

Innovación e investigación para el mejoramiento de la competitividad de la cadena de valor de vegetales de exportación

Índice

1. Antecedentes.....	1
2. Descripción del problema	2
3. Objetivo del Subproyecto.....	3
3.1 Objetivos específicos del subproyecto	4
4. Indicadores clave de los resultados	4
5. Beneficiarios y localización de la intervención	5
5.1 Comité de Cadena	5
5.2 Beneficiarios.....	5
5.3 Criterios de selección.....	6
5.4 Proceso de selección de beneficiarios	6
5.5 Localización:	6
5.6 Empresas exportadoras participantes.....	6
6. Situación actual de la investigación e innovación en cultivos de exportación, justificación de la intervención.....	7
6.1 Distribución y disponibilidad de Semilla de Arveja	10
6.2 Comercio de la semilla de arveja	11
6.3 Potencial de siembra de semilla importada.....	11
6.4 Variedades importadas de semilla de arveja.....	12
6.5 Rendimientos por unidad de superficie	14
6.6 Evolución de la tecnología del cultivo de Arveja China desde 1992 a la fecha 15	
6.6.1 Fertilización en el cultivo de Arveja China	20
6.6.2 Plaguicidas recomendados en cultivo de arveja.....	23
6.6.3. Rotación de cultivos.....	25

6.6.4.	Rechazos de Arveja para la exportación	26
7.	Descripción de la intervención propuesta	31
i.	Elaboración del estudio de Calidad y Viabilidad de las semillas de Arveja disponibles en el mercado.	31
iii.	Elaboración de estudio fitosanitario del cultivo de la arveja china y dulce de acuerdo las plagas y enfermedades predominantes y plaguicidas permitidos... ..	41
iv.	Elaboración de un Estudio de Evaluación de uso de trampas plásticas con pegamento para el control de plagas en Arveja	45
v.	Estudio Utilización de la Arveja de Rechazo como Complemento para el Desarrollo de Productos Nutritivos.....	47
7.6.	Servicios de Desarrollo Empresarial	50
7.6.3.	Servicios Profesionales Especializados.....	50
7.1.2	Servicios técnicos	56
7.1.3	Análisis de laboratorio	57
7.1.4	Parcelas de resultados de investigación.....	57
7.1.5	Divulgación de resultados de investigación	58
7.1.6	Manuales técnicos	58
8	Duración de la Intervención y cronograma de actividades.....	59
8.1	Estrategia de Sostenibilidad:.....	67
8.1.1	Establecimiento de alianzas con actores claves	67
8.1.2	Empoderamiento del proyecto	68
8.1.3	Formación de productores y Juntas Directivas	68
8.1.4	Formación del Recurso Humano de Exportadoras:	68

8.1.5 Implementación de un sistema permanente de investigación e innovación para la productividad	69
9. Inversiones y Costos.....	69
9.1 Costos e inversión del subproyecto	69
9.1.1. Costo por línea de acción	71
9.2 Sostenibilidad de la inversión	74
10 Análisis de Rentabilidad de la inversión	76
11. Arreglos para la Implementación del subproyecto de Innovación e investigación para la mejora de la competitividad de la cadena de vegetales de exportación.....	76
12. Metodología ambiental para la cadena de vegetales de exportación en el subproyecto innovación e investigación para la mejora de la competitividad de la cadena de vegetales de exportación.....	78
12.1 Propuesta metodológica.....	78
12.2 Boleta ambiental para la cadena de vegetales de exportación	83
13. Recomendaciones y consideraciones para la inclusión social en la cadena de valor de vegetales en sub-proyecto de innovación e investigación.....	88
14. Anexos	95
14.1 Marco lógico.....	95
14.2 Verificación de elegibilidad de las asociaciones y de las inversiones	102
14.3 Área cosechada, producción y rendimiento por unidad de superficies de Arveja China en el período 2005-2013.....	105
Bibliografía	106

Índice de tablas

Tabla 1 Porcentaje de respuestas obtenidas de productores acerca de las limitantes para ampliar el área de siembra de arveja	9
Tabla 2. Variedades de arveja existentes en el mercado clasificadas por tipo y rendimiento estimado por las empresas distribuidoras	13
Tabla 3. Investigaciones realizadas por tipo de problema y Fase del Proyecto MIP-ICTA-CATIE-ARF en Arveja China.....	17
Tabla 4. Recomendaciones de Fertilización de Arveja China en tres publicaciones	21
Tabla 5. Rendimientos en producción de arveja, sin y con rechazo de 25%, por fuente de información.....	29
Tabla 6 Desglose de aportes financieros al proyecto por fuente.....	59
Tabla 7. Cronograma para la ejecución de actividades del subproyecto para realizar investigación e innovación para la mejora de competitividad de la cadena de vegetales.....	61
Tabla 8. Presupuesto general por rubro del subproyecto de Investigación e Innovación para el Mejoramiento de la Competitividad de la Cadena de Vegetales de Exportación	70
Tabla 9 Costos del estudio de calidad y viabilidad de las semillas de arveja disponibles en el mercado por rubro	71
Tabla 10 Costos de elaboración del estudio edafológico de parcelas productoras de arveja y recomendaciones nutricionales.....	72
Tabla 11 costos para la elaboración del estudio fitosanitario del cultivo de arveja de acuerdo a las plagas y enfermedades predominantes	73
Tabla 12 Costos para la elaboración del Estudio de Evaluación de uso de trampas plásticas con pegamento para el control de plagas en Arveja China	73
Tabla 13 Costos para la elaboración del Estudio Utilización de la Arveja de Rechazo Como Complemento para el Desarrollo de Productos Nutritivos	74

Índice de gráficas

Gráfica 1. Hectáreas cosechadas y rendimiento por hectárea de arveja china en el período	7
Gráfica 2 . Importación de hortalizas de vaina secas desvainadas. Arvejas, años 2012-2014	11
Gráfica 3. Superficie posible de sembrar con la semilla importada según registros	12
Gráfica 4. Comparación entre rendimientos por manzana de referencia y el rendimiento mínimo y máximo recomendado por casas comerciales distribuidoras de semilla de arveja (libras por manzana).....	15
Gráfica 5. Investigaciones realizadas por disciplina en el marco del proyecto Agriculture Research Fund ARF en el período 1991-1993.....	16
Gráfica 6. Causas de rechazo de los productos vegetales de acuerdo a la apreciación de productor y a la empresa exportadora de vegetales, expresada en porcentajes de respuestas obtenidas.....	27
Gráfica 7. Porcentajes de casos por rango de rechazo de arveja	28
Gráfica 8. Pérdidas hipotéticas por rechazo no exportado considerando un 25% promedio de rechazo anual y los precios del año calculado.	30
Gráfica 9. Flujograma de la gestión ambiental	82

1. Antecedentes

Dentro del proyecto de fortalecimiento de la productividad de la micro, pequeña y mediana empresa, se formuló la estrategia investigación e innovación para la mejora de competitividad de la cadena de vegetales. Esta constaría de dos líneas de acción, la primera; desarrollar e implementar una estrategia de producción u obtención de semilla de arveja de alta calidad y, la segunda; realizar un estudio de agroindustria para optimizar el uso del rechazo.

Para desarrollar la asesoría fue necesario conocer los informes de dos actividades de coordinación realizadas previamente, la evaluación cuantitativa de la cadena de vegetales de exportación y el taller de análisis estratégico del comité de vegetales, para analizar su contenido y determinar las personas participantes, principalmente las que conforman el comité de la cadena de vegetales con quienes se establecieron entrevistas para conocer pormenores del desarrollo y contenidos de los documentos y para conocer sus impresiones acerca de la situación de la cadena de vegetales.

Complementariamente, en base a las líneas de acción definidas, investigar los estudios previos realizados sobre los temas implicados para conocer el nivel de desarrollo de dichas líneas. Fue de esta manera que se sostuvo reuniones con profesionales del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas –ICTA-, el Comité de Arveja y Vegetales de las Asociación Guatemalteca de Exportadores –AGEXPORT., Centro de Estudios Agrícolas y Alimentarios -CEAA-de la Universidad del Valle de Guatemala, Facultad de Agronomía y Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Producto de las entrevistas y de la investigación documental relacionadas con las líneas de acción y estrategia definida se determinó que la reducción de la productividad en la arveja no eran consecuencia exclusiva de la mala calidad y disponibilidad de semilla, si no existían otros elementos tecnológicos que incidían en el rendimiento del cultivo. De manera similar se determinaron las iniciativas que existían en relación al aprovechamiento del rechazo de arveja. Con la información

recopilada se formularon los estudios que se considera necesario realizar para incrementar el rendimiento de arveja china y dulce; los cuales se presentan a continuación.

2. Descripción del problema

El cultivo de arveja tomo auge a principios de los años ochenta, principalmente en los departamentos de Sacatepéquez y Chimaltenango. Actualmente el cultivo ha sido expandido a los departamentos de Huehuetenango, Sololá, El Quiché y Baja Verapaz; sin embargo al alrededor del 81% de la producción sigue siendo realizada en Sacatepéquez y Chimaltenango.

De acuerdo a información oficial del Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación –MAGA- , las exportaciones de arveja se han ido incrementando en años recientes. Dicho incremento se ha debido, aparentemente a que las áreas de cultivo han sido incrementadas y no, necesariamente debido a que haya habido un incremento de productividad.

Lo anterior, probablemente debido a que desde principios de los años noventa no se han realizado investigaciones relacionadas con el manejo general del cultivo, específicamente en aspectos relacionados con la nutrición y el manejo fitosanitario. Probablemente, debido a que no ha habido una entidad que promueva dichos procesos.

En esa época fue la AGEXPRONT, Asociación Gremial de Exportadores de Productos No-Tradicionales, hoy AGEXPORT; Asociación Guatemalteca de Exportadores; la que promoviera la investigación en arveja y otros cultivos, con financiamiento de la Agencia Internacional para el Desarrollo AID, a través del programa Agriculture Research Fund –ARF-en colaboración con universidades y el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas ICTA.

Dentro del proyecto de fortalecimiento de la productividad de la micro, pequeña y mediana empresa, específicamente como parte de la estrategia de innovación e investigación fue definido que una de las líneas prioritarias era la desarrollar e

implementar una estrategia de producción u obtención de semilla de arveja de alta calidad, asegurando que dicho aspecto era uno de las causas de la disminución del rendimiento.

El análisis realizado ha conducido a determinar que además de la calidad de la semilla, hay otros aspectos agronómicos que están incidiendo en los rendimientos obtenidos a la fecha. Tal es el caso, que en la actualidad se siguen utilizando programas de fertilización similares a los que fueron recomendados en los años noventa y no existen manuales fitosanitarios actualizados que proporcionen a los productores y técnicos lineamientos de como hacer una adecuado manejo de plagas y enfermedades.

Complementariamente, y atendiendo a las líneas de acción definidas, en donde se incluyó la realización de un estudio de agroindustria para optimizar el uso del rechazo, se propone la realización de un estudio que permita aprovechar la arveja rechazada para la comercialización internacional en la elaboración de productos alimenticios nutritivos de consumo nacional. Dicha utilización iría encaminada a mejorar los ingresos de los productores y productoras de arveja china que al ser sujetos de rechazo de su producto ven afectados sus ingresos. Complementariamente, los productos alimenticios elaborados a partir del “rechazo” de arveja deberán considerar las costumbres y preferencias de la población rural relacionada.

3. Objetivo del Subproyecto

Generar, a través de programas y proyectos de innovación e investigación en la producción de arveja china y sus subproductos, alternativas tecnológicas que permitan, en primera instancia, mejorar los ingresos de las 21 MIPYMES productoras y comercializadoras de vegetales de exportación relacionadas con el subproyecto, y, de manera indirecta y a mediano plazo a la toda la cadena de vegetales de exportación.

3.1 Objetivos específicos del subproyecto

Derivado del análisis del marco lógico respectivo que se realizó para la formulación del presente subproyecto que se presenta en la sección de Anexos, fueron formulados los siguientes objetivos específicos:

- Optimizar los recursos tecnológicos disponibles para aumentar la productividad en el cultivo de la arveja china en las 21 MIPyMES involucradas en el subproyecto e indirectamente en los municipios en donde se encuentran ubicadas de los departamentos de Chimaltenango y Sacatepéquez, especialmente a los productores y productoras de las 21 MIPyMES relacionadas.
- Formular alternativas de aprovechamiento del rechazo de arveja china para maximizar los beneficios obtenidos de la producción y cultivo de arveja china de los productores y productoras de las 21 MIPyMES relacionadas con el subproyecto ubicadas en los departamentos de Chimaltenango y Sacatepéquez.

4. Indicadores clave de los resultados

En el subproyecto se propone la realización de procesos de investigación, de los cuales cuatro son de carácter agrícola por lo que son desarrollados en campo y dos tienen componentes desarrollados en laboratorio. Al concluir los procesos se esperan obtener los siguientes indicadores de éxito:

- 1 Estudio de la calidad y viabilidad de la semilla utilizada en segmento productivo de arveja y sus respectivas recomendaciones para incrementar la productividad en las 21 MIPyMES.
- 1 Estudio de la situación de los suelos cultivados con arveja de las 21 MIPyMES involucradas en el proyecto, con énfasis en los municipios en los que se encuentran ubicadas.
- 1 Manual de uso del suelo en el cultivo de arveja en los departamentos de Sacatepéquez y Chimaltenango, con énfasis en los municipios y áreas de influencia de las 21 MIPyMES relacionadas con el subproyecto.

- 1 Manual de Manejo Integrado de plagas y enfermedades en el cultivo de arveja para los departamentos de Sacatepéquez y Chimaltenango.
- 1 Estudio de eficiencia de la utilización de trampas amarillas para el control de plagas y efectos sobre insectos benéficos para tomar decisiones.
- 5 productos alimenticios elaborados con rechazo de arveja como ingrediente.

5. Beneficiarios y localización de la intervención

5.1 Comité de Cadena

El comité de cadena de vegetales de exportación fue conformado en el 2014 con el propósito de promover la competitividad de la cadena de valor de vegetales, motivados por el Proyecto de Fortalecimiento de la Productividad de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa del Ministerio de Economía. El comité integra a diferentes eslabones, vinculados a la provisión de insumos, producción y procesamiento de vegetales, orientados a la comercialización internacional en los departamentos de Sacatepéquez y Chimaltenango. El subproyecto Innovación e investigación para la mejora de la competitividad de la cadena de vegetales de exportación, formulará los elementos agronómicos para que a través de la realización de estudios tecnológicos, se identifiquen los elementos que deben conformar un plan de manejo agronómico que coadyuve a incrementar los rendimientos del cultivo.

5.2 Beneficiarios

Los productos del subproyecto Innovación e investigación para la mejora de la competitividad de la cadena de vegetales de exportación, tendrá incidencia en la productividad de 21 medianas y pequeñas empresas productoras de vegetales de exportación, de las cuales 14 son agrupaciones de productores que requieren acompañamiento para legalizar su situación comercial. Dentro de las organizaciones son identificados 456 productores y productoras de la etnia maya-kaqchikel, cuyas edades oscilan entre 18 y 70 años, Indirectamente se estima que habrá 2,736 beneficiarios. Se esperaría que de la población total de potenciales beneficiarios se beneficien por lo menos el 50% de ellos.

5.3 Criterios de selección

Los criterios de selección de las organizaciones de productores fueron los siguientes: a) Ser productores de vegetales de exportación b) Que la organización este conformada por un número no menor de 9 socios beneficiarios directos, c) Demostrar legalmente la propiedad de la tierra o la posibilidad de establecer un contrato, y d) Tener relación directa de producción y comercialización con una empresa exportadora.

5.4 Proceso de selección de beneficiarios

Al aplicar los criterios de selección final mencionado, se aplicaron los siguientes pasos: i) obtención de los nombres de las organizaciones de productores de la lista proporcionada a partir de la elaboración del estudio de línea base, ii) Fueron contactadas las empresas exportadoras con las cuales tienen relación comercial los beneficiarios; iii) Se convocó a reunión a los representantes y/o juntas directivas de cada una de las organizaciones para la realización de diagnósticos; iv) Elaboración de diagnósticos conjuntos con las agrupaciones y técnicos de las empresas comercializadoras; v) Definición de la inclusión de acuerdo a su potencialidad y el manifiesto expreso de su participación.

5.5 Localización:

Siete de las organizaciones están localizadas en el departamento de Sacatepéquez y 14 en Chimaltenango, Por lo cual la mayoría de ellas pertenecen a la comunidades lingüísticas K'aqchiquel y castellano.

5.6 Empresas exportadoras participantes

La cantidad de empresas registradas en la Asociación Guatemalteca de Exportadores AGEXPORT, varía cada año, sin embargo son constantes en el mercado 20 empresas. En el proyecto para el Fortalecimiento de la Micro, pequeña y Mediana empresa, específicamente en el sub-proyecto de Innovación e Investigación para la mejora de la competitividad de la cadena de vegetales de exportación, participarán ocho empresas, que equivale al 40% de las empresas exportadoras registradas. Estas empresas son las siguientes: San Juan Agroexport, Agrícola Tierra Nueva; Luz Clarita Exports, FRUTESA, Empaques Agrícolas;

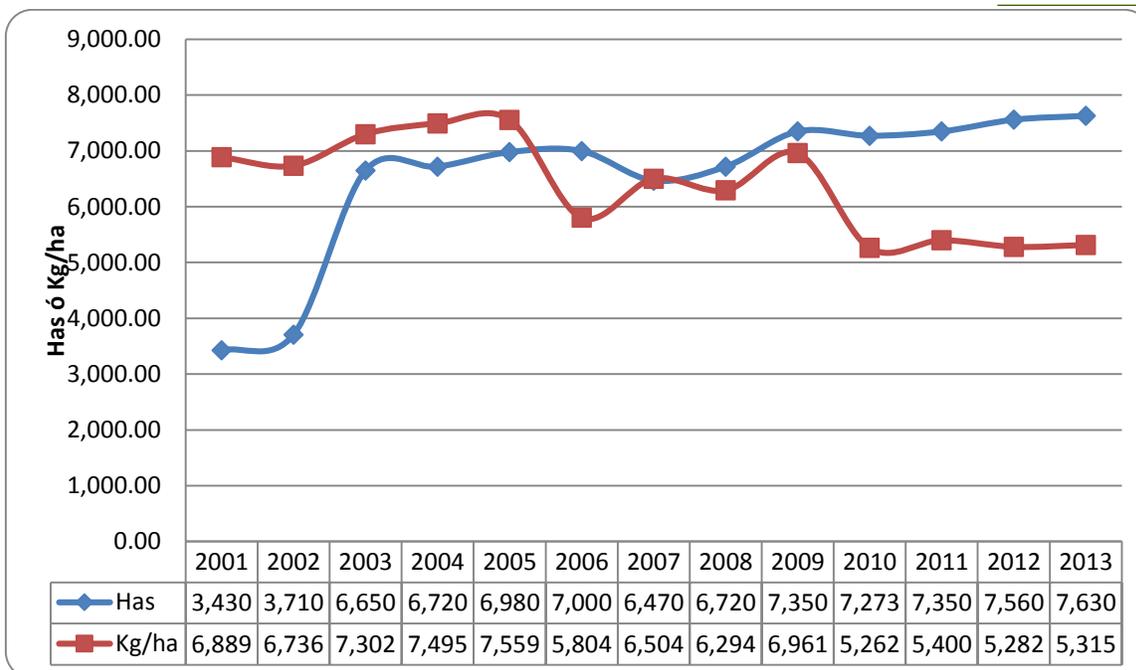
SIESA, Cooperativa Integral 4 Pinos y Línea Vegetal Tecpán S. A.. Los representantes de las empresas han indicado que las empresas productoras seleccionadas contribuyen con entre el 5% y 20% de la producción exportable.

6. Situación actual de la investigación e innovación en cultivos de exportación, justificación de la intervención

Para justificar la necesidad de investigar en las líneas de acción definidas y la realización de los ensayos o estudios propuestos en el sub-proyecto, como se comentara en los antecedentes, se analizó la información relacionada con los procesos de investigación e innovación realizados en el ámbito de producción y comercialización de arveja y se complementó con entrevistas con profesionales y personeros de las empresas productoras y exportadoras de arveja, así como, con profesionales de diversas entidades de investigación. Los resultados de dicha investigación se presentan en el siguiente apartado.

Gráfica 1. Hectáreas cosechadas y rendimiento por hectárea de arveja china en el período

2005-2013



Fuente: El Agro en Cifras 2013(Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación MAGA, 2013)

Como puede apreciarse en la gráfica en donde se tabulan datos de hectáreas cosechadas y el rendimiento respectivo en kilogramos. El área de producción ha sido incrementada en el período 2001-2013, al extremo que, de 3,430 hectáreas cosechadas en el 2001; en el 2013, han sido incrementadas a 7,630 hectáreas, prácticamente el área ha sido duplicada. (Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación MAGA, 2013)

Contrastantemente, el rendimiento en kilogramos por hectárea han mantenido una tendencia a disminuir. (Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación MAGA, 2013).

Lo que coincide con la información proporcionada en el estudio evaluación cuantitativa de la cadena de vegetales de exportación en donde se ratifica que los rendimientos han disminuido, a partir de rendimientos de 4,000 libras por cuerda de 1,600 varas cuadradas, a rendimientos actuales que oscilan en un rango de entre 1,700 a 2,000 libras en la misma unidad de área. (Ministerio de Economía, Proyecto

Fortalecimiento de la Competitividad de la Cadena de Vegetales de Exportación, 2014)

Lo anterior concuerda con la información incluida en el documento de línea base, en donde se hace referencia a que el promedio por cuerda de 40 varas (¹) oscila entre 12.50 y 21.80 quintales, con un promedio de 17.10 quintales por cuerda que equivale a 106.8 quintales por manzana. Por su parte las empresas exportadoras aseguran que el promedio de producción está alrededor de 120 quintales por manzana que equivale a 19.2 quintales por cuerda. (Ministerio de Economía, Proyecto fortalecimiento de la competitividad de la micro, pequeña y mediana empresa., 2015)

De acuerdo al análisis anterior y en la situación actual sería innecesario incrementar las áreas de cultivo, debido a que, como se muestra, el aumento de la producción en el cultivo se debe a ampliación de área de producción y no al rendimiento por unidad de superficie. Sin embargo, para la elaboración del documento de línea base; se preguntó a un grupo de productores, acerca de las posibilidades de ampliación del área de siembra; obteniendo las respuestas siguientes como limitantes:

Tabla 1 Porcentaje de respuestas obtenidas de productores acerca de las limitantes para ampliar el área de siembra de arveja

Limitante	Porcentaje
Financiamiento	59.2
Escasez de tierra	21.1
No hay limitantes	10.5
Escasez de mano de obra	3.9
Ayuda del gobierno inadecuada	2.6
Capacitación	1.3

¹Una cuerda de 40 varas por lado, tiene un área de 1,600 varas; que si se considera que la vara tiene alrededor de 84 centímetros, una cuerda tiene un área de 1,129 metros cuadrados.

Riego	1.3
-------	-----

Fuente: Modificado del Cuadro 22, Limitantes para incrementar el área de siembra; Estudio Línea Base

Al analizar los datos de la encuesta, es de esperarse la respuesta que el financiamiento es una limitante para ampliar las áreas de producción, sobre todo si la pregunta se hace despertando expectativas de que puede existir financiamiento. Lo que es sumamente interesante es el 21% de las respuestas que indican la escasez de tierra es una limitante.

Con base en lo establecido en los estudios preliminares, está comprobado que existen varios factores que han incidido en la reducción de los rendimientos en el cultivo de arveja y de otros vegetales de exportación, por lo que se hizo un análisis somero de la tecnología que actualmente está disponible para el cultivo de la Arveja China. En el entendido que esta problemática afecta esencialmente a productores que no cuenta con el apoyo técnico institucionalizado; esté siendo proporcionado por una empresa exportadora o cualquier otra instancia. Cabe recordar que en la evaluación cualitativa se afirmó que solo alrededor del 40% de los productores aplican tecnología de nivel “medio-alto”. Asumiéndose, por no existir un descripción en el estudio referido, que la tecnología en donde se aplican insumos y artículos de última generación disponibles en el mercado. También es importante mencionar que algunas empresas exportadoras y cooperativas poseen programas establecidos de evaluación tecnológica permanente.

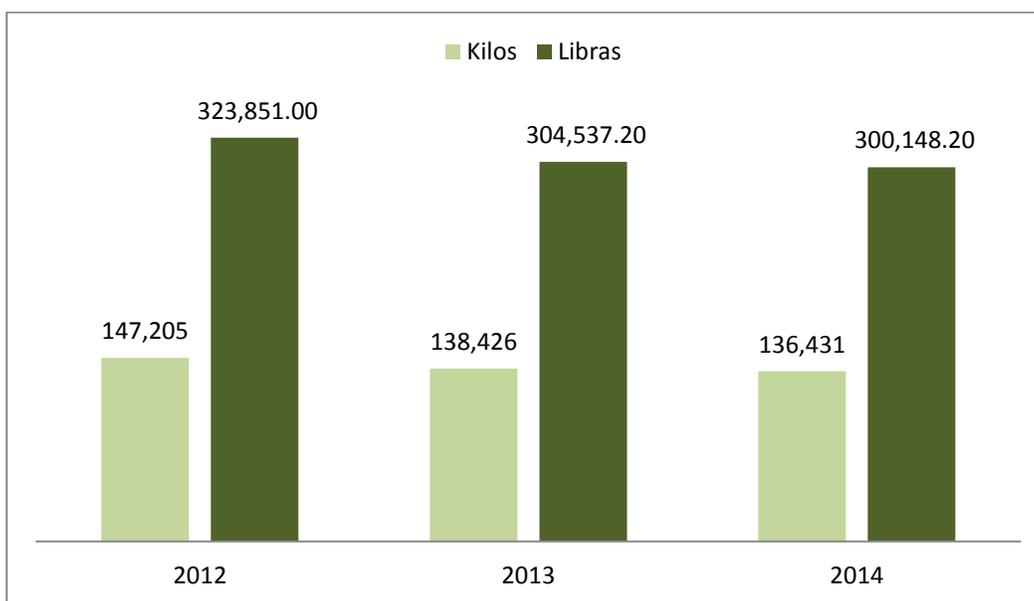
6.1 Distribución y disponibilidad de Semilla de Arveja

Una de las líneas estratégicas definidas para la formulación del presente subproyecto fue “Desarrollar e implementar una estrategia de producción u obtención de semilla de arveja de alta calidad.” Como parte del proceso metodológico se recopiló información disponible para determinar si la semilla es uno de los factores limitantes del rendimiento y la productividad del cultivo.

6.2 Comercio de la semilla de arveja

La información de comercio exterior de la semilla de arveja se clasifica en una sola partida arancelaria, sea esta arveja china o arveja dulce. Con la información obtenida de importación de arveja del 2012 al 2013, se puede observar que ha habido un ligero descenso en las importaciones. Las cifras oficiales aparecen en kilogramos pero se hizo la conversión para mayor comprensión, con las cifras que comúnmente son utilizadas.

Gráfica 2 . Importación de hortalizas de vaina secas desvainadas. Arvejas, años 2012-2014



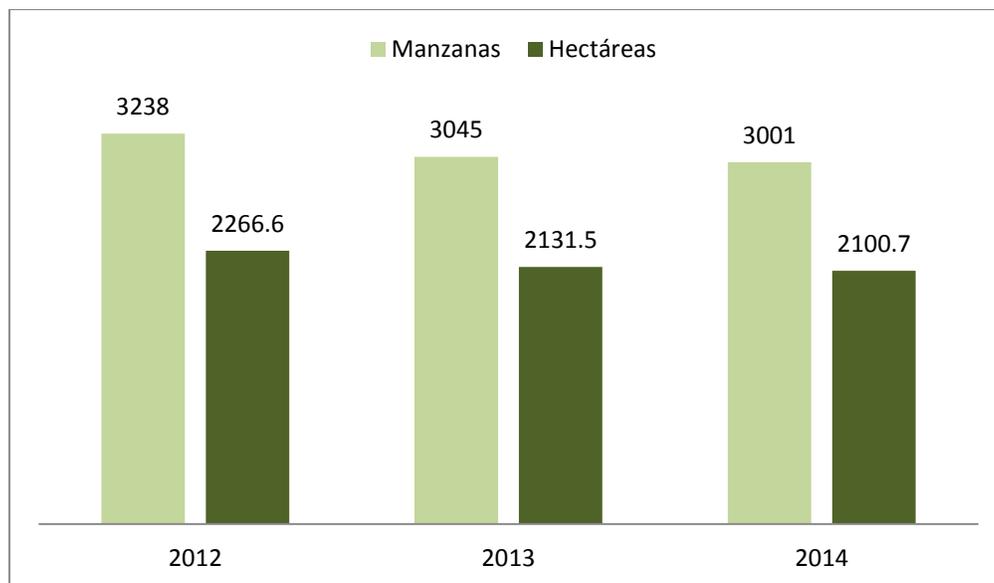
Fuente: Elaborado con información proporcionada por DIPLAN/MAGA con datos BANGUAT. código arancelario SAC: 07131000-07131010

El descenso del 2013 con relación a lo importado en el 2012, fue de alrededor del 6% y del 2014 con relación al volumen importado en el 2013, únicamente del 1.4%.

6.3 Potencial de siembra de semilla importada

Basado en la información de importación y considerando que para sembrar una manzana de arveja son necesarias 100 libras de semilla, a continuación se presenta una proyección hipotética del área que podría sembrarse para los años de análisis.

Gráfica 3. Superficie posible de sembrar con la semilla importada según registros



Fuente: Elaboración propias con datos de las gráficas 1 y 2.

Relacionando las cifras del área que según datos del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación –MAGA-, que en el año 2013 fueron alrededor de 7,630 hectáreas; con la semilla importada podría sembrarse alrededor del 28% del área total.

En el análisis de la evaluación cualitativa de la cadena de vegetales se ve que los grupos de productores que están vinculados a empresas exportadoras, son los que realizan la siembra planificada y representan aproximadamente el 40% de la producción. Con la información de semilla importada y relacionada con el potencial de siembra, existe un 10% de este segmento productivo que no está utilizando semilla de arveja importada.

6.4 Variedades importadas de semilla de arveja

Un análisis de la oferta de semilla en el mercado, determinó que existen alrededor de 12 variedades de tres diferentes tipos; dulce, china y de grano, tal y como se muestra en el cuadro siguiente:

Tabla 2. Variedades de arveja existentes en el mercado clasificadas por tipo y rendimiento estimado por las empresas distribuidoras

Tipo	Nombre	Rendimiento estimado	
		Lb/mz	Kg/ha
Dulce con fibra	Sugar Snap TC 13	20,000-25,000	12,727-15,909
	Sugar Snap Cascadia	13,000	8,272
	Sugar Daddy	12,000-15,000	7,636-9,545
Dulce sin fibra	Sugar Snap Stringless Sapphire	18,000-20,000	11,454-12,727
	Sugar Snap Stringless Sugar Bro	18,000-22,000	11,454-14,000
	Sweet Ann	17,000	10,818
China	Kenedy	15,000-18,000	9,545-11,454
	Oregon Sugar Pod II	12,000-15,000	7,636-9,545
	Oregon Sugar Pod Púrpura	15,000	9,545
	Kachiquel	17,000	10,818
	SL3123	18,000	11,454
	Suprema	17,000	10,818
De grano	Ambassador	18,000-20,000	11,454-12,727

Fuente: Información comercial de las empresas distribuidoras y entrevistas con técnicos de ventas.

En el mercado existe otra “variedad” que no es importada, y que un amplio sector de la cadena productiva reproduce, clasifica y siembra. Esta semilla, es conocida

con el nombre de “Milagro”, cuyos orígenes verdaderos son desconocidos, así como el volumen producido por temporada.

6.5 Rendimientos por unidad de superficie

El 70% de los productores de arveja no están utilizando variedades mejoradas y certificadas lo que puede ser una de las causas potenciales del detrimento de la productividad en este segmento del sector productivo.

De acuerdo a la información de rendimiento recomendado por las casas comerciales distribuidoras de semilla en comparación con los rendimientos que los estudios relacionados al presente subproyecto citan, se obtiene brechas importantes que denotan un marcado descenso en la expresión del potencial de la semilla.

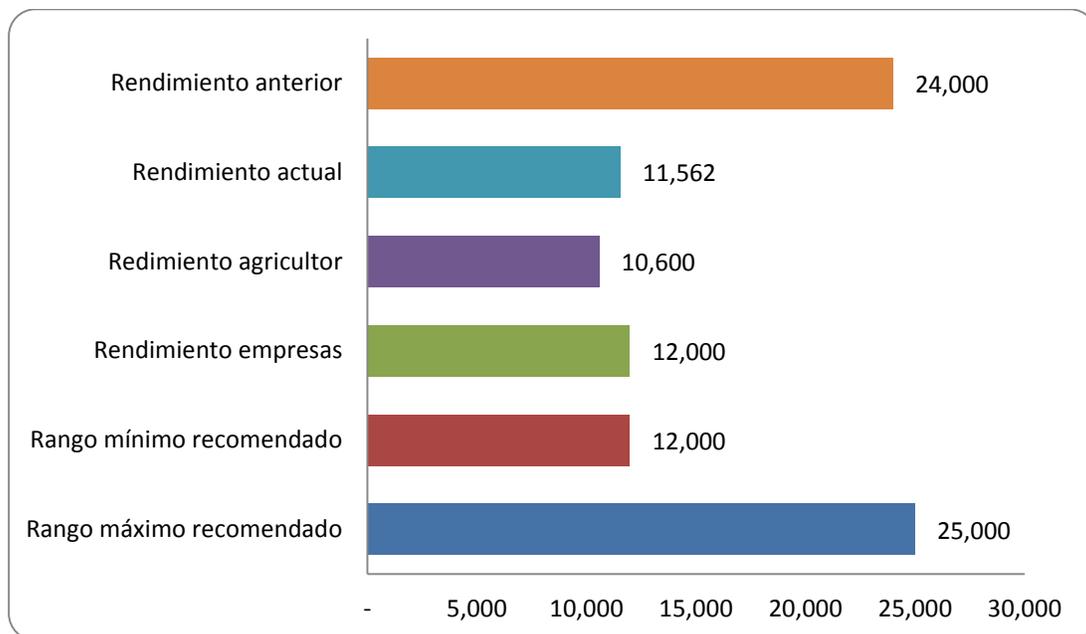
El estudio de evaluación cuantitativa menciona que los rendimientos decrecieron de 24,000 libras por manzana a rendimientos que oscilan en promedio alrededor de 11,562 libras.

En el estudio de línea base se menciona que el promedio que indican los agricultores que obtienen es de alrededor de 10,600 libras por manzana, mientras que las empresas agroexportadores que el rendimiento está ligeramente arriba, indicando que el promedio está en 12,000 libras por manzana.

De cualquier manera, los promedios atribuidos a los productores y a las empresas exportadoras están alrededor del mínimo recomendado por las empresas importadoras de semilla. Tal es el caso de la variedad Sugar Pod II, una de las más antiguas en el mercado, cuyo promedio de rendimiento mínimo podría estar en esos niveles de rendimiento, 12,000 libras por manzana. Todas las otras variedades ofrecen rendimientos arriba de las 13,000 libras y la gran mayoría entre las 20,000 libras.

Por lo anterior se deduce que la baja en la productividad no es problema exclusivo de la calidad de la semilla disponible en el mercado, sino de aspectos de manejo agronómico, como fertilización, manejo de plagas y enfermedades, rotación de cultivos, etc,. Debido a que se obtienen rendimientos menores a los que ofrecen las casas comerciales si fueran utilizadas las variedades ofertadas.

Gráfica 4. Comparación entre rendimientos por manzana de referencia y el rendimiento mínimo y máximo recomendado por casas comerciales distribuidoras de semilla de arveja (libras por manzana)



Fuente: Estudio cuantitativo de la cadena de vegetales de exportación; MINECO 2014; Tabla 2; Estudio de línea base de la cadena de vegetales de exportación, MINECO, 2015.

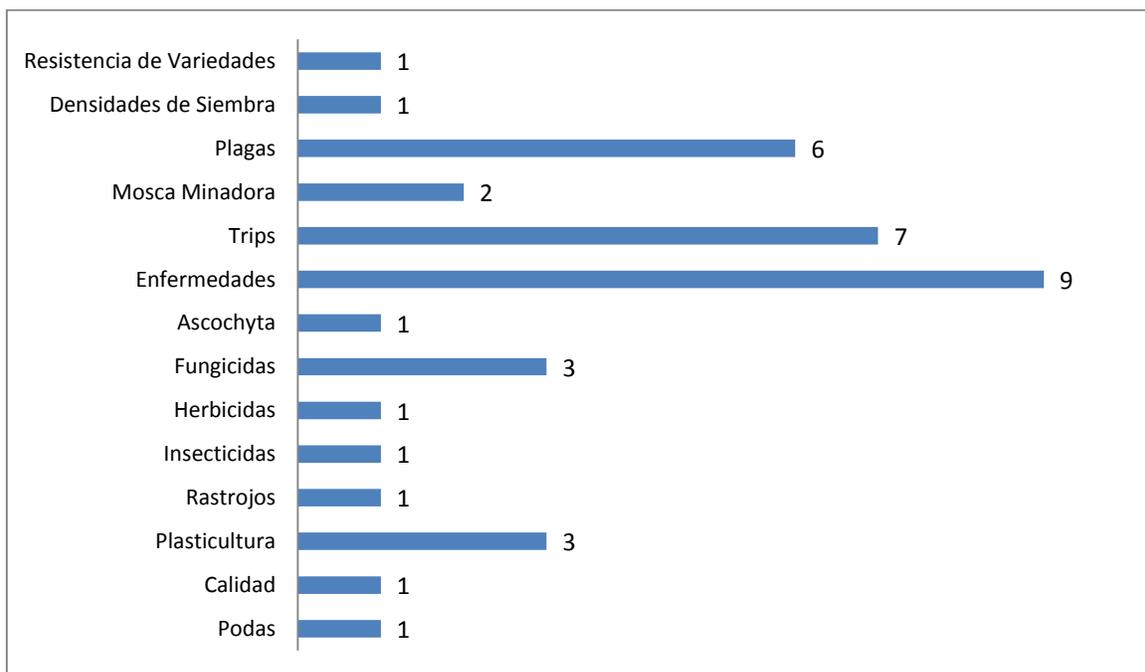
6.6 Evolución de la tecnología del cultivo de Arveja China desde 1992 a la fecha

En el año 1990 fue creado el Agriculture Research Fund, en coordinación con La Asociación Gremial de Productos No Tradicionales –AGEXPRONT-, hoy día AGEXPORT, Asociación Guatemalteca de Exportadores. El equipo técnico de ARF, Agriculture Research Fund, en coordinación con técnicos del Instituto de Ciencia y

Tecnología Agrícolas -ICTA -y algunos profesionales del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza –CATIE-, desarrollaron tecnología que inició dándose a conocer en publicaciones alrededor del año 1992.

Producto de esta iniciativa se hicieron investigaciones en diversas disciplinas, las cuales fueron puestas a disposición de los usuarios de 1991 a 1993, como puede apreciarse en la gráfica que se refiere a investigaciones realizadas por disciplina en el marco del proyecto Agriculture Research Fund (ARF) en el período 1991-1993.

Gráfica 5. Investigaciones realizadas por disciplina en el marco del proyecto Agriculture Research Fund ARF en el período 1991-1993



Fuente: (Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación -MAGA-, PDA; Proyecto MIP-ICTA-CATIE-ARF, subpreyecto Arveja China, 1993); (Proyecto MIP-ARF-ICTA-CATIE, 1995); (Proyecto MIP-ICTA-CATIE-ARF, 1993)

Las investigaciones realizadas centraron su atención en el control de plagas y enfermedades en donde se hicieron 16 investigaciones dirigidas a plagas e insecticidas y 13 a enfermedades y fungicidas. Es importante mencionar que desde

esa época no ha sido realizado ningún proceso formal de investigación, generación tecnológica y/o asistencia técnica.

Tal y como puede ser apreciado en la gráfica y en el cuadro respectivos, estudios relacionados con semilla, únicamente se realizaron dos. Uno al que se le llamó Adaptabilidad de dos variedades de Arveja China resistentes a *Fusarium oxysporum* f. sp. pisi y el otro llamado Efecto de dos densidades de siembra en dos arreglos espaciales de arveja china.

Puede verse también la gran cantidad de estudios realizados relacionados con plagas, enfermedades y plaguicidas; especialmente en Trips y Ascochyta.

Tabla 3. Investigaciones realizadas por tipo de problema y Fase del Proyecto MIP-ICTA-CATIE-ARF en Arveja China

Problema	Fase	Título	Cantidad por tipo de Problema y Fase
Resistencia de variedades	II	Adaptabilidad de dos variedades de Arveja China resistentes a <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. pisi	1
Densidades de siembra	II	Efecto de dos densidades de siembra en dos arreglos espaciales de arveja china.	1
Plagas	I	Daño causado por insectos a la vaina en arveja china	3
	I	Manejo Integrado de plagas y enfermedades en arveja china	
	I	Control de Trips y Mosca Minadora para reducir la incidencia de la vaina en arveja china	
	II	Incidencia de especies plaga en diferentes etapas fenológicas de arveja china	1
	III	Evaluación de nueva metodología para colocar trampas amarillas y agente pegante en Arveja China.	2
	III	Efecto de trampas amarillas sobre poblaciones de Trips (<i>Thysanótera</i> , <i>Thripidae</i>) y Mosca Minadora (<i>Diptera</i> ; <i>Agromyzydae</i>) en Arveja China (<i>Pisum sativum</i> L.)	

Mosca Minadora	II	Caracterización del daño e identificación de la mosca minadora en arveja china	1
	III	Identificación de especies de Mosca Minadora (Diptera; Agromizidae) que atacan la arveja china y dulce (Pisum sativum L.)	1
Trips	II	Caracterización del daño e identificación de especies de trips que afectan la arveja china	6
	II	Evaluación de cuatro colores de trampa para capturar Trips en arveja china	
	II	Evaluación de dos tipos de trampas para el control de trips en arveja china	
	II	Trampas, insecticidas y combinación de ambos para el control de trips en arveja china	
	II	Evaluación de insecticidas botánicos para el control de trips en arveja china	
	II	Evaluación de insecticidas químicos para el control de trips en arveja china	
	III	Efecto del azúcar sobre la efectividad de insecticidas en el control de Trips (Thisanóptera; Thripidae) en Arveja China (Pisum sativum L.)	1
Enfermedades	I	Estudio de hongos patógenos en arveja china	6
	I	Manejo integrado de patógenos del suelo en arveja china con el uso de cal y control químico	
	I	Detección de microorganismos patógenos en semillas comerciales de arveja china	
	I	Evaluación de diferentes métodos para el control de hongos del suelo en arveja china	
	I	Análisis de microorganismos en semillas comerciales	
	I	Importancia del manejo de rastrojos para reducir el inóculo inicial de hongos patógenos en arveja china	
	II	Evaluación de diferentes métodos para el control de hongos del suelo en arveja china	
	II	Evaluación de tres concentraciones de extractos de cola de caballo (<u>Equisetum arvense</u>) y dos formulaciones de azufre para el control de la cenicilla (<u>Erysiphe pisi</u>) en arveja china	2

	III	Evaluación de Bacillus subtilis en el control biológico de Fusarium oxysporum en Arveja China	1
Ascochyta	II	Evaluación de fungicidas cúpricos para el control de Ascochyta spp en arveja china	1
Fungicidas	I	Evaluación de fungicidas y distancias de siembra en arveja china	3
	I	Manejo de patógenos foliares: Evaluación de fungicidas y adherentes registrados por la “EPA” en arveja china.	
	I	Evaluación de fungicidas para tratamientos de semillas de arveja china	
	III	Determinación del período de carencia de residuos de Clorotalonil en Arveja China	1
Herbicidas	III	Evaluación de Alaclor (pre-emergente) en el control de malezas bajo áreas tratadas con solarizado en el cultivo de Arveja China.	1
Insecticidas	III	Evaluación de Diazinon granulado aplicado al suelo en el control de Trips en Arveja China	1
Rastrojos	I	Construcción de una abonera para producir compost a partir de rastrojos de cultivo y su posible uso como abono orgánico	1
Plasticultura	III	Evaluación de diferentes calibres de polietileno y períodos de exposición al sol en el control de nematodos, hongos del suelo y malezas en arveja china y dulce	3
	III	Evaluación de películas plásticas para solarizado y posterior uso como acolchado en Arveja China	
	III	Evaluación de Polietileno coextruido blanco-negro en la conservación de humedad y mejora en el aprovechamiento de nutrientes en Arveja China.	
Calidad	III	Evaluación de aceites y detergentes sobre la calidad de la vaina de Arveja China (Pisum sativum L.)	1
Podas	III	Efecto de podas en dos etapas de desarrollo en cultivo de Arveja China	1

Fuente: (Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación -MAGA-, PDA; Proyecto MIP-ICTA-CATIE-ARF, subproyecto Arveja China, 1993); (Proyecto MIP-ARF-ICTA-CATIE, 1995); (Proyecto MIP-ICTA-CATIE-ARF, 1993)

6.6.1 Fertilización en el cultivo de Arveja China

Las investigaciones realizadas en el período mencionado, permitieron las primeras recomendaciones para la fertilización del cultivo de arveja china. Desde las primeras publicaciones las recomendaciones eran calendarizadas; sin considerar como obligatoria la realización de análisis de suelos para determinar las propiedades nutricionales que podrían tener el suelo y las aplicaciones complementarias de nutrientes que debieran hacerse después del análisis.

Desde las primeras publicaciones las recomendaciones eran calendarizadas; sin considerar como obligatoria la realización del análisis de suelos para determinar

las propiedades nutricionales que podrían tener el suelo y las aplicaciones complementarias de nutrientes que deberían hacerse después del análisis.

En el cultivo de la arveja se pudo analizar la información contenida del tema de fertilización en tres documentos: i) AGEXPRONT 1993, ii) Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas ICTA del año 2000, y iii) Misión de Taiwán, ICTA; IPM CRSP e ICADA del año 2005

En principio, uno de los inconvenientes en las recomendaciones es que difieren en las dimensionales usadas, probablemente debido al público al que fueran dirigidas. Sin embargo, en el presente documento se hicieron las conversiones necesarias al sistema métrico decimal para facilitar el análisis.

Producto del análisis que se hizo de la información disponible, se elaboró el cuadro **Recomendaciones de Fertilización de Arveja China en tres publicaciones**, en donde puede observarse que la primera fertilización, al momento de la siembra; en las publicaciones de 1993 y 2000, se recomienda que sea una fórmula completa. En la publicación de 1993 se recomienda 12-24-12; y en la del 2000 se recomienda 15-15-15. En ambas publicaciones se menciona la fórmula 10-24-10. Tómese en

cuenta que las publicaciones fueron hechas con siete años de diferencia. En la publicación del 2005, ya no es la fórmula completa, sino se recomienda una sin Potasio; la 10-50-0. (Sánchez, Guillermo, & Sandoval, 2005).

Tabla 4. Recomendaciones de Fertilización de Arveja China en tres publicaciones

Fertilización		Año de publicación de la recomendación		
		1993	2000	2005
Primera	Días	Siembra	Siembra	Siembra
	Fertilizante	12-24-12 10-24-10	15-15-15 10-24-10	10-50-0
	Cantidad	805 Kg/ha	909 Kg/ha	400 Kg/ha
	Abono orgánico	3222 kg/ha		800 Kg/ha
Segunda	Días	25	30	25
	Fertilizante	Nitrato de Calcio	Nitrato de Calcio	Nitrato de Calcio
	Cantidad	322 Kg/ha	584 Kg/ha	300 Kg/ha
Tercera	Días	Floración	Floración	Floración
	Fertilizante	Nitrato de Potasio	Nitrato de Potasio	Nitrato de Potasio
	Cantidad	322 kg/ha	584 kg/ha	300 Kg/ha

1993 (Gremial de Exportadores de Productores No-tradicionales, 1993)

2000 (Instituto de Ciencia y Tecnologías Agrícolas, Misión Técnica Agrícola de la República de China, 2000)

2005 (Sánchez, Guillermo, & Sandoval, 2005)

En cuanto a la cantidad de fertilizante recomendada por hectárea, nótese las diferencias en cada publicación. En la de 1993 se recomiendan 805 kilogramos por hectárea; en la de 2000 se recomiendan 909 kilogramos y en la del 2005 se redujo a 400 Kg/ha.

De manera similar, puede compararse la cantidad de materia orgánica recomendada en la publicación de 1993 con lo recomendado en el 2005. En 1993 se recomendaban 3,222 Kg por hectárea y en la publicación de 2005, se redujo a 800 Kg/ha. La cual es, prácticamente, una cuarta parte.

La segunda fertilización, es recomendada, que sea realizada con Nitrato de Calcio y que aplique entre los 25 y 30 días. La recomendación de la publicación de 1993 con la de 2005, son similares, difiriendo en 22 kilogramos. 322 kg/ha en el 1993 y 300 Kg/ha en el 2005, respectivamente. Esto contrasta con la publicación del 2000 en donde la recomendación de aplicación de Nitrato de Calcio, aumenta a 584 kilogramos por hectárea.

Lo anterior sucede de manera similar en las recomendaciones para la tercera fertilización, la cual se recomienda que sea hecha con Nitrato de Potasio en cantidades exactamente iguales a las eran recomendadas para la segunda de fertilización con Nitrato de Calcio. 322 kg/ha en la primera publicación, 584 kg/ha en la segunda, y 300 Kg/ha en la tercera. Esto no es argumentable técnicamente, si se considera que las funciones del Calcio y el Potasio en la arveja son diferentes, sobre todo si está cerca la cosecha. La similitud de cantidades de fertilizante entre la segunda fertilización y la tercera, con diferente fórmula; hace deducir que por no haberse generado tecnología al respecto, la fuente de información es documental, proveniente de las ediciones previas.

6.6.2 Plaguicidas recomendados en cultivo de arveja

En el análisis de información disponible de utilización de plaguicidas se utilizaron tres de las mismas fuentes bibliográficas que para el análisis de fertilización. Se adicionó una del año 1992 que hacía énfasis en el control de plagas y enfermedades editada por ARF, Agriculture Research Fund. A dicha publicación se le llamó Manejo Racional de Plagas en Arveja China, y en ella se hicieron

recomendaciones para los hongos de suelo que no fueron hechas en las publicaciones de 1993 y 2000.

Fue en la publicación del 2005, Manual de Preinspección para la producción de Arveja China y Dulce en Guatemala, en donde se volvió a incluir recomendaciones para hongos de suelo que no se hacían desde la publicación de 1992. Dentro de las recomendaciones para hongos del suelo, el fungicida Carbendazim es recomendado en la misma dosis las publicaciones de 1992 y 2005. Sin embargo la recomendación de Iprodione, difiere en 2 kilogramos por hectárea, la recomendación hecha en 1992 de la del 2005. Esto obviamente repercute, o ha repercutido, en la resistencia que los hongos puedan tener al fungicida y, evidentemente, en los costos de aplicación. Es relevante la incorporación de la recomendación de Bacillus subtilis en la publicación de 2005, debido a su naturaleza orgánica y amigable con el ambiente. (Sánchez, Guillermo, & Sandoval, 2005).

Relacionado con el hongo Ascochyta, en las recomendaciones de 1992 se contaba con siete posibilidades de control de la enfermedad, llamando la atención que la dosis recomendada es la misma para todos los productos fungicidas. Esta es de 1.5 a 3 kilogramos por hectárea, Contrastantemente, en el manual de 1993, cuando las recomendaciones de los mismos productos son dirigidas a agricultores si varían notoriamente de producto a producto. De 3 a 7 “medidas por bomba.” En todas las publicaciones se recomienda la utilización del oxiclورو de cobre pero llama la atención que la dosis varían en todos los casos.

Cuadro 5. Recomendaciones de uso de plaguicidas para ser usados en Arveja China provenientes de cuatro publicaciones

Plaga	Producto	Año de publicación de la recomendación			
		1992 ₀	1993 ₁	2000 ₂	2005 ₃
Hongos de Suelo	Truban+metiltiofanato	3.6 Kg/ha			
	Iprodione+	3.8 kg/ha			1.8 Kg/ha
	1. Carbendazim	2 Kg/ha			2 Kg/ha
	2. Benomyl	2 kg/ha			
	3. Carbendazim	5.7 lt/ha			
	Bacillus subtilis				1.5-2 Lt/ha
Ascochyta sp.	Ziram	1.5-3 Kg/ha	4md/bomba		
	Ferbam	1.5-3 Kg/ha	7md/bomba		
	Hidróxido de Cobre	1.5-3 Kg/ha	3md/bomba		2-3 Kg/ha
	Oxicloruro de Cobre	1.5-3 Kg/ha	4md/bomba	1.9 Kg/ha	2-3 Kg/ha
	Oxido cuproso	1.5-3 Kg/ha			1-1.5 Kg/ha
	Ziram+cualquier cúprico	1.5-3 Kg/ha			
	Zinc				2-3 Kg/ha
Oidium	Azufre	2.5 Kg/ha	2md/bomba		2-2.5 Kg/ha
Larvas Lepidópteros	Bacilus thuringiensis	0.5-1.5 Kg/ha	2md/bomba		1-1.5 Kg/ha
	VPN				1 Lt/ha
Trips	Malathion		2md/bomba	Sin dosis	1.5Lt/ha
	Sevín		6md/bomba		
	Diazinón		2md/bomba		1.5 Lt/ha
	Endosulfán			1 lt/ha	1.5 Lt/ha
	Carbaryl			Sin dosis	1 Kg/ha

Áfidos	Dimetoato		1md/bomba		1.5 Lt/ha
	Sales potásicas				1.5-2Lt/ha
Mosca minadora	Malathion				1.5 Lt/ha
	Diazinón				1.5 Lt/ha
	Dimetoato				1.5 Lt/ha

1992 (Proyecto Manejo Integrado de Plagas, ICTA-CATIE-ARF, Edgar García Chiu, 1992)

1993 (Gremial de Exportadores de Productores No-tradicionales, 1993)

2000 (Instituto de Ciencia y Tecnologías Agrícolas, Misión Técnica Agrícola de la República de China, 2000)

2005/ (Sánchez, Guillermo, & Sandoval, 2005)

La recomendación para el control del hongo *Oidium* sp., prácticamente no ha variado, así como la aplicación de *Bacillus thuringiensis* para el control de larvas de lepidópteros. Llama la atención la diversidad de insecticidas con que se cuenta a partir de 2005, como respuesta a la presión de plagas de insectos que tiene actualmente. También llama la atención que en el más reciente documento se aplique la misma dosis por hectárea de todos los plaguicidas en todas las plagas.

Lo anterior hace concluir que la agronomía de cultivos en relación a la nutrición de la arveja china y del control de plagas de enfermedades no ha tenido cambios substanciales a pesar que las condiciones ambientales para el desarrollo del cultivo y el surgimiento de plagas han cambiado notablemente. Esto seguramente debido a que desde el período 1991-1993 no ha existido ninguna instancia o entidad que se haya dedicado a hacer investigación formal dirigida a resolver los problemas que han surgido en los cultivos de exportación.

6.6.3. Rotación de cultivos

En relación a otros aspectos agronómicos, no necesariamente relacionados directamente con los rendimientos del cultivo de arveja y producto de entrevistas con algunos de los miembros de la cadena de vegetales, se determinó que el cultivo

de arveja va ligado estrechamente al cultivo de brócoli y zuchinnis con el propósito de hacer “descansar” el suelo del cultivo continuo de arveja y que se recupere. Adicionalmente, mencionaron que también lo hacen para recuperarse económicamente de los malos precios de la arveja, procurando obtener mejores ingresos con esos cultivos. El problema que presentan estos cultivos es la baja vida de anaquel que poseen por lo que creen importante que se realicen estudio para aumentar la vida de anaquel de dichos productos.

6.6.4. Rechazos de Arveja para la exportación

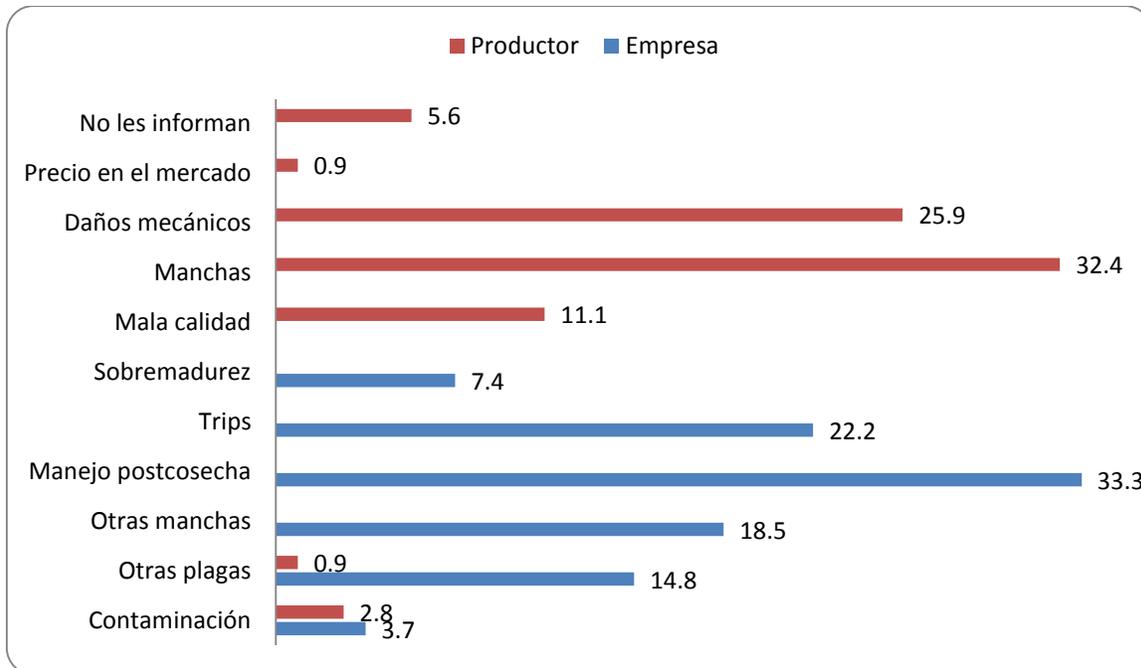
Otra de las líneas de acción definidas dentro de la estrategia de investigación e innovación para la mejora de competitividad de la cadena de vegetales de exportación fue realizar un estudio de agroindustria para optimizar el uso del rechazo. Obviamente para definir la estrategia fue necesario analizar la situación de los niveles de rechazo de arveja cosechada.

Derivado de conversaciones sostenidas con miembros de la cadena de vegetales de exportación se pudo determinar que los porcentajes de “rechazos” a que son sujetos los productores de vegetales y dependen de la época de producción y de las variaciones en los precios del mercado internacional.

Las causas del “rechazo” difieren de acuerdo al punto de vista del agricultor o del encargado en la empresa exportadora, según la encuesta realizada para la elaboración del estudio de línea base dentro del proyecto. (Ministerio de Economía, Proyecto fortalecimiento de la competitividad de la micro, pequeña y mediana empresa., 2015)

.

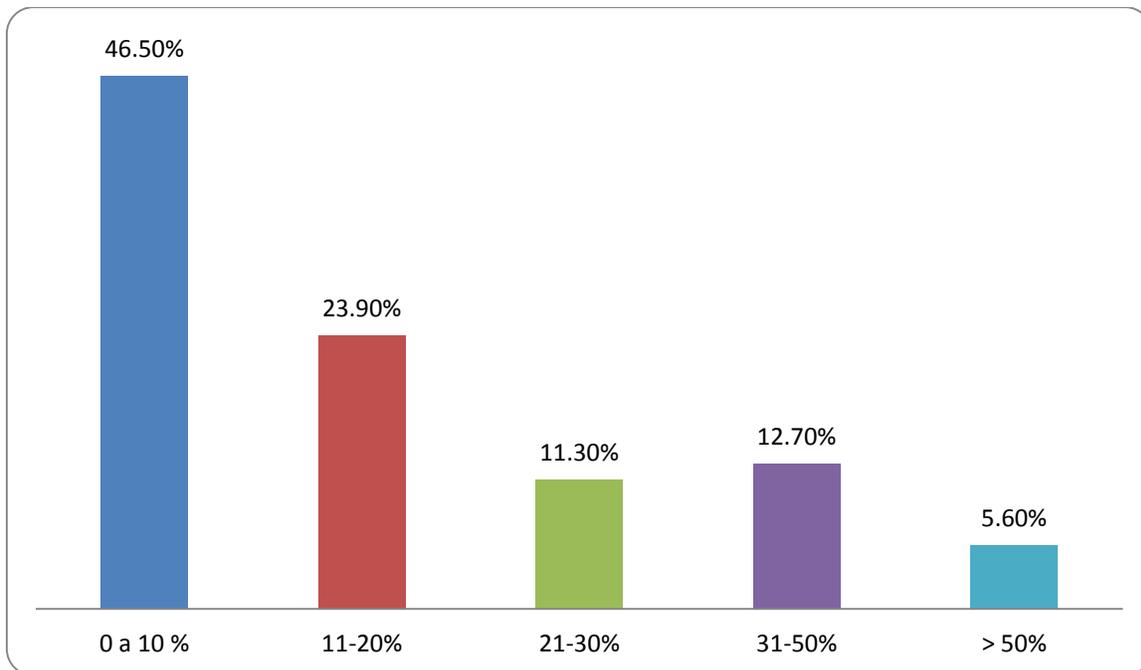
Gráfica 6. Causas de rechazo de los productos vegetales de acuerdo a la apreciación de productor y a la empresa exportadora de vegetales, expresada en porcentajes de respuestas obtenidas.



Fuente: Elaboración propia con información de cuadro 23; Causas de rechazo en los vegetales y gráfica 7: Causas más frecuentes de rechazo del Estudio línea base de la cadena de vegetales de exportación.

Como puede apreciarse en la gráfica 6 los criterios por los cuales es rechazado el producto difieren enormemente, coincidiendo únicamente en la “contaminación”. Sin embargo, podría deducirse que el 25.9% de daños mecánicos podrían estar relacionados con el 33.3% del manejo postcosecha. De la misma manera podría suponerse que el 32.4% que los agricultores aceptan como “manchas”, se relacionan con el 22.2% de trips y 18.5% de otras manchas, de los criterios utilizados por las empresas. Lo que es notorio que existe pésima comunicación entre los agricultores y las empresas, en cuanto a los criterios utilizados como argumentos para los rechazos.

Gráfica 7. Porcentajes de casos por rango de rechazo de arveja



Fuente: Elaborado con datos presentado en el Estudio de Línea Base de la cadena de vegetales de exportación, MINECO, 2015.

En la encuesta del estudio de Línea Base, las respuestas obtenidas de los productores encuestados, indican que al 46% de los encuestados se les ha aplicado rechazos abajo del 10% de rechazo, en donde se encuentra la mayor cantidad. Arriba del 50% de rechazo solo se le es aplicado al 5.6% de los productores encuestados. (Ministerio de Economía, Proyecto fortalecimiento de la competitividad de la micro, pequeña y mediana empresa., 2015). Sin embargo, al conversar con gerentes de empresas exportadoras se indicó que los rechazos, en promedio oscilan entre el 25 y el 35%.

La información oficial y la de soporte del estudio Evaluación Cuantitativa de la Cadena de Vegetales de exportación aseveran que los rendimientos han disminuido, de 4,000 libras a entre 1,700 a 2,000 libras por cuerda de 1,600 varas

cuadradas. (Ministerio de Economía, Proyecto Fortalecimiento de la Competitividad de la Cadena de Vegetales de Exportación, 2014)

Complementariamente, en el documento de línea base, hace referencia que el promedio por cuerda de 40 varas,⁽²⁾ está alrededor de 17.10 quintales por cuerda que equivale a 106.8 quintales por manzana; y que, por su parte, las empresas exportadoras aseguran que el promedio de producción está alrededor de 120 quintales por manzana que equivalen a 19.2 quintales por cuerda. (Ministerio de Economía, Proyecto fortalecimiento de la competitividad de la micro, pequeña y mediana empresa., 2015) Si a estos porcentajes se les resta el 25% de rechazo los rendimientos de producción se reducen aún más, tal y como se muestra en el cuadro siguiente:

Tabla 5. Rendimientos en producción de arveja, sin y con rechazo de 25%, por fuente de información

Fuente	Rendimiento	Rendimiento menos rechazo
Estudio cuantitativo	1,700 a 2,000 libras por cuerda	1,360 a 1600 libras por cuerda
Línea Base (encuesta)	106.8 qq por manzana	85.5 qq por manzana
Línea Base (exportadores)	120 qq por manzana	96 qq por manzana

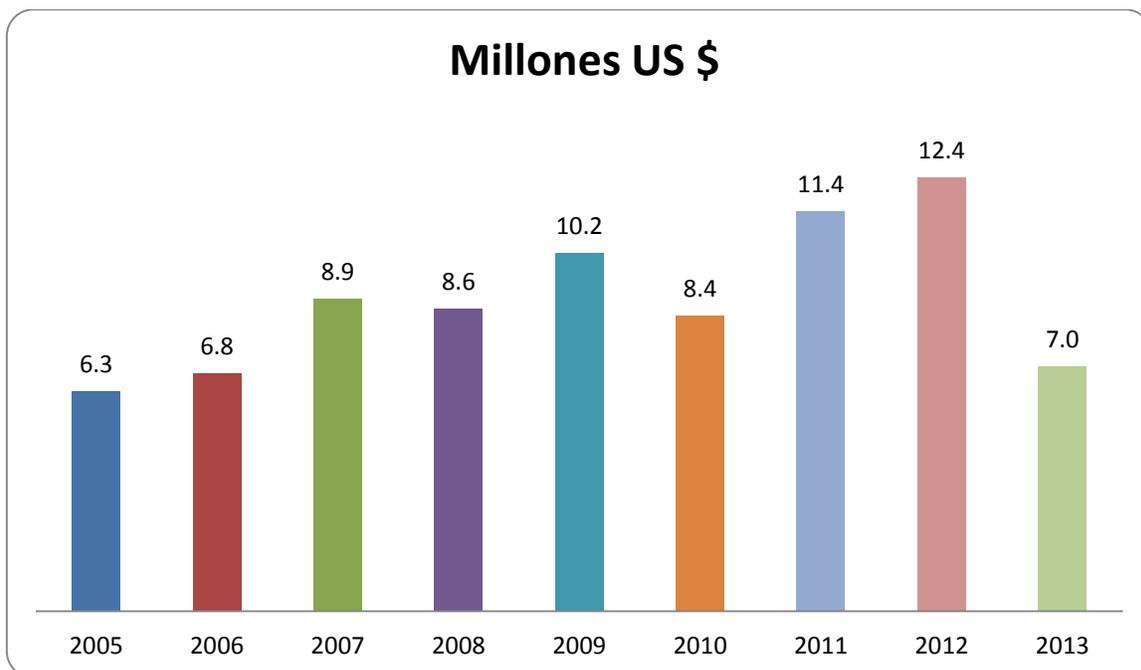
Fuente: Estudio cualitativo de la cadena de valor de Vegetales de exportación, MINECO, 2014; Estudio de línea base de la cadena de valor de vegetales de exportación, MINECO, 2015.

Desafortunadamente, el área cultivada y cosechada es calculada a partir de la cantidad de producto exportado por lo que no es recomendable relacionar la

²Una cuerda de 40 varas por lado, tiene un área de 1,600 varas; que si se considera que la vara tiene alrededor de 84 centímetros, una cuerda tiene un área de 1,129 metros cuadrados.

cantidad exportada con el volumen rechazado, sin embargo, relacionándolo hipotéticamente los volúmenes exportados anual y asumiendo que podría haberse exportado un 25% más; el país habría dejado de percibir los montos que aparecen en la gráfica 8 que a continuación se presenta.

Gráfica 8. Pérdidas hipotéticas por rechazo no exportado considerando un 25% promedio de rechazo anual y los precios del año calculado.



Fuente: elaborado con información de El agro en cifras del Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación. 2013.

En la serie de años que se presentan en la gráfica anterior que comprende de 2005 la 2013 se hizo un ejercicio en el que si se hubiera logrado el 25% de la arveja rechazada en cada uno de los años, a los precios obtenidos podrían haberse obtenido los ingresos que aparecen en millones de Quetzales.

7. Descripción de la intervención propuesta

De acuerdo al análisis realizado de la situación actual de la investigación e innovación en la producción de arveja, se determinó que además de las líneas definidas en el taller de facilitación de cadenas de valor de vegetales de exportación, es necesario atender otras necesidades tecnológicas que inciden en la productividad y rendimiento del cultivo de arveja. En tal sentido la intervención en innovación e investigación consta de los siguientes componentes: i) Elaboración de un estudio de calidad y viabilidad de las semillas de arveja disponibles en el mercado, ii) Elaboración del estudio edafológico de parcelas productoras de arveja y recomendaciones nutricionales, iii) Estudio fitosanitario del cultivo de la arveja; iv) Estudio de Evaluación del usos de trampas plásticas con pegamento para el control de plagas en arveja china, y v) estudio de la arveja de rechazo como complemento para el desarrollo de productos nutritivos. Todos ellos se describen a continuación:

i. Elaboración del estudio de Calidad y Viabilidad de las semillas de Arveja disponibles en el mercado.

Conscientes de que la distribución y disponibilidad de semilla de arveja no es el único ni el más importante de los factores que han conducido a la baja de productividad en el cultivo y atendiendo a la línea estratégica definida para el subproyecto de “Desarrollar e implementar una estrategia de producción u obtención de semilla de arveja de alta calidad,” se elaborará el estudio para determinar la calidad y viabilidad de las diferentes semillas existentes en el mercado nacional. El estudio deberá incluir un análisis de laboratorio para determinar la calidad y viabilidad de las semillas de arveja disponible en el mercado y las muestras de semilla artesanal identificada como la “variedad milagro”. El estudio de laboratorio deberá ser complementado con parcelas demostrativas en campo en donde se evaluará el vigor, sanidad y rendimiento de cada uno de los materiales genéticos identificados. Para esto será necesaria la colaboración de por lo menos cuatro de las MIPyMES involucradas en el subproyecto y todas las casas comerciales distribuidoras de semillas en el país. Es necesario mencionar que en la

realización de este y todos los estudios será imprescindible la participación de agricultores y agricultoras relacionados debido a que será necesario que cada uno de ellos describa los problemas que presenta las diferentes variedades de semilla en relación a la época de siembra, tipo o procedencia de material, desarrollo de la planta y rendimiento en cosecha.

El estudio comprenderá las siguientes fases:

- a) Recopilación de semillas de diversas casas comerciales y muestras de la semilla “Milagro” para establecimiento de pruebas y análisis de laboratorio.
- b) Identificación y consecución de áreas para el establecimiento de parcelas demostrativas para determinar la sanidad, pureza y viabilidad de los materiales genéticos más sembrados en cinco zonas o regiones representativas del cultivo de arveja.
- c) Establecimiento y realización de los análisis de laboratorio para determinar sanidad, calidad, pureza y vigor de las semillas utilizadas para el cultivo de arveja en Guatemala.
- d) Establecimiento y realización de cuatro ensayos en parcelas demostrativas para determinar las manifestaciones fenotípicas de los materiales genéticos evaluados en el laboratorio.
- e) Presentación de resultados

a) Recopilación de semillas de diversas casas comerciales y muestras de la semilla “Milagro” para establecimiento de pruebas y análisis de laboratorio.

Para iniciar los análisis de laboratorio y campo, será necesario contar con muestras de semilla para realizar estudios de calidad, sanidad y viabilidad de los materiales disponibles para la siembra del cultivo. De acuerdo a la investigación realizada existen por lo menos trece materiales que deberán ser evaluados, sin embargo, la empresa consultora o el especialista en colaboración con profesionales y técnicos de las MIPyMES incluidas en el subproyecto determinarán la cantidad exacta de

materiales a evaluar. Las 21 MIPyMES proporcionarán o facilitarán la consecución solicitándolas a las casas comerciales que les proveen o que les frecuentan para realizar evaluaciones de sus materiales. El volumen será alrededor de 200 a 400 gramos para la pruebas de laboratorio aunque el investigador especializado y contratado para realizar dicha evaluación determinará la cantidad exacta a necesitar de acuerdo al tipo de ensayo que proponga realizar. Preliminar se considera importante que cada una de las MIPyMES proporcione dos muestras de dos distintas variedades para ser evaluadas.

Al contar con las muestras de semilla se realizarán los análisis de calidad y viabilidad de la semilla. En lo que respecta a la calidad se determinará la sanidad de las variedades, es decir si los materiales que normalmente son utilizados están libres de agentes patógenos. Complementariamente, se realizarán pruebas de germinación y vigor que se correlacionará con la sanidad que posea cada una de las muestras de semilla. Claro está que en el análisis serán incluidas aquellas muestras consideradas como material “milagro” que las empresas posean.

El diseño experimental y metodología experimental a utilizar quedará a criterio del profesional responsable de la investigación que forme parte del equipo de profesionales de la entidad proveedora de servicios previamente seleccionada.

b) Identificación y consecución de áreas para el establecimiento de parcelas demostrativas

Paralelamente a la consecución de las semillas para realizar las pruebas de calidad de la semilla, en coordinación con técnicos y profesionales de las 21 MIPyMES se ubicarán y seleccionarán parcelas para que después de obtener los resultados de las pruebas de laboratorio de calidad y viabilidad de la semilla, se establezcan ensayos que permitan corroborar los resultados del laboratorio con, por lo menos cuatro ensayos de campo. Cada uno de los ensayos deberá tener por lo menos dos cuerdas de tamaño o lo que el investigador contratado determine.

La localización de las parcelas será determinada por los representantes de las 21 MIPyMES y los miembros de cadena de vegetales de exportación de acuerdo a la

disponibilidad de espacio, representatividad y facilidades que existan para realizar los experimentos. Preliminarmente, se considera importante que dos de los experimentos estén los municipios de Santa María de Jesús y Sumpango en el departamento de Sacatepéquez y dos en los municipios de Patzún y Comalapa en el departamento de Chimaltenango, considerando que sean áreas y municipios representativos del cultivo. Debido a que se reconoce que han sido definidas dos épocas de cultivo de arveja será necesario definir en cuales localidades serán realizados los experimentos de época seca y época lluviosa. Lo anterior, en el supuesto que las condiciones ambientales prevalecientes determinarán la manifestación de agentes patógenos reconocidos o potenciales.

c) Establecimiento y realización de los análisis de laboratorio para determinar sanidad, calidad, pureza y vigor de las semillas utilizadas para el cultivo de arveja en Guatemala.

Al contar con las semillas de los materiales genéticos utilizados en la producción de arveja de acuerdo a la propuesta que el investigador especializado proporcione, se procederá a establecer los ensayos que proponga el especialista para establecer la calidad y viabilidad de las semillas. Preliminarmente, se considera importante determinar la potencial presencia de bacterias y hongos por lo que el análisis deberá ser diseñado y conducido con tal propósito. Esto implica que las muestras proporcionadas por entidad deberán ser suficientes para realizar ambos análisis. El experto o experta contratada determinará la pertinencia de realizar otro tipo de análisis que requiera ser realizado en el laboratorio.

Los protocolos de investigación serán presentados al comité de la cadena y los profesionales de Unidad Ejecutora del Proyecto para su análisis, desaprobación o aprobación y deberá incluir la metodología a realizar y los resultados a obtener.

Los resultados de los análisis de calidad y viabilidad de las semillas serán el primer resultado de la investigación y proporcionarán elementos valiosos para el seguimiento de la evaluación que deberá realizarse en ensayos de campo en cuatro localidades, dos por departamento.

d) Establecimiento y realización de cuatro ensayos en parcelas demostrativas para determinar las manifestaciones fenotípicas de los materiales genéticos evaluados en el laboratorio.

Anteriormente se mencionó que, paralelamente a la realización de los análisis de laboratorio era necesario seleccionar la ubicación de cuatro parcelas de dos cuerdas cada una para establecer el mismo número de experimentos en localidades representativas de la zona de producción de arveja, dos por cada uno de los departamentos incluidos en el subproyecto, idealmente en los municipios mencionados.

Estas parcelas servirán para comparar los resultados obtenidos en el laboratorio con los resultados generados en el campo. En donde será analizado el comportamiento de la semilla en germinación, desarrollo de la planta, floración y fructificación de los diferentes materiales.

En cada uno de los experimentos de campo serán incluidos los mismos materiales a los cuales se les haya realizado el análisis de laboratorio para determinar si existe relación entre la situación de la semilla antes de la germinación con el desarrollo y productividad de la misma en el campo. El especialista contratado propondrá el diseño de campo que permita relacionar los resultados de laboratorio con lo que se persigue obtener en campo que es el comportamiento fenológico de las variedades y la productividad.

Al igual que en la evaluación de calidad y viabilidad de la semilla el investigador especialista contratado deberá presentar los protocolos de investigación en donde proponga la metodología a usar.

Este estudio se justifica debido a que la estructura y composición de la cadena de vegetales de exportación, especialmente en lo concerniente a la producción de arveja china en donde un 60% de los productores son considerados como “independientes”, de un nivel de aplicación tecnológica “bajo” se deduce que no es que haya carencia de semilla en el mercado, si no que gran parte de los productores debido a los bajos precios de su producto, agravado con la incertidumbre del

porcentaje de rechazo que se les aplicará en el momento de entrega de producto y el conocimiento generalizado que la semilla “Milagro” posee buenas características productivas, optan por conseguirla en el mercado informal, reproducirla o conseguir cualquier semilla barata que reduzca sus costos de producción.

En contraposición, en el mercado son ofrecidas por lo menos 13 variedades de semilla, con las cuales se pueden obtener rendimientos superiores a los que están siendo obtenidos. Las importaciones de semillas de acuerdo a la información disponibles solo cubren alrededor del 30% de los requerimientos para sembrar el área que actualmente es cultivada, seguramente debido a que las casas comerciales no importan más porque saben que muchos de los agricultores producen su propia semilla.

e) Presentación de resultados

Al concluir las dos fases de la investigación se elaborará un informe detallado que será presentado a los representantes de las 21 MIPyMES relacionadas con el proyecto y con la Junta Directiva del Comité de Cadena de Vegetales de exportación. En la presentación se entregarán 25 copias impresas del informe de resultados.

ii. Elaboración de estudio edafológico de parcelas productoras de arveja y recomendaciones nutricionales

Cómo se mencionó, en la mayoría de unidades productivas, se continúan aplicando las recomendaciones que fueron emitidas en los años noventa y que prevalecieron hasta el 2005, época en que fueron editados los últimos manuales de recomendaciones técnicas.

Debido a la expansión que ha tenido el área cultivada y cosechada, en la cual han sido integrados terrenos con diferentes características edafológicas en cuanto a su origen y propiedades en general es necesario reformular las recomendaciones en el entendido que los suelos de las diferentes regiones del país difieren en cuanto a sus características químicas y físicas.

Complementariamente, es necesario realizar en los suelos en donde ha sido cultivada intensivamente arveja china, análisis de la composición química, física y orgánica de suelos y propiedades adicionales para determinar la capacidad de seguir soportando el uso del que ha sido objeto y tomar las medidas necesarias para su conservación y restauración, si fuera posible.

Por tal motivo se propone que sea realizado un estudio edafológico en donde sean analizadas las características edafológicas del suelo de, por lo menos cinco localidades de los campos de cultivo de cada una las 21 MIPyMES incluidas en el subproyecto. Esto permitirá realizar un diagnóstico de la situación de los suelos después de haber sido cultivados, principalmente con arveja, y sus necesidades de fertilización, enmiendas o manejo en general de acuerdo a los requerimientos nutricionales científicamente determinados para el cultivo de arveja. Para realizar el estudio será necesaria la contratación de una empresa proveedora de servicios con experiencia en la realización de este tipo de investigaciones y que posea dentro de cuerpo de especialistas un o una profesional con especialización en edafología.

Habiendo analizado las 105 muestras de suelos, provenientes de las 21 MIPyMES, cinco por cada entidad, se procederá a realizar una comparación de los requerimientos nutricionales que han sido calculados para el cultivo de arveja con las recomendaciones de fertilización preponderantes en la regiones de producción de arveja para establecer las diferencias y generar en base a ello, las recomendaciones de fertilización. Posteriormente, las recomendaciones generadas serán evaluadas en cinco parcelas demostrativas en época seca y cinco en época

lluviosa. Obviamente en la época seca necesario considerar el riego para que los fertilizantes realicen su función.

El estudio se compondrá de las siguientes fases:

- a. Diagnóstico de la situación general de los suelos cultivados intensivamente con arveja china desde el establecimiento en el país, crecimiento y situación actual del cultivo.
- b. Recomendaciones técnicas en la nutrición del cultivo de arveja
- c. Validación en campo de las recomendaciones técnicas actualizadas para el cultivo de arveja china,
- d. Elaboración de un manual de uso del suelo en cultivo de la arveja china estableciendo parcelas demostrativas.
- e. Divulgación de la información

a) Diagnóstico de la situación general de los suelos cultivados con arveja

El cultivo de la arveja se intensificó en el país a principios de los años ochenta y no fue sino hasta diez años después cuando la Gremial de Exportadores de Productos No-tradicionales GEXPRONT, ahora a AGEXPORT, Asociación Guatemalteca de Exportadores; inició investigaciones a través del Agriculture Research Fund –ARF-. A raíz de las investigaciones realizadas por esa entidad, en esa época se editaron varios manuales técnicos del manejo del cultivo, tesis de graduación de diversas carreras y universidades e investigaciones relacionadas; sin que necesariamente haya sido creado un manual específico del manejo del cultivo.

Es de esperarse que muchos de los suelos que han sido sometidos a este tipo de agricultura intensiva ciclo tras ciclo, se hayan ido degradando paulatinamente desde esa época hasta la actualidad. Lo que puede ser una de las causas del detrimento de los rendimientos en el cultivo en años recientes. Lo anterior, agravado, porque las recomendaciones oficiales de fertilización y existentes en el mercado, se basan en las investigaciones generadas en los años noventa o atendiendo a intereses comerciales de los vendedores de agroquímicos.

Afortunadamente, en años recientes se concluyeron los documentos de los estudios semidetallados de los suelos de los Departamentos de Sacatepéquez, Chimaltenango y Sololá, todos elaborados por la Unidad de Planificación Geográfica y Gestión de Riesgos –UPGGR- del Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación –MAGA- en coordinación de Instituto Agustín Codazzi –IGAC-, de Colombia; que pueden proporcionar información valiosa para el estudio en los departamentos relacionados.

Para contar con información más precisa de la situación de los suelos cultivados con arveja, desde la instauración del cultivo en el país hasta la situación actual, se aprovechará la relación con las 21 MIPyMES relacionadas con el proyecto. Se realizarán análisis de suelo en por lo menos cinco localidades de producción representativas de cada una de las empresas, lo que dará un total de 105 análisis de muestras de suelos. Estos análisis deberán incluir los componentes físicos y químicos con especial énfasis en los contenidos de materia orgánica y microorganismos del suelo, tanto dañinos como benéficos; cuyas poblaciones, seguramente, han sido afectadas por las técnicas de cultivo aplicadas durante muchos años consecutivos.

Con la información de los 105 análisis, provenientes de cinco localidades de los campos de cultivo de las 21 empresas se tendrá amplia información de la situación edáfica de los suelos cultivados con arveja tradicionalmente. Esta información comparada con la información de los estudios semidetallados de suelos de los departamentos de Chimaltenango y Sacatepéquez, proveerán elementos valiosos para la elaboración de un diagnóstico de los suelos cultivados con arveja de las 21 MIPyMES, cuyos resultados podrán ser útiles para toda la cadena de vegetales de exportación.

b) Recomendaciones técnicas para la nutrición del cultivo de arveja

Las recomendaciones de fertilización o abonado de cualquier cultivo, siempre debiera fundamentarse en la realización de análisis de suelo periódicos o,

idealmente al iniciar cada ciclo de cultivo, sin embargo para tener una referencia práctica fundamentada en los análisis realizados y la información disponible se tendrá un diagnóstico general de la situación de los suelos cultivados con arveja, en particular; y de los suelos de los departamentos de Chimaltenango y Sacatepéquez en general.

Derivado de dicho diagnóstico, la información de los estudios semidetallados de suelos, los análisis de suelos y los requerimientos nutricionales establecidos para el cultivo de arveja generados por centros de investigación de universidades de los Estados Unidos de Norteamérica; se contará con información suficiente para formular las recomendaciones técnicas para la nutrición del cultivo de arveja.

c) Validación en campo de las recomendaciones técnicas actualizadas para el cultivo de arveja china

Después de haber sido emitidas las recomendaciones de manejo del suelo para el cultivo de la arveja, serán establecidas por lo menos cinco parcelas demostrativas para validar las recomendaciones en el campo. Serán realizadas en, por lo menos, cinco localidades; tres en los municipios Patzún, Tecpán y Comalapa en el departamento de Chimaltenango y en Santa María de Jesús y Sumpango en el departamento de Sacatepéquez.

Cada una de las parcelas deberá ser de por lo menos dos cuerdas de extensión y los terrenos serán facilitados por las 21 MIPyMES involucradas en el proyecto, en áreas representativas del cultivo de arveja. Serán establecidas cinco parcelas en época seca y cinco en época lluviosa, considerando para la época seca la disponibilidad de riego. Las parcelas ya establecidas en el mismo proceso de validación serán utilizadas para la difusión de los resultados de las investigaciones para lo cual se convocará a los agricultores y agricultoras de las empresas relacionadas.

d) Elaboración de un manual de uso del suelo en cultivo de la arveja china estableciendo parcelas demostrativas.

El estudio edafológico se fundamenta en la conclusión que la reducción de los rendimientos por unidad de superficie es debido a la siembra continua del mismo cultivo en los mismos terrenos, con aplicación de “paquetes tecnológicos” diversos que han sido adoptados y adaptados sin fundamento técnico; como lo aplicación de planes de fertilización que no toman en cuenta los requerimientos del cultivo y los contenidos minerales de cada suelo. Por tal motivo, los resultados de las investigaciones en suelos cultivados con arveja serán recopilados en un manual para que se constituya como fuente de consulta para realizar las aplicaciones de fertilizantes de acuerdo a los orígenes y características del suelo en donde esté siendo cultivada arveja.

Serán editados 100 manuales para que sean utilizados por los técnicos y profesionales relacionadas con la MIPyMES relacionadas con el subproyecto y para los miembros del comité de cadena de vegetales de exportación.

iii. Elaboración de estudio fitosanitario del cultivo de la arveja china y dulce de acuerdo las plagas y enfermedades predominantes y plaguicidas permitidos

De manera similar a lo que sucede con las recomendaciones para la fertilización, para el control de plagas y enfermedades no existen recomendaciones fitosanitarias que proporcionen los criterios para la elaboración de un plan fitosanitario que prevenga o controle las diversas plagas y enfermedades que han existido y han surgido en el cultivo de la arveja china y dulce. Las últimas recomendaciones técnicas fueron editadas en 2005 y de esa para la actualidad las presiones de las plagas y enfermedades se han intensificado. Por tal motivo se propone la realización de estudio que permita determinar la incidencia de plagas y enfermedades en la época seca y en la época lluviosa en las que se cultiva arveja en los departamentos de Chimaltenango y Sacatepéquez. Para lo cual será necesario identificar y

establecer cinco localidades en donde sean establecidas un número similar de parcelas en donde sea el estudio mencionado.

Para su realización será necesaria la contratación de una empresa proveedora de servicios que cuente dentro de sus especialistas a un o una profesional con especialidad en aspectos de diseño y aplicación de planes fitosanitarios en cultivos de exportación.

Este estudio constará de las siguientes fases:

- a. Diagnóstico fitopatológico y entomológico de las plantaciones de arveja, considerando las diferentes regiones ya establecidas en donde se ha difundido el cultivo de su establecimiento hasta su situación actual.
 - b. Formulación de Plan de Manejo Integrado de Plagas en Arveja.
 - c. Validación de las recomendaciones de estrategia y tácticas propuestas en el Plan de Manejo Integrado de Plagas en Arveja.
 - d. Edición del Manual de Manejo Integrado de Plagas en Arveja.
 - e. Divulgación
- a) Diagnóstico fitopatológico y entomológico de las plantaciones de arveja**

Este diagnóstico será realizado considerando las diferentes regiones ya establecidas en donde se ha difundido el cultivo desde su establecimiento hasta su situación actual, especialmente las localidades en donde serán establecidas las parcelas de investigación en los departamentos de Chimaltenango y Sacatepéquez. En un principio se tomarán de referencia los planes fitosanitarios que existan y que apliquen las 21 MIPyMES involucradas en el subproyecto. El análisis relacionará la fenología de las variedades o materiales genéticos que usen en cada empresa y la incidencia o severidad de las plagas o enfermedades que se presenten. Se prestará especial atención a plagas que proliferan en la época seca y a las enfermedades de la época lluviosa y las variedades a ser utilizadas serán las de uso más frecuente en el mercado.

b) Formulación de Plan de Manejo Integrado de Plagas en Arveja.

Derivado del diagnóstico de plagas y enfermedades prevalentes en cultivo de arveja, considerando las variedades, épocas de siembra y desarrollo del cultivo y regiones productivas se tendrá una clara visión de la incidencia y severidad de las plagas y enfermedades del cultivo. Esto al ser relacionado con criterios de bioecología de plagas, proporcionará las bases para la formulación de un Plan de Manejo Integrado de Plagas en Arveja. Dicho Plan deberá contar con las estrategias y tácticas que se deriven del diagnóstico elaborado previamente.

La táctica de control químico deberá tener congruencia con la información que envía en las listas trimestralmente la Comisión de Arveja y Vegetales de la GEXPORT. Este será un criterio importante a considerar al formular las recomendaciones de plaguicidas que son permitidos para ser utilizados, debido a que las recomendaciones deberán ir fundamentadas más en criterios de selección de aplicación de plaguicidas para realizar las aplicaciones que en seguir recomendaciones al pie de la letra. Deberá definirse un procedimiento dinámico de actualización debido a que las listas de productos permitidos son emitidas trimestralmente por la Comisión de Arveja y vegetales de exportación.

c) Validación de las recomendaciones de estrategia y tácticas propuestas en el Plan de Manejo Integrado de Plagas en Arveja

El Plan de Manejo Integrado de plagas será puesto en práctica en cinco parcelas demostrativas, las cuales serán identificadas y establecidas en coordinación con técnicos y profesionales de las 21 MIPyMES relacionadas en el proyecto. Se considera importante que las parcelas sean establecidas en los municipios de Santa María de Jesús y Sumpango en el departamento de Sacatepéquez y en los municipios de Comalapa, Tecpán y Patzún del departamento de Chimaltenango. Al igual que con el estudio el investigador especialista contratado establecerá cinco parcelas demostrativas en las localidades identificadas más representativas. El propósito será la validación de las tácticas y estrategias formuladas en Plan de Manejo Integrado de Plagas por lo que deberán realizarse los registros necesarios

que permitan demostrar que el Manejo Integrado es funcional. Debido a que en la época seca es cuando más proliferan las plagas serán seleccionadas cinco localidades en donde se establecerán cinco parcelas de dos cuerdas cada una para validar las propuestas manejo integrado de plagas. De manera similar, solo que en época lluviosa, serán seleccionadas cinco localidades para establecer cinco parcelas, de dos cuerdas cada una para evaluar las propuestas de prevención y control de enfermedades que sean realizadas.

d) Edición del Manual de Manejo Integrado de Plagas en Arveja

Con los datos de la validación de las tácticas y estrategias del Plan de Manejo Integrado se tendrá información para editar una versión actualizada del Plan de Manejo Integrado de Plagas y enfermedades de Arveja, el cual será distribuido dentro de técnicos y profesionales de las 21 MIPyMES relacionadas con el subproyecto. Para que el Plan sea aplicado en todas las empresas, grupos, asociaciones y cooperativas será necesario imprimir 100 ejemplares que serán distribuidos entre los técnicos y profesionales relacionados y entre los miembros del comité de cadena de vegetales.

La cantidad se considera limitada si se toma en cuenta las 21 MIPyMES estarán cubriendo un área mínima en comparación con el tamaño total de la cadena de vegetales de exportación, específicamente aquel segmento que incluye a la arveja.

El estudio se fundamenta en que es necesario realizar nuevas investigaciones que se deriven en recomendaciones técnicas que estén de acuerdo a la situación actual de los suelos y las presiones bioecológicas existentes que han promovido el surgimiento de nuevas plagas y enfermedades; y la diseminación y fortalecimiento de algunas ya existentes. Esto atendiendo a la disponibilidad de plaguicidas de uso permitido de acuerdo al mercado de destino de los vegetales de exportación.

iv. Elaboración de un Estudio de Evaluación de uso de trampas plásticas con pegamento para el control de plagas en Arveja

En el período de investigación intensa en el cultivo de arveja china se hicieron evaluaciones para la utilización de trampas amarillas de plástico con un agente pegante, específicamente para capturar Trips que, en ese entonces, se había descubierto que provocaba un daño en las flores que incidía en la calidad de la vaina de la arveja en el momento de ser cosechada. Las pruebas fueron motivadas porque en cultivos bajo invernadero eran utilizadas trampas con pegamento para determinar la presencia de determinados insectos, no eran utilizadas para el control de poblaciones de plagas.

Las trampas fueron elaboradas utilizando varias modalidades, seleccionándose la trampa cuadrada amarrada a los tutores característicos del cultivo de la arveja. Los resultados de esa época no fueron determinantes para el control de Trips, debido a que además de capturar ese tipo y otros de insectos, se demostró que atrapaba insectos benéficos del orden himenópteros que podrían constituirse como enemigos de otros insectos que potencialmente podrían convertirse en plagas.

En la actualidad, se continúa utilizando trampas amarillas con pegamento para la captura de Trips, Mosca Blanca y Mosca Minadora y han sido adoptadas las trampas azules para la captura específica de Trips. Increíblemente se defiende su uso, argumentando que no puede evitarse la captura insectos benéficos como tampoco sucede en la utilización de algún insecticida. (Instituto de Ciencia y Tecnologías Agrícolas, Misión Técnica Agrícola de la República de China, 2000) También se menciona como ventaja que no contaminan, lo cual es discutible debido a que el plástico y el pegamento que son utilizados no son biodegradables. Lo cual se suma a la desmedida utilización de plástico en el cultivo proveniente de envases, plásticos, pita o rafia para tutores, etc.

El uso irracional de las trampas plásticas puede provocar efectos directos sobre las poblaciones de insectos enemigos de las plagas o de potenciales plagas por lo

que puede ser la causa actual de surgimiento de nuevas plagas. Debido a esto es necesario realizar un estudio que determine si las trampas plásticas son verdaderamente una táctica de control para las plagas del cultivo de la arveja.

Este estudio constará de las siguientes fases:

- a. Selección y establecimiento de cinco parcelas para la evaluación de eficiencia en el control de plagas y captura de insectos benéficos
- b. Manejo de la información de control de plagas y captura de insectos benéficos
- c. Presentación de resultados del ensayo.

a) Selección y establecimiento de cuatro ensayos para la evaluación de eficiencia en el control de plagas y captura de insectos benéficos

Al igual que en los experimentos o ensayos mencionados anteriormente para establecer estos ensayos se solicitará la colaboración de los miembros del comité de cadena de vegetales de exportación para que a través de ellos se consiga dentro de las 21 MIPyMES el lugar propicio para realizar las evaluaciones. De esta manera habrá responsabilidad compartida entre los técnicos y profesionales de las empresas seleccionadas en la tomas de lectura y mantenimiento general de las parcelas. Serán establecidos cuatro ensayos de dos cuerdas cada uno. Para la investigación será necesaria la selección de 4 parcelas de dos cuerdas cada una en cuatro localidades dentro de los departamentos de Sacatepéquez y Chimaltenango, específicamente se tomará cuenta que las parcelas sean establecidas en los municipios de Santa María de Jesús y Sumpango en el departamento de Sacatepéquez y en Patzún y Comalapa del departamento de Chimaltenango.

b) Manejo del experimento con la información de control de plagas y captura de insectos benéficos

El diseño y manejo del experimento estará a cargo de un o una especialista de la empresa proveedora de servicios contratada que posea experiencia en investigación en plagas en cultivo de vegetales de exportación con una amplia visión de las consecuencias ambientales de las intervenciones agrícolas. Preliminarmente, se considera importante que las lecturas que serán tomadas en las parcelas, serán de capturas semanales en las trampas tanto de insectos plagas como de insectos benéficos o inocuos. En cada lectura será recomendable que las trampas sean reemplazadas para evitar sesgo o errores en la lectura siguiente. Cada lectura será relacionada con las fases fenológicas del cultivo para determinar la incidencia del organismo de acuerdo a la fase de desarrollo del cultivo. El especialista contratado, presentará los protocolos respectivos previamente a establecer los ensayos. Debido a que en la actualidad están siendo utilizadas trampas amarillas y azules es importante considerar incluir en el diseño ambos colores.

c) Presentación de resultados del ensayo

Los resultados del estudio serán presentados a representantes de las 21 MIPyMES y al comité de cadena de vegetales para que sean aplicados en sus campos de producción. Para el efecto serán realizados días de campo demostrativos en donde participarán técnicos y profesionales.

v. Estudio Utilización de la Arveja de Rechazo como Complemento para el Desarrollo de Productos Nutritivos

Es ampliamente conocido que diversos sectores de la población del país sufren altos niveles de desnutrición, especialmente en aquellas áreas en donde los recursos productivos son limitados. Dentro de dicha población se encuentra incluida una parte de la población del altiplano en donde se produce arveja y otros vegetales de exportación. En tal sentido, resulta inaudito que el rechazo de arveja que no cumple con los parámetros de calidad para la exportación no sea aprovechado con fines alimenticios.

En respuesta a lo anterior, con el propósito de utilizar el producto considerado como rechazo de arveja de cada temporada con fines de alimentación humana, es

necesario se realice una investigación seria que permita conocer las potencialidades de esta materia prima.

Después de haber obtenido muestras de producto rechazado, el estudio incluirá una fase inicial de laboratorio para realizar un análisis proximal de las diferentes muestras. Posteriormente serán realizadas caracterizaciones físicas y químicas para elaborar finalmente, cinco productos de consumo tradicional en cuya composición se adicionará arveja en determinadas proporciones. Los otros componentes de los cinco productos a evaluar serán maíz y frijol, en la proporción que sea determinada en la caracterización física y química de mezclas que sean realizadas para su preparación.

Evidentemente para la realización del estudio será necesario contratar los servicios de una empresa proveedora de servicios que cuente con un especialista en ingeniería de alimentos, con experiencia en formulación de alimentos nutritivos con materias primas tradicionales. Además la empresa proveedora de servicios deberá contar con la capacidad instalada necesaria para realizar los análisis y formulaciones requeridas.

De acuerdo a lo anterior se considera importante seguir con las siguientes fases para realizar el estudio:

- a) Caracterización de la materia prima cruda, cocida o escaldada antes y después de formar las mezclas compuestas
- b) Evaluación de las fórmulas compuestas apropiadas
- c) Desarrollo y evaluación de productos

a) Caracterización de la materia prima cruda, cocida o escaldada antes y después de formar las mezcla compuesta

Las 21 MIPyMES involucradas en el proyecto proporcionaran muestras de arveja de rechazo en las cantidades y momentos que el, o la especialista, lo requiera de acuerdo a lo estipulado en el protocolo respectivo. Las muestras serán sometidas a una caracterización química, en la cual será realizado un análisis proximal que determine también la cantidad de minerales, lisina, triptófano y fitatos. Complementariamente, a partir de las muestras obtenidas también será realizada una caracterización física para determinar la granulometría, cohesividad, absorción de agua, absorción de grasa y la consistencia en general de la materia prima.

b) Evaluación de las fórmulas compuestas apropiadas

Al haber obtenido y analizado las propiedades físicas y químicas de las muestras, las fórmulas compuestas serán evaluadas a nivel de laboratorio con organismos vivos para lo cual deberán ser utilizadas ratas de laboratorio de la raza Wistar. Las ratas serán alimentadas en dietas previamente establecidas para determinar la digestibilidad y la razón de eficiencia proteica de las mezclas producidas. Por su especificidad, la entidad proveedora de servicios deberá contar la capacidad instalada para el desarrollo de la investigación, tal y como fue mencionado.

c) Desarrollo y evaluación de productos

Después de haber obtenido la información de digestibilidad y la razón de eficiencia proteica en laboratorios se formularán de consumo popular como sopas, atoles, tortillas, tamalitos y nachos y los que considere factible desde el punto de vista económico, el proveedor de servicios seleccionado, para evaluar su percepción sensorial y organoléptica en humanos y ,derivado de esto; determinar la factibilidad de industrializado y consumo. Con tal propósito serán seleccionados grupos focales dentro de las comunidades relacionadas con las 21 MIPyMES. Complementariamente, serán realizadas evaluaciones en comunidades caracterizadas por desnutrición y consumo de hierbas dentro de su dieta, aunque se encuentren fuera de los departamentos incluidos en el presente estudio, debido

a que el fin primordial en la producción de alimentos nutritivos en donde sea aprovechada la arveja de rechazo y compensar los costos de producción erogados por el productor. Obviamente, los resultados de las evaluaciones determinarán la aceptación de las comunidades que potencialmente podrían consumir los productos evaluados o se determinará si los productos generados satisfacen necesidades de mercados urbanos nacionales o internacionales.

Desde el punto de vista económico, el estudio se fundamenta en que, adicionalmente a las mermas en los rendimientos y a los bajos precios pagados por libra de producto final a los productores los ingresos al productor son afectados con la aplicación de políticas de rechazos del producto que no cumple con los requerimientos para ser exportado. Los niveles de rechazo oscilan durante el año y están sujetos a los precios del producto en el mercado internacional. En tal sentido es necesario buscar alternativas de utilización del rechazo que le permita recuperar parte de los costos de producción a los productores.

7.6. Servicios de Desarrollo Empresarial

7.6.3. Servicios Profesionales Especializados

Las actividades del subproyecto se fundamentan en la contratación de servicios profesionales especialidades debido a que ante la situación de la innovación e investigación en los vegetales de exportación, especialmente la arveja, es necesaria la generación de tecnología aplicada para procurar el incremento en los rendimientos y consecuentemente, la productividad.

7.6.3.1. Servicios profesionales especializados para determinar la calidad y viabilidad de la semilla de arveja (1 Fitopatólogo (a)):

Debido a la especificidad de la investigación es necesario que para su realización sean contratados los servicios de proveedor que tenga dentro de sus colaboradores a un o una profesional con especialidad en fitopatología, con experiencia aplicada en la producción de hortalizas de exportación. Será responsable de analizar las muestras de diferentes variedades y tipos de semilla que sean utilizadas en la

producción de arveja para determinar su pureza, calidad, vigor y viabilidad. Evidentemente, esto requerirá el establecimiento y desarrollo de ensayos de laboratorio que permita determinar los aspectos mencionados. El tamaño y cantidad de muestras necesarias para la elaboración de los ensayos serán determinados por el especialista de acuerdo a la metodología de investigación a utilizar.

Complementariamente, después de haber realizado y analizado los ensayos de laboratorio, establecerá ensayos en el campo para relacionar los resultados obtenidos en el laboratorio con la incidencia y manifestación que éstos tengan en desarrollo del cultivo en sus diferentes fases fenológicas.

El perfil requerido para el (la) fitopatólogo (a) deberá responder a las siguientes características: formación universitaria en ingeniería agronómica, biología u otra carrera afín, de preferencia con maestría o postgrado en fitopatología o microbiología, idealmente aplicada a semillas. Experiencia en investigación agrícola, diseño, montaje, análisis e interpretación de análisis de laboratorio y campo.

Conocimiento y experiencia en cultivo de hortalizas para exportación, especialmente leguminosas. Alta capacidad de transmisión de conocimientos científicos a aplicaciones prácticas para agricultores, agricultoras, y personal operativo de campo. Pleno conocimiento de la realidad socio cultural y ambiental del país, especialmente de comunidades rurales.

7.1.1.2 Servicios profesionales especializados para determinar la elaboración de un estudio edafológico de unidades productivas de arveja y recomendaciones nutricionales. (1 Edafólogo (a)):

Debido a la importancia y efecto que tiene la nutrición de planta, las características del suelo y propiedades del suelo con el rendimiento y productividad de los cultivos, es necesario que la entidad proveedora de servicios desarrollo empresarial seleccionada y contratada para la elaboración del estudio edafológico pose dentro

de cuadro de personal un o una especialista en edafología, que conduzca la investigación; cuyas responsabilidades serán elaborar un diagnóstico de la situación general de los suelos cultivados intensivamente con arveja; desde el establecimiento en el país, expansión y situación actual del cultivo. El diagnóstico deberá incluir análisis para determinar las propiedades químicas y físicas del suelo. A partir del diagnóstico y los requerimientos nutricionales del cultivo generar las recomendaciones aplicables para localidad; considerando la información bibliográfica disponible, estudios semidetallados de suelos existentes para los departamentos de Sacatepéquez y Chimaltenango y los resultados de análisis de suelo realizados con tal propósito. Establecerá parcelas demostrativas en donde sean validadas las recomendaciones generadas, utilizando los dos materiales más representativos de arveja china y dulce en cada localidad. Para el establecimiento de las parcelas demostrativas de dos cuerdas cada una, serán seleccionadas 5 de las localidades más representativas por su producción y rendimiento. Producto del diagnóstico y Derivado de eso se elaborará un manual de uso del suelo en el cultivo de arveja.

La firma consultora prestadora de servicios deberá poseer dentro de su equipo un, o una, ingeniero (a) agrónomo (a) con especialidad en edafología con experiencia en cultivos de exportación. Deberá poseer experiencia profesional en Investigación agrícola, diseño, montaje y manejo de experimentos en laboratorio y campo; Deberá haber participado en análisis regionales de orígenes propiedades y potencial productiva de suelos. Experiencia en Interpretación de análisis químicos y físicos de suelo y formulación de recomendaciones a partir de los análisis. Debido a la necesidad de difundir la información generada deberá tener alta capacidad de transmisión de conocimientos científicos a aplicaciones prácticas para personal de producción de campo. También deberá poseer pleno conocimiento de la realidad socio cultural y ambiental del país, especialmente de comunidades rurales.

7.1.1.3 Servicios profesionales especializados para determinar la elaboración de un estudio fitosanitario del cultivo de arveja china y dulce, de acuerdo a las plagas y enfermedades predominantes y plaguicidas permitidos (1 entomólogo (a)):

En la actualidad no existen recomendaciones fitosanitarias que proporcionen los criterios para la elaboración de un plan fitosanitario que prevenga o controle las diversas plagas y enfermedades que han existido y han surgido en el cultivo de la arveja china y dulce. Por tal motivo será necesario contratar los servicios de un, o una, especialista en entomología o fitopatología para que elabore un diagnóstico fitopatológico y entomológico de las plantaciones de arveja, considerando las diferentes regiones ya establecidas en donde se ha difundido el cultivo de su establecimiento hasta su situación actual. El diagnóstico deberá realizarlo durante un año, con especial énfasis en las épocas de siembra de arveja. En base al diagnóstico que se realice en relación a fenología del cultivo en las diferentes épocas se formulará un Plan de Manejo Integrado de Plagas en Arveja. Posteriormente serán establecidas cinco parcelas demostrativas de por los menos dos cuerdas de tamaño en donde sean validadas las recomendaciones fitosanitarias que sean formuladas y el plan de manejo integrado de plagas generado. Producto de esas evaluaciones se editará un manual que contenga la información y recomendaciones generadas.

La firma consultora seleccionada para elaborar el estudio, deberá comprobar que tiene de su equipo técnico profesional a profesionales que hayan realizado investigaciones de similares características a quienes propondrá para la ejecución de los experimentos. El perfil requerido para la realización de esta investigación es el siguiente:

Ingeniero (a) Agrónomo (a) o Licenciado (a) en Biología de preferencia con maestría en entomología, fitopatología, manejo integrado de plagas u otra disciplina relacionada.

Deberá tener experiencia profesional en investigación agrícola, diseño, montaje y manejo de experimentos en laboratorio y campo relacionados con poblaciones de organismos. Además también deberá tener experiencia en diseño de planes de manejo integrado de plagas y estudio de poblaciones de organismos en ambientes agrícolas de uso intensivo de agroquímicos.

Es recomendable también la experiencia en el cultivo de hortalizas de exportación y alta capacidad de transmisión de conocimientos científicos a aplicaciones prácticas para personal de producción de campo. También deberá poseer pleno conocimiento de la realidad socio cultural y ambiental del país, especialmente de comunidades rurales.

7.1.1.4 Servicios profesionales especializados para evaluar el uso de trampas plásticas con pegamento para el control de plagas en arveja (1 entomólogo (a)):

El uso irracional de las trampas plásticas puede provocar efectos directos sobre las poblaciones de insectos enemigos de las plagas o de potenciales plagas por lo que puede ser la causa actual de surgimiento de nuevas. Debido a esto es necesario realizar un estudio que determine si las trampas plásticas son verdaderamente una táctica de control para las plagas del cultivo de la arveja. Con éste propósito se propone contratar un, o una, profesional para que seleccione y establezca cuatro parcelas para evaluar la eficiencia de las trampas en control de plagas y captura de insectos benéficos, cuyo resultados proporcionarán argumentos utilizar esta táctica de control.

En respuesta a la especificidad de las funciones descritas el, o la, especialista a contratar deberá contar con el siguiente perfil:

Profesional en Ingeniería agronómica o Licenciado (a) en Biología de preferencia con maestría en entomología, manejo integrado de plagas u otra disciplina relacionada.

Experiencia profesional en Investigación agrícola, diseño, montaje y manejo de experimentos en laboratorio y campo relacionados con poblaciones de organismos y control de plagas. Estudio de poblaciones de organismos en ambientes agrícolas de uso intensivo de agroquímicos y experiencia en el cultivo de hortalizas de exportación.

Alta capacidad de transmisión de conocimientos científicos a aplicaciones prácticas para personal de producción de campo. Pleno conocimiento de la realidad socio cultural y ambiental del país, especialmente de comunidades rurales.

7.1.1.5 Servicios profesionales especializados elaborar un estudio de utilización de la arveja de rechazo como complemento para el desarrollo de productos nutritivos (1 ingeniero (a) en alimentos):

Con el propósito de utilizar los grandes volúmenes de rechazo de arveja de cada temporada con fines de alimentación humana es necesario se realice una investigación seria que permita conocer la potencialidades del rechazo de arveja como materia prima para la elaboración de alimentos nutritivos. Preliminarmente se han realizado estudios en donde la arveja se combina con maíz y frijol por lo que es posible que el estudio debe seguir las siguientes fases: a. Caracterización de la materia prima cruda, cocida o escaldada antes y después de formar las mezcla compuesta, b. Evaluación de las fórmulas compuestas apropiadas, y c. Desarrollo y evaluación de productos

La firma consultora deberá haber comprobado previamente que posee dentro de su equipo de consultores a uno o varios profesionales que satisfagan los requerimientos siguientes: Ingeniero (a) en Alimentos o Licenciado (a) Nutricionista de preferencia con maestría en Agroindustria alimentaria o nutrición u otra disciplina relacionada.

Experiencia profesional en investigación en alimentos y materias primas agrícolas, diseño, montaje y manejo de experimentos en laboratorio y campo relacionados con materias primas y subproductos agrícolas. Formulación y procesamiento de alimentos en base a materia prima o subproductos agrícolas.

Alta capacidad de transmisión de conocimientos científicos a aplicaciones prácticas para personal de producción de campo y domiciliar. Pleno conocimiento de la realidad socio cultural y ambiental del país, especialmente de comunidades rurales.

7.1.2 Servicios técnicos

7.1.2.1 *Servicios técnicos de soporte para análisis de laboratorio alimentario y elaboración de fórmulas nutritivas (1 técnico (a) laboratorista)*

El servicio profesional que sea brinde por parte del profesional en ingeniería en alimentos que forme parte del equipo de la empresa proveedora de servicios, deberá contar con el apoyo necesario para realizar los muestreos, preparaciones y análisis de laboratorio propios para determinar las propiedades de las muestras de arveja que sean obtenidas. Será requerido apoyo el manejo de los experimentos de laboratorio que sea realizado con ratas, preparación de dietas, tomas de registro, pesaje de ratas; etc. De igual manera al se requerirá apoyo en la preparación de potenciales alimentos que serán evaluados para ser producidos y evaluados para ser consumidos.

De acuerdo a las actividades que debe realizar deberá ser una persona con conocimientos y habilidades para el manejo de equipo, instrumental y reactivos de laboratorio de alimentos. Amplia experiencia en procesos de investigación de alimentos en donde estén involucrados animales de laboratorio.

7.1.3 Análisis de laboratorio

En varios de los estudios propuestos a realizar en el subproyecto de innovación e investigación será necesario realizar análisis de laboratorio. En el estudio para determinar la calidad y viabilidad de la semilla será necesario realizar analizar las semillas utilizadas en cada una de las 21 MIPYMES involucradas en el subproyecto. Si se considera que cada organización utiliza cuatro materiales se estarían realizando 84 análisis de laboratorio.

En el estudio edafológico de unidades productivas de arveja y recomendaciones nutricionales, también será necesario realizar por lo menos, 5 análisis de muestras de cada una de las 21 MIPYMES involucradas en el proyecto lo que da un total de 105 muestras de análisis de suelo.

También, en el estudio de utilización de la arveja de rechazo como complemento para el desarrollo de productos nutritivos, será necesario realizar 42 análisis proximales de muestras de arveja, dos por organización.

7.1.4 Parcelas de resultados de investigación

En el estudio de calidad y sanidad de la semilla será necesario establecer 4 parcelas demostrativas de dos cuerdas cada una, dos por departamento en las localidades que el comité de cadena seleccione dentro de las 21 organizaciones involucradas. Estas parcelas serán realizadas en las dos épocas que tradicionalmente se conoce que se cultiva arveja, es decir la época seca y la lluviosa, en la primera deberá considerarse la utilización de riego.

De manera similar, en el estudio edafológico y recomendaciones nutricionales y en el estudio fitosanitario del cultivo de arveja, serán establecidas parcelas demostrativas. En el estudio de edafología se establecerán cinco parcelas de dos cuerdas cada una; distribuidas en los departamentos de Sacatepéquez y Chimaltenango, en las localidades en donde tengan unidades productivas las organizaciones involucradas. El comité de cadena seleccionará las localidades y serán

evaluadas dos materiales de arveja china, como la “Milagro” y La Oregón Sugar Pod y de arveja dulce debería ser la SL 3123 y la Sugar Daddy que son de las más difundidas. Los ensayos también serían establecidos en época se y época lluviosa por los que serán 10 parcelas demostrativas en total.

Los mismos criterios de distribución son aplicables las parcelas demostrativas de aplicación de los planes fitosanitarios por lo que serían necesarias otras 10 parcelas demostrativas con similares características a las anteriores.

Para la evaluación de eficiencia de trampas amarillas será necesario establecer dos ensayos, uno el Sacatepéquez y otro en Chimaltenango, en las localidades que el comité de cadena determine. En cada una de ellas será establecido un ensayo de cuatro cuerdas para la evaluación respectiva.

7.1.5 Divulgación de resultados de investigación

Las actividades de divulgación de resultados de la investigación serían llevadas a cabo en las localidades en donde fueran establecidas parcelas demostrativas por lo que su número coincide con la cantidad de ellas. Esperándose que a los días de campo asistan agricultores o técnicos de las 21 organizaciones relacionadas, por lo que en cada ensayo se espera que se tenga un total de 228 participantes.

7.1.6 Manuales técnicos

En los estudios de Edafología y de Fitosanidad del cultivo de arveja será necesario que los resultados de las investigaciones sean plasmados en manuales, uno por cada temática. Esto con el propósito de que los resultados de los estudios sean aplicados por agricultores, agricultoras, técnicas, técnicos y profesionales relacionados, en principio, con las 21 organizaciones involucradas en el proyecto. Dicha información será de mucha utilidad para todos los productores de hortalizas de exportación. Por cada temática se ha estimado la edición de 100 ejemplares. En la edición de los manuales se tendrá en cuenta en todo momento la pertinencia cultural y de género.

8 Duración de la Intervención y cronograma de actividades

Cada uno de los estudios propuestos deberá ser iniciado inmediatamente después que la Unidad Ejecutora de Proyectos, avale la realización del subproyecto. En función de este momento en el cronograma de actividades se describe la duración y secuencia de cada uno de los componentes, en el entendido que las contrataciones no tienen que ser en períodos consecutivos, sino deberán acoplarse a los períodos agrícolas y fenológicos del cultivo para su realización. La ejecución de cada estudio o componente del subproyecto está planificado para que sea ejecutado en un año, aprovechando los ciclos de cultivo realizados en época seca y lluviosa.

Debido a la naturaleza de proyecto que se fundamenta en la generación y adopción tecnológica para la mejora de la competitividad de la cadena de vegetales de exportación; se considera que los fondos utilizados serán dirigidos exclusivamente al rubro de Servicios de Desarrollo Empresarial y no al rubro de fondos de inversión, debido a la no se conocen los resultados a obtener en los ensayos de investigación que se tiene considerado realizar. Esto conlleva también a proponer que debido a la estructura en la realización de las investigaciones no se establezcan fondos ni aporte porcentual de contrapartida.

Tabla 6 Desglose de aportes financieros al proyecto por fuente

Código	Concepto	Aporte Proyecto	del	Aporte MIPyMES		Total
1	Servicios de desarrollo empresarial	Q 2,381,400.00	100 %	0.00	0	2,381,400.00
2	Fondo de Inversión	0.00	0%	0.00	0	

Tabla 7. Cronograma para la ejecución de actividades del subproyecto para realizar investigación e innovación para la mejora de competitividad de la cadena de vegetales

N o	Estudio/Fase	Años y meses												Productos								
		2015						2016														
		M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A		M	J	J	A	S	O	N	D
1	Servicios profesionales especializados																					
1.1	Elaborar términos de referencia para contratar Proveedor de Servicio		■																			Documento de términos de referencia
1.2	Selección de Proveedor de Servicios			■																		Proveedor seleccionado
1.3	Contratación de Proveedor de Servicios			■																		Contrato
1.4	Prestación de Servicios Especializados			■	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■							Servicios en ejecución
2	Análisis de laboratorio																					
2.1	Recopilación de semillas de diversas casas comerciales y muestras de la semilla "Milagro" para establecimiento de pruebas y análisis de laboratorio.				■																	Muestras de Semillas recolectadas
2.2	Realización de los análisis de laboratorio para determinar sanidad, calidad, pureza y vigor de las semillas utilizadas para el cultivo de arveja en Guatemala.					■																Análisis realizados
2.3	Informe de calidad y viabilidad de la semilla					■																Informe de resultados de análisis de calidad y viabilidad de la semilla de arveja
3	Parcelas Demostrativas																					

8.1 Estrategia de Sostenibilidad:

Con la realización de los estudios incluidos en la propuesta de intervención se están desarrollando estrategias tecnológicas que permitirán incrementar los rendimientos productivos de la arveja y por lo tanto la productividad. Para que estas herramientas tecnológicas incidan constantemente en la producción hortícola es necesario que sean aplicadas con sentido crítico e innovador. Es decir no se debe permitir que sean aceptadas y aplicadas como recetas para la productividad sino que debe comprenderse que los procesos productivos deben ser analizados permanentemente y que las plantas cultivadas responden como seres vivos a las interacciones con otros organismos y con las variaciones ambientales. En tal sentido para que la innovación e investigación sea de carácter permanente es necesario considerar los siguientes aspectos.

8.1.1 Establecimiento de alianzas con actores claves

A. Centros de Investigación de Universidades del país: Debido a la importancia que posee los cultivos agrícolas de exportación es recomendable que las entidades organizativas en donde se encuentran representados los productores y exportadores de vegetales de exportación, como la comisión de vegetales de la Asociación Guatemalteca de Exportadores AGEXPORT y el comité de cadena de vegetales de exportación se mantenga en estrecha comunicación y relación con las unidades de investigación de las universidades para que permanentemente se estén identificando aspectos que limitan la productividad y que conjuntamente se estén buscando alternativas de solución.

B. Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas: Como es ampliamente reconocido el ICTA, es la instancia oficial de la investigación agrícola en el país, por lo que muchos procesos como el aval para el uso de nuevos plaguicidas y la importación de semillas deben ser validados por dicha entidad antes de diseminarse en la producción del país.

8.1.2 Empoderamiento del proyecto

Dentro de la iniciativa de incluir un subproyecto de innovación e investigación dentro del proyecto de fortalecimiento de la productividad de la cadena de vegetales de exportación han participado un reducido grupo de representantes de los productores y exportadores por lo que es necesario que los resultados de los componentes del proyecto sean apropiados por, sino todos, la mayoría de productores y empresarios que de uno o de otra manera tienen relación con el subsector productivo y por ende con la cadena de vegetales de exportación. Especialmente, el comité nacional y el comité de arveja y vegetales adscrito a la Asociación Guatemalteca de Exportadores AGEXPORT.

8.1.3 Formación de productores y Juntas Directivas

Dentro de la ejecución misma de las actividades del subproyecto de innovación e investigación se propone la realización de parcelas y días de campo demostrativos para que los resultados obtenidos en los ensayos sean dados a conocer por todas las personas relacionadas con la cadena de vegetales de exportación. Evidentemente los recursos son limitados para cubrir por lo que producto del “empoderamiento” y apropiación que, no solo el comité de cadena, sino el comité de vegetales y arveja y todos los miembros de la cadena hagan de los resultados obtenidos permitirá que sean aprovechados en todo su potencial. Derivado de esto es conveniente que durante o después de la ejecución del subproyecto se desarrollen eventos de capacitación que permitan difundir los conocimientos a técnicos, profesionales, gerentes y todos aquellos cuadro técnicos y administrativos con poder de decisión.

8.1.4 Formación del Recurso Humano de Exportadoras:

La innovación debe ser una actitud a todos los niveles del sector productivo especialmente en cuanto a conocimientos, habilidades y actitudes de todos los niveles jerárquicos. Entendiéndose como tales el operativo, el de supervisión y el gerencial. Todas las organizaciones productivas deben estar realizando procesos de identificación de necesidades de formación para optimizar el uso de los recursos productivos, incluyendo en ellos al tiempo y al recurso humano.

8.1.5 Implementación de un sistema permanente de investigación e innovación para la productividad

Coyunturalmente, con iniciativas como del proyecto de Fortalecimiento de la Productividad de Micro, Pequeña y Mediana Empresa han sido desarrollados en años anteriores programas de investigación cuyos resultados siguen siendo utilizados, por carecer de otras opciones o porque sus efectos han sido determinantes en la productividad. No es conveniente, para ninguna iniciativa productiva, estar supeditados a que surja otra iniciativa de cooperación internacional en mejora de la productividad para implementar procesos propios de investigación e innovación que permita mantener continuamente incrementándose la productividad de los vegetales de exportación, especialmente arveja.

Si bien, dentro de las funciones del comité de arveja y vegetales está plenamente definido, en los últimos años no ha habido iniciativas de este tipo por lo que la ejecución de este proyecto y sus resultados serían un catalizador para que se tomen de nuevo estas funciones tan importantes para el sector y para el país.

9. Inversiones y Costos

9.1 Costos e inversión del subproyecto

Tal y como fue mencionado en su oportunidad la misma naturaleza del subproyecto no permite asignar un rubro de inversión a los componentes en el entendido que los fondos están siendo dirigidos a ensayos que están dirigidos a optimizar las inversiones que actualmente se realizan en los procesos de producción de arveja, sin embargo, a pesar que se hace una estimación del posible impacto; los efectos que tengan dicha optimización no son matemáticamente ciertos por lo que sería temerario formular una relación costo-beneficio de las intervenciones que se hagan.

Al haber obtenidos los resultados de las investigaciones y validar su aplicación se tendrá los elementos de su rentabilidad y factibilidad de aplicación. Por lo anterior, es este apartado se incluye los fondos que deberán ser dirigidos al rubro de Servicios de Desarrollo Empresarial en el entendido que las actividades son

precisamente de desarrollo tecnológico, cuyo fin es la mejora de la competitividad en la cadena de vegetales de exportación. El monto total del subproyecto es de Q 2,381,400.00 distribuidos de la manera que detalla a continuación:

Tabla 8. Presupuesto general por rubro del subproyecto de Investigación e Innovación para el Mejoramiento de la Competitividad de la Cadena de Vegetales de Exportación

Código	Descripción	Monto Total	Aporte Proyecto	Contrapartida
1	Servicios de Desarrollo Empresarial			
1.1	Honorarios especialistas	1,265,880.00	1,265,880.00	0.00
1.2	Honorarios técnicos	110,880.00	110,880.00	0.00
1.3	Análisis de laboratorio	275,620.00	275,620.00	0.00
1.4	Parcelas de resultados de investigación	396,288.00	396,288.00	0.00
1.5	Divulgación de resultados	23,712.00	23,712.00	0.00
1.6	Elaboración e impresión de estudios	5,000.00	5,000.00	0.00
1.7	Edición de manuales	35,000.00	35,000.00	0.00
1.8	Servicios ambientales	40,000.00	40,000.00	0.00
1.9	Caracterización Materia Cruda	166,320.00	166,320.00	0.00
1.10	Evaluación fórmulas compuesta	39,600.00	39,600.00	0.00
1.11	Desarrollo de productos	23,100.00	23,100.00	0.00
	subtotal	2,381,400.00	2,381,400.00	0.00
2	Fondo de Inversión	0.00	0.00	0.00
	Total Costo	2,381,400.00	2,381,400.00	0.00

9.1.1. Costo por línea de acción

La intervención en innovación e investigación consta de los siguientes componentes: i) Elaboración de un estudio de calidad y viabilidad de las semillas de arveja disponibles en el mercado, ii) Elaboración del estudio edafológico de parcelas productoras de arveja y recomendaciones nutricionales, iii) Estudio fitosanitario del cultivo de la arveja; iv) Estudio de Evaluación del usos de trampas plásticas con pegamento para el control de plagas en arveja china, y v) estudio de la arveja de rechazo como complemento para el desarrollo de productos nutritivos. Todos los estudios irán dirigidos a beneficiar a las 21 MIPyMES relacionadas en el proyecto por lo que a continuación se presentan los costos detallados en cada una de las líneas de acción:

Costos de Elaboración de un estudio de calidad y viabilidad de las semillas de arveja disponibles en el mercado

Como puede apreciarse en la tabla 8, los costos totales para realización del estudio ascienden a Q 462,090.00, lo cual equivale al 19.4% de los costos totales del subproyecto. El 63% del monto del estudio será dirigido a pago de servicios profesionales del especialista.

Tabla 9 Costos del estudio de calidad y viabilidad de las semillas de arveja disponibles en el mercado por rubro

Código	Proyecto/Concepto	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario	Total
1	Servicios de Desarrollo Empresarial				Q 462,090.00
1.1	Especialista fitopatología	mes	11	Q 26,400.00	Q 290,400.00
1.2	Análisis de muestras de semillas	Resultados	84	Q 660.00	Q 55,440.00
1.3	Parcelas de resultados de investigación				Q 99,072.00
1.3.1	Diseño y montaje de experimentos	cuerdas	16	Q 792.00	Q 12,672.00
1.3.2	Mantenimiento de experimentos	cuerdas	16	Q 2,700.00	Q 43,200.00
1.3.3	Materiales de investigación	varios	16	Q 2,700.00	Q 43,200.00
1.4	Divulgación de resultados				Q 5,928.00
1.4.1	Alimentación	platos	228	Q 26.00	Q 5,928.00
1.5	Elaboración e impresión de estudio	ejeemplares	25	Q 50.00	Q 1,250.00
1.6	Servicios ambientales	estudio	1	Q 10,000.00	Q 10,000.00

Costos de la Elaboración del estudio edafológico de parcelas productoras de arveja y recomendaciones nutricionales

El segundo estudio se refiere a analizar la situación de las parcelas productoras de arveja en cuanto a sus condiciones de suelo y los costos totales ascienden a Q 544,618.00, lo cual representa alrededor del 23% del monto total del subproyecto. El 58% corresponden a pago de servicios profesionales del especialista en suelos.

Tabla 10 Costos de elaboración del estudio edafológico de parcelas productoras de arveja y recomendaciones nutricionales

Código	Proyecto/Concepto	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario	Total
1	Servicios de Desarrollo Empresarial				Q 544,618.00
1.1	Especialista en edafología	mes	12	Q 26,400.00	Q 316,800.00
1.2	Análisis de muestras de suelo	Resultados	105	Q 660.00	Q 69,300.00
1.3	Parcelas de resultados de investigación				Q 123,840.00
1.3.1	Diseño y montaje de experimentos	cuerdas	20	Q 792.00	Q 15,840.00
1.3.2	Mantenimiento de experimentos	cuerdas	20	Q 2,700.00	Q 54,000.00
1.3.3	Materiales de investigación	materiales	20	Q 2,700.00	Q 54,000.00
1.4	Divulgación de resultados				Q 5,928.00
1.4.1	Alimentación	platos	228	Q 26.00	Q 5,928.00
1.5	Elaboración e impresión de estudio	ejemplares	25	Q 50.00	Q 1,250.00
1.6	Edición de Manual de uso del suelo	ejemplares	500	Q 35.00	Q 17,500.00
1.7	Servicios ambientales	estudio	1	Q 10,000.00	Q 10,000.00

Costos para la elaboración del estudio fitosanitario del cultivo de la arveja de acuerdo a las plagas y enfermedades predominantes y plaguicidas permitidos

Otro estudio propuesto el relacionado con la fitosanidad del cultivo de la arveja y sus costos ascienden a Q 475,318.00, que representa el 20% del monto total del subproyecto. Del costo del estudio, el 70% serán dirigidos al pago de servicios profesionales.

Tabla 11 costos para la elaboración del estudio fitosanitario del cultivo de arveja de acuerdo a las plagas y enfermedades predominantes

Código	Proyecto/Concepto	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario	Total
1	Servicios de Desarrollo Empresarial				Q 475,318.00
1.1	Especialista entomólogo	mes	12	Q 26,400.00	Q 316,800.00
1.3	Parcelas de resultados de investigación				Q 123,840.00
1.3.1	Diseño y montaje de experimentos	cuerdas	20	Q 792.00	Q 15,840.00
1.3.2	Mantenimiento de experimentos	cuerdas	20	Q 2,700.00	Q 54,000.00
1.3.3	Materiales de investigación	materiales	20	Q 2,700.00	Q 54,000.00
1.4	Divulgación de resultados				Q 5,928.00
1.4.1	Alimentación	platos	228	Q 26.00	Q 5,928.00
1.5	Elaboración e impresión de estudio	ejemplares	25	Q 50.00	Q 1,250.00
1.6	Edición de Manual de MIP	ejemplares	500	Q 35.00	Q 17,500.00
1.7	Servicios ambientales	estudio	1	Q 10,000.00	Q 10,000.00

Costos para la elaboración del Estudio de Evaluación de uso de trampas plásticas con pegamento para el control de plagas en Arveja China

Otro estudio relacionado con plagas e insectos es el relacionado con determinar la eficiencia de trampas pegajosas para el control de plagas en arveja, el costo total de la elaboración de este estudio asciende a Q 245,314.00, lo que representa alrededor del 10% del monto total del subproyecto. El 56% será dirigido a pago de servicios profesionales.

Tabla 12 Costos para la elaboración del Estudio de Evaluación de uso de trampas plásticas con pegamento para el control de plagas en Arveja China

Código	Proyecto/Concepto	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario	Total
1	Servicios de Desarrollo Empresarial				Q 245,314.00
1.1	Ingeniero agrónomo experiencia	mes	7	Q 19,800.00	Q 138,600.00
1.3	Parcelas de resultados de investigación				Q 49,536.00
1.3.1	Diseño y montaje de experimentos	cuerdas	8	Q 792.00	Q 6,336.00
1.3.2	Mantenimiento de experimentos	cuerdas	8	Q 2,700.00	Q 21,600.00
1.3.3	Materiales de investigación	cuerdas	8	Q 2,700.00	Q 21,600.00
1.4	Análisis de muestras de organismos	muestras	20	Q 2,000.00	Q 40,000.00
1.5	Divulgación de resultados				Q 5,928.00
1.5.1	Alimentación	platos	228	Q 26.00	Q 5,928.00
1.6	Elaboración e impresión de estudio	ejemplares	25	Q 50.00	Q 1,250.00
1.7	Servicios ambientales	estudio	1	Q 10,000.00	Q 10,000.00

Costos para la elaboración del Estudio Utilización de la Arveja de Rechazo Como Complemento para el Desarrollo de Productos Nutritivos

Este es el único estudio propuesto que no es de campo pero es para contribuir a retribuir los costos de producción del agricultor. Los costos para su realización ascienden a Q 654,060.00, lo cual equivale a alrededor del 27% de monto total del subproyecto. En relación al costo del estudio, el 31% corresponden a pago de servicios profesionales y alrededor del 17% corresponde a pago servicios técnicos de laboratorio. Debido a que el estudio requiere de mucho análisis de laboratorio.

Tabla 13 **Costos para la elaboración del Estudio Utilización de la Arveja de Rechazo Como Complemento para el Desarrollo de Productos Nutritivos**

Código	Proyecto/Concepto	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario	Total
1	Servicios de Desarrollo Empresarial				Q 654,060.00
1.1	Ingeniero (a) en alimentos	mes	7	Q 29,040.00	Q 203,280.00
1.2	Laboratorista	mes	7	Q 15,840.00	Q 110,880.00
1.3	Análisis muestras de arveja	resultados	42	Q 2,640.00	Q 110,880.00
1.4	Caracterización materia cruda				Q 166,320.00
1.4.1	Caracterización química de muestras	Muestras	21	Q 3,960.00	Q 83,160.00
1.4.2	Caracterización física de muestras	Muestras	21	Q 3,960.00	Q 83,160.00
1.5	Evaluación de fórmulas compuestas	Fórmulas	10	Q 3,960.00	Q 39,600.00
1.6	Desarrollo de productos	Productos	5	Q 4,620.00	Q 23,100.00

9.2 Sostenibilidad de la inversión

El comité de la cadena de vegetales de exportación convocará a conocer los resultados de cada una de las intervenciones a los miembros de la cadena para que se apropien y apliquen los resultados en el mayor número posible de unidades productivas de arveja. De manera similar, en aquellas actividades en donde se editen documentos técnicos o manuales, el comité de cadena distribuirá documentos a los productores de las MIPYMES relacionadas.

Lo anterior se facilitará si desde el inicio de la realización de ensayos de campo y laboratorio se involucra a la Comisión de Vegetales de Exportación de la Asociación Guatemalteca de Exportadores –AGEXPORT-, que está conformado por miembros exportadores de arvejas y vegetales.

Dentro de las acciones que impulsa el “sector” como es denominado en el material promocional del comité están; capacitaciones, buenas prácticas de manufactura, infraestructura productiva, promoción comercial y acceso a mercado; cumplimiento de la normativa nacional e internacional y responsabilidad social y ambiental. Esto se confirma en sus objetivos, dentro de los cuales el general se define como “Desarrollar el sector exportador de arveja y vegetales para lograr ser competitivos en el comercio internacional”

El objetivo general es complementado con cinco objetivos específicos que justifican la potencialidad de seguimiento a través del fortalecimiento de los nexos del comité de cadena con el comité de vegetales. Los objetivos específicos en su orden son:

- Facilitar el acceso de la arveja y vegetales a los mercados internacionales, mediante la solución de problemas derivados de barreras comerciales sanitarios y fitosanitarias.
- Desarrollar investigación agrícola en temas de interés para el sector de arveja y vegetales, para introducir tecnología en los cultivos.
- Realizar actividades de capacitación y transferencia de tecnología en áreas de interés a grupos objetivo determinados; en la publicidad del comité se menciona a productores, técnicos agrícolas y gerentes de plantas exportadoras.
- Implementar acciones que favorezcan la comercialización de arveja y vegetales, mediante la promoción comercial del sector en eventos nacionales e internacionales; e:
- Implementar acciones que favorezcan el mejoramiento de la calidad de la arveja y vegetales, manejando el concepto de responsabilidad social y ambiental.

Evidentemente los objetivos relacionados con la investigación, capacitación y, transferencia de tecnología, argumentan la coincidencia de acciones de seguimiento de la estrategia de innovación e investigación en la cadena de vegetales. Complementariamente, el material promocional hace alusión a los “beneficios” que conllevan el formar parte del comité, los cuales se describen así:

- Capacitación a técnicos y productores en temas de interés.
- Asistencia técnica
- Actualización de estándares y normativa nacional e internacional del interés del sector.
- Invitaciones a ferias nacionales e internacionales
- Desarrollo de proyectos de investigación en temas de interés del sector
- Implementación de infraestructura productiva y
- Gestiones de acceso a mercado ante instituciones regulatorias de las principales socios comerciales.(Comité de arveja y vegetales, AGEXPORT, 2015)

10 Análisis de Rentabilidad de la inversión

Debido a la naturaleza del subproyecto únicamente contará con el rubro de Servicios de Desarrollo Empresarial y no dirigirán fondos a la inversión propiamente dicha. Adicionalmente, los resultados de los estudios de investigación que se realicen son inciertos no se puede asignar un monto monetario directo. Sin embargo, partiendo de las premisas tecnológicas que es posible incrementar los rendimientos haciendo uso eficiente de las herramientas y actualizando el manejo agronómico de cultivo es posible estimar un posible efecto de dichas innovaciones.

11. Arreglos para la Implementación del subproyecto de Innovación e investigación para la mejora de la competitividad de la cadena de vegetales de exportación

El 27 de abril de 2015 fue publicado en el periódico Prensa Libre, por el Proyecto Fortalecimiento de la Productividad de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa del Ministerio de Economía, la invitación a presentar expresiones de interés para el proceso FC-03-2015-BIRF-8000-GT. Prestación de Servicios de Desarrollo Empresarial a MIPYMES. Se mencionó que dicha publicación pretender crear un listado de empresas precalificadas para la prestación de servicios de desarrollo empresarial para varias cadenas de valor, dentro de las que se incluye la de

vegetales de exportación para los departamentos de Chimaltenango y Sacatepéquez. Los servicios a prestar se categorizan de la siguiente forma:

- i. Capacitación y asistencia técnica para MIPYMES en temas relacionados con mejoramientos a nivel productivo y de gestión de empresas.
- ii. Asesoría legal y jurídica para MIPYMES y fortalecimiento organizacional
- iii. Asesoría y capacitación para MIPYMES en el logro de Certificaciones relacionadas con temas de calidad e inocuidad y aspectos ambientales o certificación de procesos
- iv. Servicios de promoción y mercadeo
- v. Estudios de mercado nacionales e internacionales
- vi. Estudios de factibilidad y acompañamiento técnico para la construcción de infraestructura productiva y de comercialización
- vii. Innovación, investigación y transferencia de conocimientos

En dicha convocatoria el Ministerio de Economía, a través del proyecto mencionado invita a empresas o firmas consultoras no individuales, acreditadas para trabajar en el país, a expresar su interés para formar parte de lista de firmas consultoras para prestar servicios de desarrollo empresarial a MIPYMES. Los interesados, indica la convocatoria, podrán asociarse en consorcios con otras empresas o firmas consultores y deberán presentar una serie de requisitos documentales propios de su experiencia y especialidad de la empresa.

Las expresiones de interés serán seleccionadas conforme a los procedimientos indicados en la Norma del Banco Mundial titulada “Normas: Selección y Contratación de Consultores por prestatarios del Banco Mundial”, edición mayo 2004, versión revisada en octubre de 2006 y mayo 2010 y son requeridos bajo el párrafo 1.9 de las Normas, referente a la política de conflicto de interés del Banco Mundial.

De acuerdo a lo anterior, al haber sido aprobado el subproyecto, se seleccionará dentro de las firmas que haya manifestado su interés en participar aquellas que

acrediten experiencia y capacidad instalada para que presente servicios en Innovación, investigación y transferencia de conocimientos.

Al haber sido seleccionada la firma o firmas que, de acuerdo a su especialidad o experiencia, puedan brindar el servicio requerido se establecerán las relaciones contractuales necesarias para satisfacer el requerimiento.

12. Metodología ambiental para la cadena de vegetales de exportación en el sub-proyecto innovación e investigación para la mejora de la competitividad de la cadena de vegetales de exportación

12.1 Propuesta metodológica

Basado en las líneas de acción y de las estrategias priorizadas por el comité de cadena se toma de referencia las tres estrategias que se implementarán en la cadena de vegetales de exportación.

- 1) Fomentar la implementación de buenas prácticas agrícolas (BPAs) y de Buenas Prácticas de manufactura (BPMs) por el tipo de actividades a realizar en el Sub-proyecto es necesario realizar la gestión ambiental ante el MARN en elaboración de instrumentos ambientales.
- 2) Crear un sistema de inteligencia de mercado este sub-proyecto por el tipo de actividades a realizar no se contempla la gestión ambiental.
- 3) Realizar investigación e innovación para la mejora de competitividad de la cadena, no se realizara la gestión ambiental ya que no requiere por las actividades a realizar.

Para cumplir y obtener los objetivos planteados será básico aplicar la metodología descrita en el desarrollo del abordaje ambiental del sub-proyecto implementación de las buenas prácticas agrícolas y buenas prácticas de manufactura, no obstante se enriquecerá con adicionales que sean pertinentes en su momento según las experiencias que se han venido adquiriendo a través de otros estudios y necesidades que surjan en la evolución del presente.

El presente plan de intervención tendrá como actividades y resultados esperados lo siguiente:

- Realizar una planificación general de la cadena de valor de vegetales de exportación específicamente al subproyecto de innovación e investigación para la mejora de la competitividad de la cadena de vegetales de exportación, identificando posibles intervenciones prioritarias que contengan un proceso de seguimiento y evaluación para generar mejoras productivas.
- Facilitar e informar la estrategia ambiental del sub-proyecto, que contenga mejoras en el tema ambiental y de fomento, que incluya las actividades necesarias para cumplir con objetivos y metas operacionales definidos y cumplir con el objetivo general del proyecto.
- Definir una ruta para la gestión ambiental para las cadenas de vegetales de exportación financiadas por el proyecto, y así facilitar el proceso de licenciamiento ambiental ante la entidad o dependencia correspondiente (MARN).

Elaboración de estrategias

Dentro de las estrategias establecidas para que se cuente con una sostenibilidad ambiental bajo principios y procesos para dar cumplimiento a las políticas tanto nacionales como de salvaguardia del Banco Mundial, nos lleva a definir las siguientes actividades planteadas:

Contrataciones de técnicos en conocimientos en temas ambientales, talleres Ambientales, Talleres de capacitaciones, visitas de monitoreo, Gestión de convenios interinstitucionales, presentación del sub-proyecto para formar alianzas estratégicas.

Estrategia 1. Contratación de asesor técnico ambiental:

Dentro de las estrategias establecidas para una sostenibilidad ambiental del proyecto Gt-8000 se tiene destinado la contratación de asesor técnico que será el encargado de tomar un rol importante en la cadena de vegetales de exportación.

- Identificará los impactos potenciales del subproyecto o impactos producidos por las inversiones y actividades financiadas (proyectos), Socializará y validará los instrumentos ambientales como también asesorará en la gestión ambiental como un elemento clave para la reducción de los impactos y mejora de la competitividad de los beneficiarios del Proyecto.
- Será el responsable de elaborar los instrumentos ambientales para el subproyecto de innovación e investigación, para esto deberá basarse en la política ambiental del Proyecto GT-8,000 y la legislación ambiental del país tomando como base el listado taxativo que es el que norma la ley para ingresar los instrumentos al MARN.

Estrategia 2. Realización de talleres.

a) Taller Ambiental

Es de las actividades con más relevancia en la metodología ambiental, el objetivo de esto es proporcionar información de mayor precisión en el tema ambiental y aconsejar la solución más adecuada, tomando como base su experiencia y posibilidades de acción. La importancia del taller radica en la necesidad de facilitar capacidades y temas ambientales de relevancia para los actores de las cadenas aquí seleccionadas, así mismo promueve el desarrollo de una visión ambiental de la cadena.

Estrategia 3. Talleres de capacitación

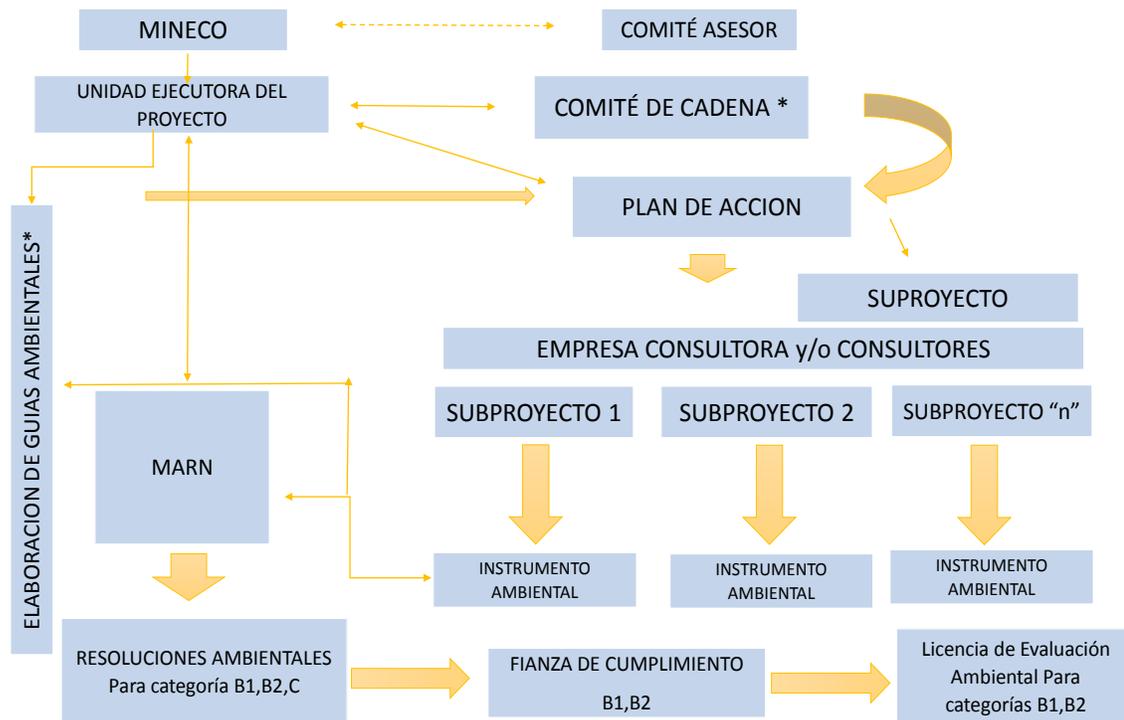
Esta actividad se realizará en coordinación con el asesor contratado encargado para la elaboración de instrumentos ambientales.

En estos se proporcionan información y capacitación en el tema ambiental sugerido por los beneficiarios de la cadena orientados a las buenas prácticas ambientales y de producción más limpia, como también instruirá y asesorará sobre la elaboración de los instrumentos ambientales generados, cómo también los avances de estos procesos y gestiones realizadas sobre esta actividad. Asesorará sobre la solución más adecuada de medidas de mitigación que podrían realizar en las actividades de los eslabones establecidos en las cadenas de vegetales de exportación, tomando como base su experiencia y posibilidades de acción.

Estrategia 4. Convenio de cooperación

Se espera realizar un convenio interinstitucional entre el Ministerio de Economía y el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, buscando la cooperación para la optimización del desarrollo y fortalecimiento de la gestión ambiental de las cadenas de valor a través del Proyecto y también más allá del ámbito del mismo. Se enmarcarán las actividades principales como la socialización, acompañamiento y cooperación técnica en la elaboración de los instrumentos ambientales y coordinación para un ágil procesamiento de la gestión ambiental correspondientes.

Gráfica 9. Flujograma de la gestión ambiental



Estrategia 5. Plan de monitoreo y evaluación

El propósito fundamental del Monitoreo y Evaluación, es generar información confiable y oportuna, que contribuya a la solución de problemas específicos, que son importantes para la administración y para los participantes del proyecto. Se elaborará un programa trimestral según las normas establecidas de visitas a los grupos, beneficiarios, para monitorear y evaluar las actividades realizadas en el sub-proyecto, se reportará sobre el cumplimiento de las metas y medidas de mitigación sugeridas por el MARN, señalando las medidas correctivas necesarias.

Anualmente, se sugerirá los ajustes necesarios al Sistema, con base en la experiencia de campo obtenida.

12.2 Boleta ambiental para la cadena de vegetales de exportación

CADENA DE VALOR DE VEGETALES DE EXPORTACIÓN

PROYECTO FORTALECIMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD DE MIPYMES GT- 8000

LINE BASE EN EL TEMA AMBIENTAL

DEPARTAMENTOS: Sacatepéquez, Chimaltenango

No. De Encuesta: _____ Fecha de Entrevista: _____ / _____
/ _____

Día mes Año

Municipio: _____ Comunidad: _____

Nombre del Encuestador: _____

Firma del consultor: _____

Instrucciones: Completar el siguiente formulario, colocando una X en las casillas correspondientes y proporcionar información escrita cuando corresponda.

INFORMACION GENERAL

1. Nombre completo de la organización:

2. Dirección y teléfono de la organización agregar el nombre del contacto

INFORMACION GENERAL

3. Describir brevemente las principales actividades o procesos que realiza como organización

4. Promedio Área de terreno x integrante de la organización

Valoración en el indicador 2: % de subproyectos de las cadenas de valor seleccionada que cuentan con resolución ambiental por el MARN

5. Se tiene algún tipo de conocimiento sobre la legislación ambiental o las gestiones que hay que realizar en el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales en todo proyecto, obra, actividad

SI

NO

SI LA RESPUESTA ES "SI" EXPLIQUE

CUAL FUE LA EXPERIENCIA

6. Ha empleado en su actividad algún tipo de medidas ambientales en los aspectos:

Agua _____ Suelo _____

Desechos sólidos (Basura común, sólidos químicos)

Energía

electrica _____

7. Ha implementado mecanismos de control ambiental en las actividades desempeñadas

a) Buenas prácticas agrícolas b) Buenas prácticas de manufactura

c) Buenas prácticas ambientales d) Producción limpia

e) Otro

Especifique _____

8. Características del área de influencia de los integrantes de la organización (especificar):

a) cuerpos de agua cercano (ríos, lagos, quebradas, etc.)

b) presencia de basureros

c) centros poblados cercanos _____

d) Vegetación (bosque, cultivos, etc.) _____

e) Áreas residenciales _____

f) Fábricas o industrias _____

g) Otros _____

9. Riesgos potenciales en el área

a) inundación c) deslizamientos d) derrame de combustible

f) Otros, especifique _____

10. En relación al cambio climático, considera que ha afectado en la producción y comercialización del cultivo en base a su experiencia

Valoración indicador 3: Numero acumulado de beneficiarios del proyecto que cuentan con diagnósticos para la implementación de prácticas de producción más limpia.

11. Conoce el término producción más limpia.

Si **NO** **Describa algún tipo de significado** _____

12. Conoce los beneficios que genera el trabajar con producción más limpia

Cuales _____

13. Esta usted integrado en alguna asociación que cuente con alguna certificación o implementación y cual han sido los beneficios adquiridos.

SI **o**

comente _____

<hr/> <hr/>
<p>14. Tiene conocimiento si las actividades y procesos que se realizan en el campo puede ser dañino para la salud</p>
<p>5.3 ¿Qué medidas propone para contrarrestar las molestias o daños a la salud de la población y/o trabajadores? _____</p> <hr/> <hr/>

13. Recomendaciones y consideraciones para la inclusión social en la cadena de valor de vegetales en sub-proyecto de innovación e investigación

Es importante dimensionar que para el efectivo proceso de inclusión social y cultural estipulado dentro del proyecto en respuesta a las Normas de Salvaguardia Social, se partirá de la inclusión de la equidad género y pueblos indígenas, a partir de proceso que viene implementado el Ministerio de Economía en la institucionalización de la perspectiva de género y étnica, para dar cumplimiento a los compromisos relativos al tema de mujeres y pueblos indígenas³.

Se entenderá como institucionalización de la perspectiva de género y étnica, la inclusión de las necesidades específicas y diferenciadas a partir de todo un marco de derechos humanos, en los diferentes componentes de la gestión del proyecto y de los procesos de la cadena de valor seleccionadas: lo cual que implica fortalecer/mejorar la eficiencia en los procesos internos y acciones, en la provisión de los servicios, lo cual permitirá el fomento directo y efectivo hacia las mujeres y pueblos indígenas.

A continuación se plantea los siguientes aspectos a considerar los siguientes principios rectores, como:

- ***Igualdad de oportunidades para hombres y mujeres***, lo cual implica: que los diferentes comportamientos aspiraciones y necesidades inherentes a las mujeres y a los hombres se consideren, se valoren y se repartan equitativamente.
- ***Equidad de género en el servicio y la atención***: Se refiere a la justicia en el tratamiento de hombres y mujeres, según sus necesidades respectivas.

³ En lo que respecta a la Política Nacional de Promoción y Desarrollo Integral de las Mujeres y el Plan de Equidad de Oportunidades, 2008-2023 y la Política Pública para la Convivencia y la Eliminación del Racismo y la Discriminación Racial.

- **Multiculturalidad e interculturalidad:** implica un reconocimiento a las diversas culturas que conviven en el país. Lo cual implica la adecuación (pertinencia) de los servicios, en función de que los mismos incorporen aspectos propios del contexto cultural.
- **Promoción y aplicación de los Derechos individuales y colectivos:** de las mujeres y hombres indígenas y no indígenas.

Implementación del sub proyecto de innovación e investigación:

Sera importante considerar los siguientes aspectos en el marco de la implementación del Sub proyecto, lo cual permita responder:

Innovación e investigación:

Es importante que para el sub proyecto propuesto se considere los siguientes aspectos en materia de enfoque y aspectos metodológicos lo cual nos garantice considerando las características socioculturales de los integrantes de los 21 grupos y el área geográfica donde se focaliza la cadena de vegetales.

El trabajo que se realice en esta área deberá apuntarle a un proceso de innovación desde el enfoque del desarrollo endógeno sostenible (des) contextualiza histórica, sociocultural y productivamente la innovación tecnológica.

Considerar el enfoque alternativo de innovación que apunta a un desarrollo endógeno sostenible, "... enfoque convencional de la innovación está articulado a un enfoque convencional de desarrollo que no incluye la sostenibilidad ni la interculturalidad, donde se separan e identifican los creadores de innovación por un lado y los receptores e implementadores por otro. Este enfoque convencional tiene el principal objetivo de mejorar la competitividad de los productores en el mercado. En tanto que para el enfoque alternativo de innovación se apunta a un desarrollo endógeno sostenible, donde se generan conocimientos y tecnologías o se revalorizan los ya existentes con el objetivo de garantizar primero la soberanía y

seguridad alimentaria y luego una mayor competitividad en los mercados locales y externos de forma complementaria”. (Burgos y Escobar: 2009)⁴

Por las consideraciones señaladas, el enfoque convencional de innovación es preciso pero insuficiente para un contexto como el guatemalteco, donde los niveles de inseguridad alimentaria son altos, las condiciones de mejorar capacidades competitivas en el mercado se enfrentan a problemas estructurales estatales que están fuera del control de cualquier programa de innovación tecnológica, y donde existe una gran diversidad de ecosistemas y formas de organización social e inclusive de concepciones de mundo. En tal sentido su carácter de insuficiente abre las puertas a la necesidad de precisamente innovar concepciones y enfoques de desarrollo.

Considerando lo antes expuesto, a continuación se señala lo siguiente:

- ✓ Reconocimiento de que cualquier sistema de conocimiento en sí mismo es válido y al mismo tiempo incompleto, por tanto el enfoque teórico metodológico que se proponga en cada proceso de investigación, deberá revalorizar el conocimiento local, entablar un diálogo de conocimientos, saberes y ciencias entre los actores locales y externos, es decir, emplear un **enfoque intercultural y un enfoque metodológico transdisciplinario** desde una perspectiva multidimensional. Lo cual permita generar, propuestas, acciones, programas y proyectos relevantes para el desarrollo de innovaciones productivas sostenibles y pertinentes.

- ✓ Lo que conllevará a su vez, **espacios de participación y diálogo** con los grupos de productores a beneficiar, lo cual que permitan intercambio de información en ambas vías y contar con el respaldo, participación y conocimiento de lo que se llevara a cabo y los beneficios directos que estos tendrán.

⁴ Libro “Innovación Tecnológica Soberanía y Seguridad Alimentaria, 2009”.

- ✓ Considerar a nivel **metodológico el enfoque de género** en los estudios que se realicen, las diversas experiencias y situaciones que se tienen entre los grupos de agricultores conformado por hombres en relación a los grupos de mujeres.
- ✓ Se deberá tomar en cuenta y considerar dentro de la propuestas de investigación definidas en el Sub proyecto de **investigación e innovación, todo los aspectos relativos a los efectos nocivos a la Salud y Seguridad Física** de los productores directamente y de los consumidores.
- ✓ Se deberá tomar en cuenta y considerar dentro de la propuestas de investigación definidas en el Sub proyecto de **investigación e innovación, todo los aspectos relativos a los efectos e impactos ambientales que nocivos a la Salud y Seguridad Física** de los productores directamente y de los consumidores.
- ✓ De igual manera **los efectos e impactos ambientales a nivel social y económico** y las repercusiones en materia de salud y seguridad física.

Capacitación:

- ✓ Sera necesario contemplar metodologías adecuadas y pertinentes culturalmente para el desarrollo de cada uno de los temas a ser abordados, tanto para mujeres, hombres y jóvenes.
- ✓ Es importante tener trabajo con grupos mixtos (mujeres-hombres) y en algunos casos será necesario tener talleres de capacitación solo con las mujeres, considerando: horarios adecuados, espacios cercanos, el que puedan llevar a sus hijos si fuera necesario, menos lenguaje tecnicista, abordaje práctico.

- ✓ Es importante para mujeres y hombres, el que se les extienda diplomas y/o constancias a cada uno, de las capacitaciones recibidas a nivel individual.
- ✓ En los procesos de capacitación, si bien la mayoría es bilingüe, es importante que la persona que imparta los temas hable el idioma y/o tenga apoyo de un técnico(a) traductor.
- ✓ En los temas y subtema contemplados a desarrollar es importante: incorporar dentro de los contenidos sobre el cumplimiento legislación laboral (haciendo énfasis en materia salarios, horarios, trabajo infantil, entre otros), y de buenas prácticas laborales.
- ✓ Hacer énfasis en los procesos de capacitación a la las normativa vigente al país relativa vinculante directa e indirectamente que el MINECO debe implementar (leyes, Políticas Públicas, Plan de Gobierno, Agendas y Pactos existentes), a lo que se establece en las Salvaguardias Sociales y Ambiental del BM, a las Normas Sociales y Ambientales establecidas en las normas internacionales y nacionales de certificación con la que se trabaje, por ejemplo: Global G.A.P y LOCAL GAP.
- ✓ Es importante contar con capacitadores hombres y mujeres lo cual permita permear dentro del imaginario de los productores, la importancia de la participación de las mujeres.
- ✓ Será importante, capacitar en algunos temas que pueden ser soporte dentro de la estructura organizativa de productores, como: la importancia de la participación y aportes de las mujeres y en especial de la mujeres indígenas en el trabajo productivo (empoderamiento económico), sobre la nutrición y educación de las niñas y niños, y de los impactos de las malas prácticas ambientales en la producción en las salud de hombres y mujeres y niños, entre otros.

Materiales:

Será importante tomar en cuenta en el proceso de elaboración de materiales escritos, audiovisuales y otros que se tengan previsto en el Subproyecto, las **Líneas**

Estratégicas y acciones a ser consideradas para la Inclusión social y cultural aplicables al proyecto, y para este tipo de trabajo, la tercer línea estratégica que consiste en el impulso de una **Comunicación asertiva a nivel equitativa y pertinente culturalmente**. De igual manera se deberá tomar en cuenta lo propuesto en Documento de Incorporación de la Equidad de Género y Pueblos Indígenas en la Estrategia Comunicacional del Proyecto 8000. A continuación, se señalan algunos elementos que se indican en los documentos antes citados:

- ✓ Los criterios equitativos y pertinentes culturalmente, consistirán en que las imágenes a utilizar sean incluyentes, cuidando no reproducir los roles tradicionales y estereotipos hacia las mujeres, mujeres indígenas y poblaciones indígenas.
- ✓ Los eventos y actividades que se promuevan, deberán motivar y normar la participación equitativa de las mujeres y principalmente de las mujeres indígenas; uso y manejo adecuado de lenguaje e imágenes incluyentes no racistas ni sexistas.
- ✓ Es importante que determine en cada propuesta de material a elaborar, la población objetivo, en este caso las preguntas que se deben realizar son: quién es la población meta a beneficiar directa e indirectamente por medio del sub proyecto.
- ✓ Esto permitirá que los mensajes identificados, puedan encuadrarse con dicha población identificada y poder lograr los objetivos planteados en cada mensaje. Lo cual va desde: disminuir prejuicios, estereotipos, promover cambios individuales y colectivos por medio de la interiorización de ciertos mensajes lo cual provoque trastoque los imaginarios sociales, culturales y económicos.

- ✓ Esto conlleva mensajes diferenciados, lo cual contemple y considere elementos propios de la población meta, como: contexto cultural, geográfico, lingüístico, etario, sector, sexo, condici^on social, entre otros.
- ✓ Por ejemplo, cómo abordar: la calidad, innovaci^on, asociatividad, empresarialidad y emprendedurismo en lo individual con hombres y mujeres de manera diferenciada. Y como abordar esos mismos temas y llevar un mensaje diferenciado a grupos organizados de mujeres y hombres en procesos de innovaci^on, entre otros.

Infraestructura:

En lo que respecta a la infraestructura, si bien se toman en consideraciones todos aquellos aspectos que estipula a nivel normativo para que los mismos grupos de productores logren ser certificados, será importante considerar tambi^én:

- ✓ En las ^área y parcelas demostrativas, considerar elementos pertinentes culturalmente, es decir ubicaci^on y ^área de infraestructura, materiales propios de la localidad en materia de construcci^on, ubicaci^on de las letrinas, lavado de mano, techos y paredes altas que permita mayor ventilaci^on e iluminaci^on, etc.
- ✓ Considerar el enfoque de g^énero dentro de la infraestructura: lo cual consiste en tomar en cuenta las necesidades y requerimientos de mujeres y hombres que est^án inmersos dentro del centro de acopio y que a su vez participan selecci^on, despunte, y/o otra actividad de acuerdo al producto.
- ✓ Por ejemplo, la mujeres han solicitado tener espacios m^ás ventilados, por el tiempo de trabajo que realizan en la instalaci^on, luces no tan cerca a la mesas de trabajo puesto que les ha ocasionado problemas de vista y demasiado calor, contar con armarios para guardar sus cosas personales, m^ás letrinas por la cantidad de mujeres que trabajan, ventiladores para que el ambiente

sea lo más ventilado, considerar mesas de acuerdo a la estatura estándar de la población, contar con dos gabachas, varias redecillas, varios dispensadores de agua pura, suficientes y amplios lavamanos, etc.

14. Anexos

14.1 Marco lógico

Resumen Narrativo	Indicadores	Medio de verificación	Supuestos
FIN			
Convertirse en una cadena de valor líder para la generación de desarrollo rural	Consolidar la cadena de valor, produciendo y exportando con calidad 456 productores estimados y sus familias mejoran sus niveles de vida	Registros de participación de la cadena de valor	Los recursos para la implementación de los sub proyectos fluyan de acuerdo con la programación.
Propósito			
Incrementar los rendimientos por unidad de área en el cultivo del arveja optimizando costos de producción	Aumento en el rendimiento debido a la germinación de la semilla, vigor de la planta y producción de vainas de arveja.	Registros de los % ensayos de investigación. Registros de costos de producción y rendimiento en los ensayos ,	Se obtienen resultados favorables en los ensayos de investigación. Los resultados de las investigaciones

	<p>Aumento de la producción de arveja debido a una mejor nutrición del cultivo.</p> <p>Aumento de rendimiento por mejor control de plagas.</p> <p>Mayores ingresos por reducción de costos en control de plagas.</p> <p>Reducción del rechazo producto del incremento de la calidad.</p> <p>Aumento de ingresos por aprovechamiento del rechazo de arveja.</p>	<p>parcelas demostrativas y campos de producción de las 21 MIPyMES.</p> <p>Registros de comercialización de arveja china para exportación.</p> <p>Registros de comercialización de rechazo de arveja china para procesamiento.</p>	<p>son adoptados y aplicados objetivamente en cada una de las 21 MIPYMES.</p> <p>Los precios del mercado nacional e internacional son favorables y permiten obtener ingresos suficientes para cubrir los costos del Servicio de Desarrollo Empresarial.</p>
Componentes			
Estudio de Calidad y Viabilidad de las semillas de Arveja disponibles en el mercado	Un estudio de laboratorio de análisis de calidad y viabilidad de la	Resultados de la investigación en campo y laboratorio	Las investigaciones fueron realizadas sin

	<p>semilla realizado.</p> <p>Un estudio de vigor y fenología de la planta en campo realizado</p>		<p>ningún contratiempo.</p>
<p>Estudio edafológico de parcelas productoras de arveja y recomendaciones nutricionales</p>	<p>Un estudio diagnóstico de los suelos cultivados con arveja en Sacatepéquez y Chimaltenango realizado.</p> <p>Un manual de uso del suelo en arveja china</p>	<p>Resultado de la investigación de campo y laboratorio</p>	<p>Las investigaciones fueron realizadas sin ningún contratiempo.</p>
<p>Estudio fitosanitario del cultivo de la arveja</p>	<p>Un estudio comportamiento anual de las plagas y enfermedades del cultivo de la arveja</p> <p>Manual de Manejo Integrado de plagas de arveja</p>	<p>Resultado de Laboratorio y campo</p>	<p>Las investigaciones fueron realizadas sin contratiempos</p>
<p>Estudio de Evaluación de uso de trampas plásticas con</p>	<p>Un informe de uso de trampas pegajosas para</p>	<p>Resultados de los ensayos de campo</p>	

pegamento para el control de plagas en Arveja China.	el control de plagas sin afectar insectos benéficos		
Estudio Utilización de la Arveja de Rechazo Como Complemento para el Desarrollo de Productos Nutritivos	Un estudio para el aprovechamiento del rechazo de arveja como alternativa alimenticia nutritiva Cinco productos alimenticios con arveja como componente	Resultados de ensayos de campo y laboratorio.	Las investigaciones fueron realizadas sin contratiempos
Actividades			
Estudio de Calidad y Viabilidad de las semillas de Arveja disponibles en el mercado			
a) Recopilación de semillas para establecimiento de pruebas y análisis de laboratorio. b) Establecimiento y realización de los	84 análisis de semilla realizados 4 parcelas demostrativas establecidas en dos épocas 1 informe generado	Protocolos de investigación Contrato de Servicios de Desarrollo Empresarial con el Proveedor seleccionado.	Selección idónea del Proveedor de Servicios de Desarrollo Empresarial. Las MIPYMES involucradas apoyen la

<p>análisis de laboratorio</p> <p>c) Establecimiento y realización ensayos en parcelas demostrativas</p>		<p>Informes de auditoría</p>	<p>realización de la investigación</p>
<p>Estudio edafológico de parcelas productoras de arveja y recomendaciones nutricionales</p>			
<p>a. Diagnóstico de la situación general de los suelos</p> <p>b. Validación en campo de las recomendaciones técnicas</p> <p>c. Elaboración de un Manual de Uso del suelo en cultivo de la Arveja China estableciendo parcelas demostrativas.</p> <p>d. Divulgación de la información</p>	<p>1 Diagnóstico de suelos generados</p> <p>105 análisis de suelo realizados</p> <p>5 parcelas demostrativas establecidas en dos épocas</p> <p>1 Manual de usos del suelo en arveja chima</p> <p>1 informe</p>	<p>Documento diagnóstico</p> <p>Contrato de Servicios de Desarrollo Empresarial con el Proveedor seleccionado.</p> <p>Resultados de análisis</p> <p>Informes de auditoría</p>	<p>Selección idónea del Proveedor de Servicios de Desarrollo Empresarial.</p> <p>se coordina con el MAGA para interpretar y utilizar la información de los estudios de suelos semidetallados de los departamentos</p>

			de Chimaltenango y Sacapatepéque z
Estudio fitosanitario del cultivo de la arveja			.
<p>a. Diagnóstico fitopatológico y entomológico de las plantaciones de arveja</p> <p>b. Formulación de Plan de Manejo Integrado de Plagas en Arveja.</p> <p>c. Validación de las recomendaciones Plan de Manejo Integrado de Plagas en Arveja.</p> <p>d. Edición del Manual de Manejo Integrado de Plagas en Arveja.</p> <p>e. Divulgación</p>	<p>1 Estudio diagnóstico de plagas y enfermedades</p> <p>1 plan de Manejo Integrado de plagas.</p> <p>5 parcelas demostrativas en dos épocas</p> <p>1 Manual de Manejo Integrado de plagas en arveja</p> <p>1 informe</p>	<p>Documento diagnóstico</p> <p>Contrato de Servicios de Desarrollo Empresarial con el Proveedor seleccionado.</p> <p>Informes de auditoría</p>	<p>Selección idónea del Proveedor de Servicios de Desarrollo Empresarial.</p> <p>Condiciones ecológicas óptimas para que se manifieste la incidencia y severidad típica de las plagas enfermedades</p>
Estudio de Evaluación de uso de trampas plásticas con pegamento para el			.

control de plagas en Arveja China.			
<p>a. Selección y establecimiento de cinco parcelas para la evaluación</p> <p>b. Presentación de resultados del ensayo.</p>	<p>5 ensayos de investigación establecidos</p> <p>1 informe de resultados</p>	<p>Contrato de Servicios de Desarrollo Empresarial con el Proveedor seleccionado.</p> <p>Informes de auditoría</p> <p>Protocolos de investigación</p>	<p>Selección idónea del Proveedor de Servicios de Desarrollo Empresarial.</p> <p>Apoyo y colaboración de las MIPYMES facilitando los recursos técnicos y conocimientos para la obtención de datos</p>
Estudio Utilización de la Arveja de Rechazo Como Complemento para el Desarrollo de Productos Nutritivos			.
<p>a) Caracterización de la materia prima cruda, cocida o escaldada antes y después de formar las mezcla compuesta</p>	<p>42 muestras de arveja analizadas</p> <p>21 análisis químicos</p> <p>21 análisis físicos</p>	<p>Contrato de Servicios de Desarrollo Empresarial con el Proveedor seleccionado.</p> <p>Informes de auditoría</p>	<p>Apoyo y colaboración de las MIPYMES facilitando los recursos técnicos y conocimientos para la</p>

<p>b) Evaluación de las fórmulas compuestas apropiadas</p> <p>c) Desarrollo y evaluación de productos</p>	<p>5 productos a base arveja</p> <p>1 informe de resultados</p>	<p>Protocolo de laboratorio</p>	<p>obtención de datos Selección idónea del Proveedor de Servicios de Desarrollo Empresarial.</p>
<p>Investigación laboratorio</p>		<p>Protocolo de laboratorio</p>	<p>Selección idónea del Proveedor de Servicios de Desarrollo Empresarial.</p>
<p>Formulación alimentos</p>		<p>Informe de resultados</p>	

14.2 Verificación de elegibilidad de las asociaciones y de las inversiones

De acuerdo a la información de la Unidad Ejecutora del proyecto 11 de las agrupaciones se encuentran legalizadas y 15 están pendientes de legalizar su situación en el momento de concluir la realización del informe final del documento.

De acuerdo al proceso de elegibilidad de las organizaciones de productores de vegetales de exportación, se diseñó el check list que permitió seleccionar a las organizaciones y con ello tener los mejores criterios para definir cuáles eran las organizaciones viables dentro del proyecto. Dentro de los principales criterios de elegibilidad se tomaron en consideración factores tales como: la tenencia de personería jurídica, la membrecía de socios de las organizaciones, la producción de vegetales de exportación, la tenencia de la tierra en propiedad o por medio de un contrato de renta. Infraestructura productiva como el acceso por medio de caminos,

tenencia de sistemas de riego, centros de acopio, energía eléctrica, cuartos fríos, oficinas propias o arrendadas, accesos a crédito, historial crediticio, registros de producción registro de ventas entre otros.

VERIFICACIÓN DE ELEGIBILIDAD DE LAS MIPYMES

REQUISITOS DE LAS ORGANIZACIONES		PONDERACION	NOTA
Personería Jurídica		15	0
1	Acta constitutiva de la organización		0
Beneficiarios		15	0
1	Menos de 12 miembros.		0
2	Más de 12 miembros.		0
Producción de Vegetales de Exportación		15	0
1	Producen un cultivo		0
2	Producción de más de un cultivo		0
Tenencia de la tierra		15	0
1	En propiedad o en renta 1/9 de ha.		0
2	En propiedad o en renta mas de 1/9 de ha.		0
Tenencia de Infraestructura productiva		20	0
1	Acceso de caminos todo el año		0
2	Tenencia de sistema de riego		0
3	Tenencia de centro de acopio de la asociación		0
4	Acceso a energía eléctrica		0
5	Tenencia cuartos fríos		0
6	Tenencia área de oficina o de reuniones		0
7	Acceso a crédito		0
8	Historial crediticio		0
Registros de producción		10	0
1	Registros de producción del primer año.		0
2	Registros de producción del segundo año.		0
Registro de ventas.		10	0
1	Registros de ventas del primer año.		0
2	Registros de ventas del segundo año.		0
Categorización			

Categoría Mala

Categoría Regular

Categoría Buena

Categoría
Excelente

14.3 Área cosechada, producción y rendimiento por unidad de superficies de Arveja China en el período 2005-2013

Año	Superficie		producción		Rendimiento	
	manzanas	hectáreas	quintales	Kilogramos	qq/mz	Kg/ha
2001	4,900.00	3,430.00	519,900.00	23,631,818.18	106.10	6,889.74
2002	5,300.00	3,710.00	549,800.00	24,990,909.09	103.74	6,736.09
2003	9,500.00	6,650.00	1,068,400.00	48,563,636.36	112.46	7,302.80
2004	9,600.00	6,720.00	1,108,100.00	50,368,181.82	115.43	7,495.27
2005	9,971.50	6,980.05	1,160,862.80	52,766,490.91	116.42	7,559.62
2006	10,000.00	7,000.00	893,921.00	40,632,772.73	89.39	5,804.68
2007	9,243.50	6,470.45	925,949.50	42,088,613.64	100.17	6,504.74
2008	9,600.00	6,720.00	930,606.10	42,300,277.27	96.94	6,294.68
2009	10,500.00	7,350.00	1,125,631.70	51,165,077.27	107.20	6,961.24
2010	10,390.00	7,273.00	841,973.70	38,271,531.82	81.04	5,262.14
2011	10,500.00	7,350.00	873,200.00	39,690,909.09	83.16	5,400.12
2012	10,800.00	7,560.00	878,600.00	39,936,363.64	81.35	5,282.59
2013	10,900.00	7,630.00	892,300.00	40,559,090.91	81.86	5,315.74

Elaborado en base a información de: DIPLAN-MAGA con cifras del Banco de Guatemala.

p/Cifras preliminares

e/Cifras estimadas

(Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación MAGA, 2013)

Bibliografía

Agrosemillas, S. A. (15 de marzo de 2015). Programa Integrado de Arvejas. Guatemala, Guatemala, Guatemala, Centro América.

Akianto. (2009). El mercado de la arveja . *AgroNegocios*, 8.

CIG, INTECAP,GTZ;Gobierno de Guatemala. (15 de abril de 2015).

Oportunidades de Negocios, Red de Cajas de Herramientas MIPYMES.

Obtenido de Oportunidades de Negocios, Red de Cajas de Herramientas MIPYMES:

http://www.negociosgt.com/main.php?id=285&show_item=1&id_area=153

Comité de arveja y vegetales, AGEXPORT. (marzo de 2015). Comité de arveja y vegetales. Guatemala, Guatemala, Guatemala.

Gremial de Exportadores de Productores No-tradicionales. (1993). *Arveja China, Guía Práctica para su cultivo*. Guatemala: AGEXPRONT.

Instituto de Ciencia y Tecnologías Agrícolas, Misión Técnica Agrícola de la República de China. (2000). *Manejo Integrado del Cultivo de Arveja China*. Guatemala: ICTA.

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. (14 de febrero de 2015). *Posicionamiento Institucional*. Obtenido de posicionamiento institucional: www.iica.int

Kaimowitz, D. (1991). *Cambio Tecnológico en Exportaciones Agrícolas NoTradicionales en América Central*. Guatemala: IICA.

MINECO, Fortalecimiento de la productividad en la micro, pequeña y mediana empresa. (2014). *Facilitación Talleres de Cadena de Valor de Vegetales de Exportación*. Guatemala: MINECO.

Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación MAGA. (2013). *El Agro en Cifras 2013*. Guatemala: MAGA.

Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación -MAGA-, PDA; Proyecto MIP-ICTA-CATIE-ARF, subpreyecto Arveja China. (1993). *Manejo*

Integrado de Plagas de Arveja China, Fase I: 1991-1992. Guatemala:
PDA.

Ministerio de Economía, Proyecto . (2014). *Evaluación Cualitativa de la Cadena de Valor de Vegetales de Exportación. Guatemala:* MINECO.

Ministerio de Economía, Proyecto fortalecimiento de la competitividad de la micro, pequeña y mediana empresa. (2015). *Estudio de Línea Base de la Cadena de Valor de Vegetales de Exportación. Guatemala:* MINECO.

Proyecto Manejo Integrado de Plagas, ICTA-CATIE-ARF, Edgar García Chiu. (1992). *Manejo Racional de Plagas en Arveja China. Guatemala:* Delgado Impresos.

Proyecto MIP-ARF-ICTA-CATIE. (1995). *Manejo Integrado de Plagas en Arveja, Fase III: 1993-1994. Guatemala:* ARF.

Proyecto MIP-ICTA-CATIE-ARF. (1993). *Manejo Integrado de Plagas en Arveja China, Fase II: 1992-1993. Guatemala:* ARF.

Sánchez, Guillermo, & Sandoval, J. L. (2005). *Manual de pre-inspección para la producción de arveja china y dulce en Guatemala. Guatemala:* Alesgo.

Solís, L. F. (4 de marzo de 2015). Ingeniero Agrónomo. (J. C. Ramírez, Entrevistador)