°-27° C. Para asegurar la máxima formación de flores debe haber al menos 50 días con estas temperaturas.



Investigador UNAP José Delatorre

Consultado el académico Delatorre específicamente por esta iniciativa, manifestó que "estos proyectos son los llamados a concurso que hace el FIA con el Gobierno Regional de Tarapacá, y donde la seremi de agricultura tiene una participación importante, y es quien lidera este proceso y que como consecuencia de ello llama a innovaciones e investigar algo más. Por lo mismo propusimos la idea del azafrán, que es un cultivo altamente intensivo para agricultores, tiene un precio altísimo en el mercado, por lo tanto, es un proyecto que podría cambiar la agricultura regional, la situación de cinco agricultores que están involucrados y en particular la agricultura de la provincia del Tamarugal". El kilo de estigma cuesta al productor 3.000 euros, equivalente a 2 millones ciento sesenta mil pesos el kilo.

De acuerdo a lo informado, primero hay que evaluar si hay producción de flores, luego habiendo producción, se debe evaluar la calidad del azafrán. El ingeniero agrónomo José Delatorre, espera que el cultivo sea de la misma calidad del azafrán español, y que se requieren alrededor de 80 kilos de flores frescas para obtener 1 kilo de estigma total por hectárea, donde se pueden obtener entre 8 a 12 kilos de estigma (parte del gineceo que recibe el polen durante la polinización).

Fernando Arancibia, ejecutivo de innovación de FIA a cargo del proyecto, profundiza en esta idea "el cultivo de azafrán en el oasis de la Pampa del Tamarugal es una apuesta arriesgada en el campo de la innovación, pero de ser favorable sería una novedad notable para la agricultura del desierto, que se agregaría a otras tantas que están en desarrollo, tales como el capulí, el tumbo, el vino, el espumante de frutas tropicales, las flores, la quinua y una gama amplia de hortalizas, todas ellas le agregan variados colores al verde pionero de los tamarugos y animan la vida de los esforzados agricultores pampinos", aseguró.



Ejecutivo FIA Fernando Arancibia



Seremi Agricultura Mario Venegas Vázquez

Por su parte el seremi de agricultura, Mario Venegas, dijo que "Por medio de estos fondos entregados por el gobierno regional y su consejo regional, se pretende mejorar la competitividad de los pequeños productores, incorporando innovación. En este caso, a través de la introducción de un nuevo cultivo como es el azafrán. Es la primera vez que tenemos estos tipos de fondos de innovación regional, por donde los agricultores pueden optar a diferentes líneas de producción de un producto determinado, y así innovar para mejorar la producción, ofrecer mejores productos con identidad territorial", finalizó.

Desierto: una alternativa competitiva

El azafrán es un cultivo altamente competitivo, y sus requerimientos edafoclimáticos son compatibles con las características de la Pampa del Tamarugal. A partir de allí es que un grupo de investigadores de la UNAP, liderados por el Dr. José Delatorre Herrera, esperan tener rendimientos en términos de cantidad y calidad acorde a los obtenidos en España o Irán, los principales productores el día de hoy. Para ello se introdujo material genético desde Holanda, el cual está en etapa de evaluación. A la fecha los primeros cormos han tenido un primer ciclo de crecimiento en la Pampa mostrando su alta adaptación, permitiendo obtener las primeras cosechas del azafrán del desierto.

#Azafrán



Por medio de estos fondos se pretende mejorar la competitividad

Figura 81.- Artículo publicado en Blog ASI SURGEN.

LINK <https://asisurgen.blogspot.cl/2017/12/agricultura-de-tarapaca-se-diversifica.html?spref=fb&m=1>

Los frutos del desierto

DAVID JAIMÉ

Serafin Larama Guacucano (74) es uno de los 28 pobladores de Chiapa, una localidad precordillerana a 3.200 metros sobre el nivel del mar en la comuna de Huaza, en Tarapacá. Aunque siempre ha vivido de la agricultura, con el correr de los años ha visto cómo las nuevas generaciones fueron abandonando el pueblo en busca de mejores oportunidades laborales.

El agricultor es parte de un proyecto que la comunidad local desarrolla con investigadores de la Universidad Arturo Prat que busca potenciar cultivos y desarrollar productos que eviten el despoblamiento en el desierto y el altiplano, que con el auge minero cada vez está más deshabitado.

Serafin toma un fruto con la forma de un huevo alargado, se llama tumbo y es típico de Chiapa. Cuenta que hay de dos tipos: uno dulce y otro ácido. «Acá sale como maleza, pero como toda la fruta, ahora ya no sale tanto en parte por la minería y porque no hay gente que trabaje la tierra».

Huaza, según el INE, posee solo 2.966 habitantes, repartidos en más de 26 pueblos y 22 caseríos, la mayoría ubicados en estrechas quebradas y espaciados en una superficie de 10.475 km². En el caso de Chiapa, su población cayó a menos de la mitad desde el censo de 2002, cuando residían 79 personas. Serafin es de los que van quedando.

«Lo que queremos es que el pueblo no muera, como ha pa-

Con el desarrollo de nuevos cultivos y otros que generen mejores ingresos a los productores locales, investigadores buscan evitar que el altiplano de Tarapacá se siga despoblando por el avance de la minería y la falta de oportunidades.



IDENTIDAD.— Para el historiador vitivinícola Gonzalo Rojas, la cultura del desierto está asociada al aprovechamiento máximo del agua. El desarrollo de nuevas técnicas de riego permite recuperar tradiciones agrícolas.



RENTABLE.— El tumbo es un fruto típico de Tarapacá, con gran potencial por su consumo asociado a personas que buscan una alimentación sana.

sado con otros, y potenciar nuestro producto de origen. Los jóvenes, cuando llegan a la ciudad a seguir estudiando y allá se deslumbran y no vuelven».

Según el ingeniero agrónomo Felipe Carevic, el tumbo es un producto con "un enorme potencial de expansión en cuanto a tecnificación y rentabilidad, su fruto cuenta con un alto contenido nutricional, su flor es requerida en la industria de la perfumería y como planta medicinal en la farmacéutica".

En Tarapacá la agricultura es reducida, en general con predios de no más de una hectárea y que solo sirven para surtir los

mercados locales con productos que no generan grandes ingresos, como hortalizas.

El académico José Delatorre, a través de un fondo FIA, está desarrollando el cultivo de azafrán en La Tirana, Bajo-Seg, La Huayca, Pintados y Pica, buscando que los agricultores locales puedan elevar sus ingresos y hacer más atractiva la agricultura a las nuevas generaciones para que no emigren.

A las 8 de la mañana el Sol no da tregua en La Tirana. Lo refleja el rostro de Luis Astorga (38), uno de los agricultores del proyecto que busca producir azafrán en el desierto, uno de los casos más prometedores a

un año de la iniciativa. Explica que busca alternativas para diversificar sus plantaciones y dejar de cultivar hortalizas.

«Se requiere que los agricultores más arraigados adopten las nuevas técnicas de riego y se atrevan. Yo he comprobado que hay mejores resultados con riego tecnificado, pero a algunos les cuesta el cambio».

Delatorre explica que en Tarapacá predomina una agricultura familiar y de subsistencia, en su mayoría a manos de comunidades aimaras, que por generaciones han preferido sembrar solo hortalizas, que les aseguran cosechas todo el año.

«Queremos lograr la adaptación del azafrán en el desierto con cultivos que trajimos de Holanda, esperamos que este año tengamos un mayor potencial».

El azafrán tiene una gran rentabilidad, ya que una hectárea genera hasta \$20 millones, pero aún existen agricultores que no se convencerán. Delatorre confiesa que lo más difícil es generar un cambio de cultura entre personas mayores.

Marcelo Lantieri es investigador a cargo del proyecto del Viro del Desierto, el cual descarta una variedad vitivinícola única en el mundo, bautizada como Tamarugal. Hoy buscan generar una ruta enoturística, es decir que ellos sean capaces de producir el vino en sus chacras y pueda ser adquirido ahí mismo por los turistas.

El historiador vitivinícola de la Universidad de Talca, Gonzalo Rojas, explica que ese proyecto "es fundamental para preservar la cultura del desierto en Chile".

Figura 82.- Reportaje publicado en Las últimas noticias.

LINK :<http://impresa.elmercurio.com/MerMobile/phone/homeslide.aspx?dt=26-12-2017+0%3A00%3A00&PaginaId=16&SuplementId=0&bodyid=3&strReferer=http%3A%2F%2Fm.facebook.com%2F#pagina-16>

Facultad de Recursos Naturales Renovables

Casa Central - Iquique
Desde la mesa de los frazanes a la Pampa del Tamarugal

Investigadores de la UNAP cultivan Azafrán.



10/7019
Noticias UNAP - Investigadores de la UNAP cultivan Azafrán.
De la flor del azafrán, que crece a una altura de 15 cm de altura, no solamente pueden ser utilizados sus estigmas, sino también sus pétalos, los cuales se están buscando nuevos usos. "Su valor es alto y por lo tanto es necesario revalorizarlo y colocarlo a valor agregado, para lo cual estamos investigando cómo el resto puede ser utilizado", mencionó, así por ejemplo sus pétalos los hemos probado por sus características aromáticas y su sabor es muy agradable", afirmó la ingeniero en alimentos, María Isabel Oliva.

La profesional, manifestó que lo importante ahora es estudiar todos los usos posibles de este cultivo, ya sean a nivel de gastronomía gourmet, cosmética y salud.

Por otra parte, Ignacio Delfino, encargado regional de la Fundación de Innovación Agraria para Arica y Tarapacá, Tarapacá y Antofagasta, precisó: "Desde hace mucho tiempo queremos diversificar la producción mediante cultivos rentables y gracias al trabajo desarrollado por la UNAP, se ha podido demostrar que esta flor es una gran alternativa para la agricultura local".
Debido que la idea es ahora que la institución transfiera todo lo aprendido a los agricultores, para lo cual deberá buscar financiamiento de otros organismos como Corfo e Indap, para el fomento productivo y lograr el escalamiento. Esto implica la adquisición de grandes partidas de comoros, los que actualmente se puede comprar en Chile con material adaptado.

En tanto el gerente de Agricultura, Fernando Chilella Ruffi, recordó que "hay muchas más grandes perspectivas para este cultivo, por lo que hay que enfocarse en multiplicar los comoros y encantar a los productores de la zona. Estamos comentando el trabajo de diversificar la matriz productiva y gracias a la Universidad y a estos agricultores hemos encontrado un camino que si bien es un incipiente y complementario, sin duda, abrirá nuevos rumbos para el Tamarugal y Tarapacá".



AGRICULTORES

www.unap.cl/prontus_unap/site/edici/20190510/pags/20190510102005.html

10/7019
Noticias UNAP - Investigadores de la UNAP cultivan Azafrán.
Desde el Medio Oriente y con una tradición que se remonta a alrededor de 3 mil años, abarcando diferentes culturas, continúa en Chile. El azafrán se ha transformado en el nuevo "oro rojo", tanto para la cocina como para la salud y la belleza.

Esta especie considerada la más cara del mundo, en el mercado se cotiza a aproximadamente más de 7 millones de pesos el kilo, se obtiene de los estigmas de la flor de Crocus sativus L, siendo los mayores productores Irán, España, India y Grecia, entre otros. No obstante, producto de una iniciativa de investigadores de la Universidad Arturo Prat, financiada a través de un proyecto de la Fundación de Innovación Agraria (FIA) y el Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC) de la región de Tarapacá, en la actualidad en la Pampa del Tamarugal se ven los primeros azafrañes, invadiendo con sus vivos colores lila en sus pétalos, rojo de sus estigmas y amarillo del sépalos, las tierras nortinas.



Así ejecutado por esta Casa de Estudios Superiores con la presencia de algunos visionarios agricultores, desde el año 2017 se está llevando a cabo el proyecto FIA-FIC regional "Diversificación de la oferta agrícola en la Provincia del Tamarugal, a través de la introducción del cultivo del Azafrán en el desierto chileno".

De acuerdo al jefe del proyecto, Dr. José Delatorre Herrera, quien trabaja de la mano con un equipo de investigadores y personal de apoyo conformado por Paloma Sepúlveda Soto, Christopher Low Pfeiff, José Pablo Delatorre Castillo, María Isabel Oliva Etcheberry, Marcelo Rojas Arias y Carlos Quique Ticona, Tarapacá podría estar haciendo un cambio radical diversificando su producción agrícola regional. "La idea era introducir un cultivo nuevo que tuviera la particularidad de ser altamente rentable y atractiva para la agricultura familiar; sabíamos que el Azafrán debido a sus características edafoclimáticas prospera en un ambiente similar al de la pampa, con altas temperaturas y poca humedad".

www.unap.cl/prontus_unap/site/edici/20190510/pags/20190510102005.html

10/7019
Noticias UNAP - Investigadores de la UNAP cultivan Azafrán.
Tras años de intenso trabajo, tras son los visionarios agricultores que continúan participando en todo el proceso del cultivo del azafrán en la Pampa del Tamarugal; Luis Astorga de La Tirana y Lucy Milhez de Soga, además de los investigadores de la UNAP.

Este es un cultivo rentable, pero también requiere de paciencia, precisión y paciencia, Luis Astorga uno de los aspectos que más nos interesó cuando lo conocimos era la novedad de este cultivo, y al trabajar en una parcela en La Tirana, creemos que el Azafrán era una opción excepcional para diversificar lo que estamos produciendo. Es así como plantamos 400 comoros y estamos esperando para calificar más en nuestros terrenos. Por otra parte, respecto a la cosecha realizada en conjunto entre la Universidad y los agricultores, estamos viendo la posibilidad de crear un banco de germoplasma, generar una marca común y encontrar nuevos usos para el Azafrán".

En tanto, Nivaldo Ceballos, instó a los agricultores e interesados en participar en este proyecto asociativo, a formar parte de lo que esperan que sea una Cooperativa Agrícola, denominada "Agrupación de Agricultores del Tamarugal Limitada", en la cual se formará un capítulo destinado a los productores de Azafrán del Tamarugal.



VALOR

El alto costo del azafrán en el mercado se debe en gran parte a la dificultad que supone su recolección manual, en el que se debe extraer una gran cantidad de diminutos estigmas que son secados rápidamente, para evitar la descomposición o enmohecimiento.

Hoy este es un comercio que se ha visto afectado por la interferencia de inescrupulosos que han adulterado el producto en espera de mejores valores y rendimiento. "Para hacer un kilo de azafrán se necesitan 150 kilos de flores".

www.unap.cl/prontus_unap/site/edici/20190510/pags/20190510102005.html

10/7019
Noticias UNAP - Investigadores de la UNAP cultivan Azafrán.
Se requieren aproximadamente 150 mil flores, frente a lo cual se ha hecho común que se le adicionen otros ingredientes para sumarle volumen y color. Los comoros que se experimentan tienen un conjunto de rasgos que van de la mano con la alta humedad y su elasticidad, rechazando aquellos que tienen un color rojo intenso de fibras en el fondo del recipiente, que indiquen sequedad y fragilidad por envase. Este tipo de control lo realizó el ingeniero Agrónomo Paloma Sepúlveda.



Así gracias al trabajo de estos investigadores y agricultores de Tarapacá el Azafrán que acompaña Alejandro Magno y a Cleopatra, podría estar en unos años más en nuestros mercados, ya no como una rareza sino como parte de la producción regional.

Eugenia Suárez y
eugenia@unap.cl

www.unap.cl/prontus_unap/site/edici/20190510/pags/20190510102005.html

Figura 83.- Artículo página UNAP

http://www.unap.cl/prontus_unap/site/artic/20190510/pags/20190510102005.html

Reuch (<http://reuch.cl/>)

Red de Emisoras Universitarias de Chile

☰ Menú principal



Investigadores de la UNAP tras la especia más cara del mundo en el desierto

📅 mayo 11, 2019 (<http://reuch.cl/2019/05/11/investigadores-de-la-unap-tras-la-especia-mas-cara-del-mundo-en-el-desierto/>) 👤 admin (<http://reuch.cl/author/admin/>)



Desde el Medio Oriente y con una tradición que se remonta a alrededor de 3 mil años, abarcando diferentes culturas, continentes, y civilizaciones, el azafrán se ha transformado en el nuevo “Oro Rojo”, para la gastronomía, la salud y la cosmética.

00:00

00:00

reuch.cl/2019/05/11/investigadores-de-la-unap-tras-la-especia-mas-cara-del-mundo-en-el-desierto/

15

Figura 84.- Nota periodística

<http://reuch.cl/2019/05/11/investigadores-de-la-unap-tras-la-especia-mas-cara-del-mundo-en-el-desierto/>



Figura 85.- Nota en diario “El Longino”

<http://www.diariolongino.cl/wp-content/uploads/2019/06/iquique190628.pdf>



Figura 86.- Twitter FIA

https://twitter.com/fia_chile



Figura 87.- Instagram UNAP

<https://instagramhere.com/media/2075642730449346660/BzOKhDtDiBk>



Asimismo, Vanja Ugrnovic Guagama, jefa de especialidades del área agropecuaria del Liceo Padre Alberto Hurtado Cruzbaga de Pica, sostuvo: "Es el tercer año consecutivo que hemos participado en estos talleres, donde los jóvenes han aprendido que pueden innovar en zonas desérticas y áridas. Esto ha sido muy motivante para ellos".

CIERRE

Durante el cierre de este proyecto, el Subdirector del FIA Rodolfo Campos, destacó que el cultivo de Azufrán, en una excelente alternativa para mitigar los efectos del cambio climático y potenciar la diversificación económica de la zona, creando asociatividad con el sector público y privado, demostrando que las universidades pueden contribuir a un desarrollo rural sustentable. Destacó también que esta es una gran alternativa para la Agricultura Familiar Campesina desde ya que agrega un nuevo producto competitivo a la región y también al país.



Por otra parte, el Seremi de Agricultura Fernando Chiffelle Ruff, afirmó que "La UNAP ha demostrado que se pueden innovar en los productos y en los procesos, ahora lo importante para nosotros es que ustedes los agricultores vean que no van a estar solos en este trabajo, ya que comprendemos la importancia de la economía a escala y de la necesidad que tienen de asesoramiento. Grandes civilizaciones han crecido en pleno desierto y junto a instancias como INDAP no duden que trabajaremos en apoyo a la economía familiar".

Asimismo, el representante de la Cooperativa de Agricultores, Nibaldo Ceballos, destacó que la cooperativa que han formado en torno al Azufrán tendrá como sello el cuidado del recurso hídrico, en busca de una producción estable y ecosustentable.



El agricultor, que participó activamente en el proyecto, hizo un llamado además al Gobierno y autoridades a apoyar la agricultura y regular el recurso hídrico de tal manera que favorezca el crecimiento de este polo de desarrollo regional.

En tanto, el Director del Proyecto Dr. Jose Delatorre agradeció a todos los asistentes especialmente a los agricultores por su perseverancia "Este ha sido una iniciativa muy desafiante, especialmente para estos cuatro agricultores visionarios que creyeron y se sumaron a nuestros sueños. Ahora lo importante es continuar y para ello requieren del apoyo del gobierno y de todas las instancias posibles".

ANEXO 15.- Recetario

Receta Congrio en salsa de azafrán

Ingredientes (2 personas):

- 1 lomo de congrio
- 1 cebolla
- 2 rebanadas de pan
- 2 dientes de ajo
- 1 pimiento verde
- 1 papa
- 1 huevo
- 2 cucharadas de harina
- una cucharadita de miel
- agua
- una copita de vino de Jerez
- vinagre de jerez
- aceite de oliva
- sal
- pimienta
- azafrán
- perejil

Procedimiento:

Pon a cocer el huevo en una olla con agua y sal durante 13 minutos aproximadamente. Escurre, enfríalo y pélalo.

Pele la papa, cortela y cuézala en una olla con agua, sal, unas ramitas de perejil y un pimiento troceado.

Poner el pan en una sartén con un chorro de aceite de oliva. Incorporar la cebolla troceada y un par de dientes de ajo. Sofreír bien.

Pase todo a un mortero y riega con un chorrito de vinagre de Jerez. Añade unas hebras de azafrán, sal y pimienta. Maje bien. Al final, vierte un poco del caldo de cocción de la papa.

Trozar el congrio, sazonar, pasarlo por harina y sofreírlo en la misma sartén del pan y la cebolla. Vierta el vino fino y dejarreducir. Introducir el majado. Incorporar las papas y el pimiento con el caldo de cocción. Condimentar con perejil y dejar que se cocinen durante 10 minutos. Incorpora el huevo cocido troceado.

Al final, añade un chorrito de miel. Espolvorea con perejil picado y sirve el congrio en salsa de azafrán.

Receta Crema catalana al azafrán

Ingredientes (2 personas):

- ¼ L de leche
- 50 ml de crema
- unas hebras de azafrán tostadas
- 5 yemas
- 75 g de azúcar
- 20 g de harina de maíz refinada

Para decorar:

- 100 g de azúcar
- 1 chorrito de agua
- 15-20 frambuesas
- unas hojas de menta o hierbabuena
- unas hebras de azafrán

Procedimiento:

Poner la nata y la leche (reserva un poco) en una olla. Añadir unas hebras de azafrán y cocer todo hasta que hierva.

Poner las yemas en un bol grande, agregar el azúcar y batir con una varilla manual. Disolver la harina de maíz con la leche reservada anteriormente y añadirla a las yemas. Verter también la leche caliente y mezclar bien.

Colar la crema sobre la olla y cocinarla a fuego suave (sin dejar de remover) hasta que espese. Verter la crema en los recipientes, dejar que se temple, taparlos con film de cocina e introducir en el refrigerador para que se enfríen. Retíralos del

refrigerador y adórnalos con unas hebras de azafrán, unas frambuesas y unas hojas de menta.

Para el caramelo, poner el azúcar en una sartén, agregar un chorrito de agua y cocinar hasta conseguir un caramelo oscuro. Dejar que se temple un poco y manipúlalo formando figuritas, palitos, rejillas.... Adornar la crema catalana y sirve.

Receta Sopa de azafrán

Ingredientes (4 Personas)

- 2 cebolletas
- 2 puerros
- 3 zanahorias
- 3 dientes de ajo
- Unas hebras de azafrán
- 7 rebanadas de pan
- Aceite virgen extra
- Sal

Para el caldo de verduras

- 1 ½ litro de agua
- 1-2 cebollas
- 2 puerros
- 1 tomate
- 1 rama de perejil
- sal

Procedimiento:

Limpia las verduras, trozala y ponerla a cocer en una olla con agua y sal. Deja cocinar durante 15-20 minutos.

Picar finamente los puerros, las cebolletas, las zanahorias y 2 dientes de ajo y poner a escaldar en una olla con aceite. Cuando estén doradas, añadir unas hebras de azafrán. Tostar en el horno 3 rebanadas de pan, trozarlas e incorpóralas. Deshacer el pan sopa con una varilla. Rehogar brevemente y verter al caldo. Dejar cocinar durante 15 minutos.

Mientras tanto, cortar por la mitad las otras rebanadas de pan, freírlas en una sartén con aceite. Colocar papel absorbente sobre un plato y escurrirlas. Úntalas con un ajo.

Receta Lentejas al azafrán

Ingredientes (4 Personas)

- 400 gr de lentejas
- 1 trozo de chorizo
- 1 papa
- 1 zanahoria
- 1 cebolleta
- 1 pimiento verde
- 4 dientes de ajo
- 2 rebanadas de pan
- 4 cucharadas de vino fino
- agua
- aceite de oliva
- sal
- 2 hojas de laurel
- Comino a gusto
- hebras de azafrán
- perejil

Procedimiento:

Lavar las lentejas e introducirlas en una olla con abundante agua, una pizca de sal y un chorrillo de aceite. Incorporar el pimiento verde, la zanahoria y la cebolleta partidas por la mitad. Agregar los dientes de ajo pelados, las hojas de laurel, unas hebras de azafrán, comino a gusto y el chorizo trozado. Cocinar durante 20 minutos aproximadamente.

Pelar la papa, cortarla en daditos y agregarla. Verter el vino fino. Revolver bien la olla y cocinar durante 15-20 minutos más.

Cortar el pan en daditos y freírlos en una sartén con aceite de oliva.

Emplate las lentejas y decorar con un chorrito de aceite de oliva. Acompañar con los crutones de pan. Espolvorear con perejil picado y servir.

Receta Risotto al Azafrán

Ingredientes (4 personas):

- 1 ½ L de caldo de pollo
- 400 g de arroz
- 4 chalotas
- 125 ml de vino blanco
- ½ cucharada de hebras de azafrán
- 45 g de queso
- 30 g de mantequilla
- aceite de oliva virgen extra
- sal
- perejil

Procedimiento:

Calentar el caldo en una olla. Colocar el azafrán en un bol y verter un poco de caldo caliente para que se hidrate. Reservar.

Picar finamente las chalotas y rehogar en una olla con un chorrito de aceite (tienen que ablandarse, pero no dorarse). Cuando las chalotas estén transparentes, agregar el arroz y rehogar a fuego medio durante 2-3 minutos.

Verter el vino y seguir removiendo hasta que desaparezca (se evapore). Verter un par de cucharones de caldo caliente y seguir removiéndolo sin parar. Cuando se seque, agregar otro cucharón y repetir el proceso. Sazonar.

A mitad de la cocción incorporar el azafrán a la olla. Seguir removiendo y añadir caldo hasta que el arroz esté al punto deseado.

Añadir la mantequilla y remover bien hasta que los ingredientes queden perfectamente integrados. Rallar el queso y mezclar bien. Servir enseguida (no necesita reposo) y adornar con unas hojas de perejil. Servir el risotto.

Receta Papas con crema de azafrán

Ingredientes

- 1 kg de papas
- ½ L de crema
- 1 cebolleta
- 1 diente de ajo
- 1 vaso de vino blanco
- huevo batido y harina
- agua
- aceite virgen extra
- hebras de azafrán
- sal
- pimienta

Procedimiento:

Pelar las papas, cortar en rodajas y condimentar con sal. Rebozarlas en huevo batido y harina y, a continuación, freírlas a fuego medio para que se hagan bien por dentro.

En una olla amplia con aceite, poner a sofreír el diente de ajo y la cebolleta, todo bien picado. Añadir el vino blanco, la crema líquida y las hebras de azafrán. Dejar reducir la crema durante 10 -15 minutos a fuego suave.

Una vez cocinada la crema, agregar las papas y dejar cocinar todo a fuego suave durante 5 minutos. Añadir una pizca de sal y de pimienta. Servir.

Receta Arroz con conejo al aroma de azafrán

Ingredientes (2 Personas)

- ½ conejotrozado
- 200 g de arroz
- 125 g porotos verdes
- 2 cucharadas de porotos blancos cocidos
- 2 tomates
- 1 cabeza de ajo
- agua
- aceite de oliva
- sal
- pimienta
- 1 rama de tomillo
- una pizca de pimentón dulce
- unas hebras de azafrán

Procedimiento

Colocar la cabeza de ajo en una olla, cubrirla con aceite y agregar una ramita de tomillo. Cocer a fuego suave (confitar) durante 20 minutos, retirarla de la olla y separar los dientes.

Trozar y salpimentar el conejo. Dorarlo a fuego medio en una olla baja o paellera con un poco de aceite. Limpiar y cortar los porotos verdes en juliana fina y añadirlos al sofrito de conejo. Limpiar, pelar un tomate, rallarlo y añadirlo a la olla. Rehogar brevemente y agregar el arroz. Sofreír durante un minuto, aderezar con unas hebras de azafrán y una pizca de pimentón. Mezclar todo bien y añadir los porotos blancos. Cubrir con agua (3 veces más que de arroz) y cocinarlo a fuego fuerte durante 8 minutos y a fuego más suave los siguientes 9 minutos. Poner a punto de sal y servir.

16. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

Azizi, A., Kamgar, A., Sepaskhah, A. 2008. Crop and pan coefficients for saffron in a semi-arid region of Iran. *Journal of Arid Environments* 72 (2008) 270–278.

ISO. 2011. ISO 3632 parte 1 y 2. International Standart Organization.

Atyane, L., Caid, E., Serghini, M., Elmaimouni, L. 2017. nfluence of Different Extraction Methods and the Storage Time on Secondary Metabolites of Saffron. *International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT)*. Vol. 6 Issue 0. Pp. 65-69

Gohari, A., Saednia, S., Kourepaz, M. 2013. An overview on saffron, phytochemicals, and medicinal properties. *Plant Review*. Vol. 7, Issue 13. Pp. 61-66