

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ÁREA INTEGRADA



BRENDA AMABILIA PÉREZ PORRAS

GUATEMALA, ABRIL DE 2022

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ÁREA INTEGRADA

TRABAJO DE GRADUACIÓN

EVALUACIÓN DEL EFECTO DEL ÁCIDO CÍTRICO EN LA PROLONGACIÓN DE LA
VIDA EN ANAQUEL DE ARVEJA CHINA (*Pisum sativum* L.) VARIEDAD OREGÓN;
DIAGNÓSTICO Y SERVICIOS EN LA PLANTA DE PROCESO Y EMPAQUE DE LA
ALIANZA AGROINDUSTRIAL Y ARTESANAL RURAL, CHIMALTENANGO,
GUATEMALA, C. A.

PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE
AGRONOMÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

POR

BRENDA AMABILIA PÉREZ PORRAS

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO

INGENIERA AGRÓNOMA

EN

SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

EN EL GRADO ACADÉMICO DE

LICENCIADO

GUATEMALA, ABRIL DE 2022

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA



RECTOR EN FUNCIONES
M.A. Pablo Ernesto Oliva Soto

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA

DECANO	Ing. Agr. Waldemar Nufio Reyes
VOCAL I	Dr. Marvin Roberto Salguero Barahona
VOCAL II	Dra. Gricelda Lily Gutiérrez Álvarez
VOCAL III	Ing. Agr. M.A. Jorge Mario Cabrera Madrid
VOCAL IV	Br. Carmen Aracely García Pirique
VOCAL V	Pr. Agr. Mynor Fernando Almengor Orenos
SECRETARIO	Ing. Agr. Walter Aroldo Reyes Sanabria

GUATEMALA, ABRIL DE 2022

Guatemala, abril de 2022

Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala

Honorables miembros:

De conformidad con las normas establecidas por la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración, el trabajo de Graduación realizado en “EVALUACIÓN DEL EFECTO DE EXTRACTO DE ÁCIDO CÍTRICO EN LA PROLONGACIÓN DE LA VIDA EN ANAQUEL DE ARVEJA CHINA (*Pisum sativum* L.) VARIEDAD OREGÓN; DIAGNÓSTICO Y SERVICIOS EN LA PLANTA DE PROCESO Y EMPAQUE DE LA ALIANZA AGROINDUSTRIAL Y ARTESANAL RURAL, CHIMALTENANGO, GUATEMALA”, como requisito previo a optar al título de Ingeniera Agrónoma en Sistemas de Producción Agrícola en el grado académico de Licenciada.

Esperando que el mismo llene los requisitos necesarios para su aprobación, me es grato suscribirme,

Atentamente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

BRENDA AMABILIA PÉREZ PORRAS

ACTO QUE DEDICO

A:

DIOS	Dador de sabiduría, entendimiento y ser quien guía por el buen camino.
Mis padres	Salvador Pérez Palencia y Amabilia Porras Santizo. Por darme siempre el mejor ejemplo, por apoyarme incondicionalmente, por su confianza, esfuerzo y paciencia, dedicando esta meta a sus honores.
Mis hermanas	María Alejandra, Gerlin Ariana, por ser mi segundo pilar, por apoyarme en cada momento de mi vida y por ser personas ejemplares para mi vida personal.
Mis hijos	Amsi Gabriel y Haid Alejandro; Amores míos espero ser el mayor pilar para sus vidas, espero ser el mejor orgullo para ustedes. Los amo mis príncipes. Dios bendiga cada día sus vidas.
Familia	Gracias por su apoyo y por sus consejos llenos de cariño.
Amigos y amigas	Tanto a mis compañeras pingüinas del colegio Privado María Inmaculada, como a mis amigos y amigas de la gloriosa universidad, gracias por tantos días de alegría entre las aulas y en las áreas de trabajo.

TRABAJO DE GRADUACIÓN QUE DEDICO

A:

Universidad de San Carlos de Guatemala	Alma Mater, la mayor entre las universidades.
--	---

Facultad de Agronomía	Quien me formó en sus aulas para ser una profesional con éxito.
-----------------------	---

Colegio María Inmaculada	A todas las madres que con amor y bondad formaron una mujer profesional y con valores.
--------------------------	--

AGRADECIMIENTOS

A:

ALIAR	Por dejar formar parte de tan bello grupo, por dejarme aprender del proceso de exportación y a su vez conocer el personal que muy amablemente labora en dicha institución.
Asesor	Ing. Edgar Oswaldo Franco Rivera, por su apoyo, sus conocimientos brindados, bondad y paciencia hacia mi persona
Supervisor	Ing. Ernesto Yac Juárez, por su apoyo y por estar siempre al pendiente de cada etapa de la práctica.

ÍNDICE GENERAL

	Página
CAPÍTULO I	1
1.1 PRESENTACIÓN	2
1.2 OBJETIVOS	3
1.2.1 Objetivo general	3
1.2.2 Objetivos específicos	3
1.3 METODOLOGÍA	4
1.3.1 Fuentes de información	4
1.4 RESULTADOS	5
1.4.1 Ubicación	5
1.4.2 Organización y tipos de productos a exportar	6
1.4.3 Registros	7
1.4.4 Deficiencias en planta de procesamiento	7
1.4.5 Análisis FODA	9
1.5 CONCLUSIONES	10
1.6 RECOMENDACIONES	10
1.7 BIBLIOGRAFÍA	11
1.8 ANEXOS	12
CAPÍTULO II	13
2.1 PRESENTACIÓN	14
2.2 MARCO TEÓRICO	16
2.2.1 Marco conceptual	16
A. Importancia del cultivo de la arveja china	16
B. Manejo post cosecha de la arveja china	16
C. Factores que afectan la vida de anaquel de la arveja	17
a. Temperatura	17
b. Estados de madurez de los frutos	17
D. Aspectos que determinan la calidad de la arveja china	18
E. Análisis organoléptico	18
a. Turgencia	18
b. Deshidratación	18
c. Color	18
d. Aroma	19
F. Índice de calidad de arveja china	19
G. Enfermedades post cosecha de la arveja dulce (<i>Pisum sativum</i> L.)	19
a. Manchas producidas por <i>Ascochyta</i> sp	19
b. <i>Botrytis</i> sp	20
H. Vida en anaquel	21
I. Procesado de la arveja	21
J. Importancia del extracto de ácido cítrico como antioxidante	22
K. Características bioquímicas del Desfan 100 % agrícola	23
L. Análisis de presupuestos parciales y Tasa marginal de Retorno (TMR)	24
2.2.2 Marco referencial	24
A. Lugar de realización del experimento	24
B. Material experimental	25

	Página
a. Arveja china variedad Oregón	25
b. Desfan 100% agrícola	25
2.3 OBJETIVOS	27
2.4 HIPÓTESIS	27
2.5 METODOLOGÍA	28
2.5.1 Metodología experimental	28
A. Concentraciones	28
B. Unidad experimental	28
C. Diseño experimental	28
D. Modelo estadístico de prueba de kruskal-Wallis	29
E. Variables de respuesta	30
2.5.2 Manejo del experimento	36
A. Establecimiento del experimento	36
B. Aplicación de las concentraciones	38
C. Toma de datos	38
D. Desentramado del experimento	38
2.6 RESULTADOS Y DISCUSIÓN	39
2.6.1 Efecto de las concentraciones del Desfan 100% agrícola en las características organolépticas.	39
2.6.2 Efecto de las concentraciones de Desfan 100% agrícola en la vida de anaquel.	42
2.6.3 Análisis económico del uso del Desfan 100 % agrícola.	44
2.7 CONCLUSIONES	45
2.8 RECOMENDACIONES	46
2.9 BIBLIOGRAFÍA	47
2.10 ANEXOS	50
CAPÍTULO III	67
3.1 PRESENTACIÓN	68
3.2 FORTALECIMIENTO EN EL PROCESO DE CERTIFICACIÓN DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN – MAGA- Y DE GLOBAL FOOD SAFETY –PRIMUS G.F.S.- EN LA PLANTA DE PROCESAMIENTO Y EMPAQUE DE LA ALIANZA AGROINDUSTRIAL Y ARTESANAL RURAL -ALIAR- CHIMALTENANGO	70
3.2.1 Objetivos	70
3.2.2 Metodología	70
3.2.3 Resultados	72
3.2.4 Evaluación	75
3.3 FORTALECIMIENTO DEL PROCESO DE MANUFACTURA, INOCUIDAD Y LIMPIEZA EN LA PLANTA DE PROCESAMIENTO Y EMPAQUE DE LA ALIANZA AGROINDUSTRIAL Y ARTESANAL RURAL –ALIAR- CHIMALTENANGO	76
3.3.1 Objetivos	76
3.3.2 Metodología	76
3.3.3 Resultados	77
3.3.4 Evaluación	82

	Página
3.4 IMPLEMENTACION DE ESTRATEGIAS DE MARKETING DE ZETAS OSTRAS DE LA COOPERATIVA INTEGRAL DE PRODUCCIÓN “MESETA CENTRAL”, RESPONSABILIDAD LIMITADA –COOPEMECE; R.L.-	83
3.4.1 Objetivos	83
3.4.2 Metodología	83
3.4.3 Resultados	84
3.4.4 Evaluación	87
3.4.5 Bibliografía	88
3.4.6 Anexos	89

ÍNDICE DE FIGURAS

		Página
Figura 1.	ENCUESTA A ENCARGADA DE CONTROL DE CALIDAD.	4
Figura 2.	ENCUESTA A ENCARGADA DE PLANTA DE PROCESO.	5
Figura 3.	VISTA DE PLANTA DE ALIAR, CHIMALTENANGO, CHIMALTENANGO.	6
Figura 4.	ORGANIGRAMA DEL ÁREA DE PROCESO Y DE LOS PRODUCTOS EXPORTADOS.	7
Figura 5.	VINÍLICO EN DONDE SE ENCUENTRAN ALGUNAS DE LAS NORMAS DE ALIAR.	8
Figura 6.	INSPECCIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPM'S) AL PERSONAL DE PROCESO DE ARVEJA.	8
Figura 7A.	BOLETA PARA RECONOCER EL PROCESO DE LA ARVEJA CHINA DIRIGIDO A ENCARGADA Y PERSONAL DE CONTROL DE CALIDAD DE –ALIAR-.	12
Figura 8A.	BOLETA DE BPM'S Y CERTIFICACIONES DE –ALIAR-.	12
Figura 9.	ESCALA DE MEDICIÓN PORCENTUAL DE ASCOCHYTA EN ARVEJA.	20
Figura 10.	ESCALA DE MEDICIÓN PORCENTUAL DE BOTRYTIS EN ARVEJA.	21
Figura 11.	DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE MANUFACTURA DE ARVEJA DULCE (PISUM SATIVUM L.) EMPACADA EN BANDEJAS SIN PROCESO DE LAVADO.	22
Figura 12.	UBICACIÓN DE ALIAR, LOS APOSENTOS ZONA 1, CHIMALTENANGO; CHIMALTENANGO.	25
Figura 13.	ESCALA PARA DETERMINAR LA TURGENCIA EN ARVEJA CHINA.	31
Figura 14.	ESCALA DE MEDICIÓN PORCENTUAL PARA EVALUAR LA HIDRATACIÓN DE VAINA EN ARVEJA CHINA (PISUM SATIVUM L.).	32
Figura 15.	ESCALA DE REFERENCIA PARA EVALUAR EL COLOR DE VAINA.	33
Figura 16	DIAGRAMA DE FLUJO DEL ESTABLECIMIENTO DEL EXPERIMENTO DE ARVEJA CHINA (PISUM SATIVUM L.).	37
Figura 17	APLICACIÓN DE LAS DISTINTAS CONCENTRACIONES DE DESFAN 100 % AGRÍCOLA.	37
Figura 18A.	PESADO DE LAS CONCENTRACIONES Y REPETICIONES.	60
Figura 19A.	ENTARIMADO DE EXPERIMENTO.	60
Figura 20A.	MUESTRAS SECÁNDOSE EN HORNO DE FAUSAC.	61
Figura 21A.	Pesado de muestras secas para determinar deshidratación.	61
Figura 22A.	ESTADO DE LA ARVEJA CHINA VARIEDAD OREGÓN EN EL TESTIGO (SIN APLICACIÓN) A LOS 31 DÍAS DEL MONTADO DEL EXPERIMENTO.	62
Figura 23A.	ESTADO DE ARVEJA CHINA VARIEDAD OREGÓN EN EL TRATAMIENTO DE 0.25 PPM A LOS 31 DÍAS DESPUÉS DE INICIADO EL EXPERIMENTO.	62
Figura 24A.	ESTADO DE ARVEJA CHINA VARIEDAD OREGÓN EN EL TRATAMIENTO DE 0.50 PPM A LOS 31 DÍAS DEL MONTADO DEL EXPERIMENTO.	63

	Página
Figura 25A. ESTADO DE ARVEJA CHINA VARIEDAD OREGÓN EN EL TRATAMIENTO 4 DE 0.75 PPM A LOS 31 DÍAS DEL MONTADO DEL EXPERIMENTO.	63
Figura 26A. ESTADO DE ARVEJA CHINA VARIEDAD OREGÓN EN EL TRATAMIENTO 5 DE 1 PPM A LOS 31 DÍAS DEL MONTADO DEL EXPERIMENTO.	64
Figura 27. EJEMPLO DE LOS REQUERIMIENTOS PARA LAS CERTIFICACIONES DEL MAGA Y PRIMUS G.F.S. LOS CUALES SON LOS MISMOS PARA AMBAS CERTIFICACIONES.	71
Figura 28. REGISTROS IMPLEMENTADOS LISTOS PARA LLENAR.	72
Figura 29. CERTIFICACIÓN REALIZADA POR EL MAGA.	73
Figura 30. CERTIFICACIÓN REALIZADA DE PRIMUS G.F.S.	74
Figura 31. ENTREGA DE REGISTRO DE LAVADO DE CAJAS.	75
Figura 32. CONTROL DE HIGIENE E INDUMENTARIA PERSONAL.	77
Figura 33. CONTROL DE HIGIENE E INDUMENTARIA PERSONAL.	78
Figura 34. REGISTRO LLENADO PARA REVISAR CONTROL DE HIGIENE E INDUMENTARIA PERSONAL.	79
Figura 35. FORTALECIENDO LA INOCUIDAD Y LIMPIEZA DE LA PLANTA DE PROCESO CON LA ACTIVACIÓN DEL PEDILUVIO EN CADA UNO DE LOS DÍAS DE PROCESO.	80
Figura 36. IMPLEMENTACIÓN DEL MANTENIMIENTO DE LAS TRAMPAS CONTRA ROEDORES DE ALIAR.	81
Figura 37. CAPACITACIÓN IMPARTIDA POR EL MINECO CON EL TEMA “ESTRATEGIAS DE MARKETING Y EMPODERAMIENTO ECONÓMICO”.	85
Figura 38. CAPACITACIÓN IMPARTIDA POR EL INACOP PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL TRABAJO EN GRUPO DE LA COOPERATIVA CON EL TEMA “COOPERATIVISMO”.	85
Figura 39. MANTA VINÍLICA PARA IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIAS DE MARKETING.	86
Figura 40. ENTREGA DE VOLANTES EN PATZICÍA.	86
Figura 41A. ENTREGA DE REGISTROS DE LIMPIEZA.	89
Figura 42A. ENTREGA DE REGISTROS DE LIMPIEZA AL ENCARGADO.	89
Figura 43A. FOTO DE GRÁFICO DE LAVADO DE MANOS EN LA PLANTA DE PROCESAMIENTO Y EMPAQUE DE VEGETALES DE ALIANZA AGROINDUSTRIAL Y ARTESANAL RURAL –ALIAR–.	90
Figura 44A. FOTO DE GRÁFICO DE NORMAS AL INGRESAR A LA PLANTA DE PROCESAMIENTO Y EMPAQUE DE VEGETALES DE ALIANZA AGROINDUSTRIAL Y ARTESANAL RURAL –ALIAR–.	90
Figura 45A. FOTO DE GRÁFICO DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA EN LA PLANTA DE PROCESAMIENTO Y EMPAQUE DE VEGETALES DE ALIANZA AGROINDUSTRIAL Y ARTESANAL RURAL –ALIAR–.	91
Figura 46A. APOYO A FERIA ARTESANAL DE LA OMM DE PATZICÍA.	92
Figura 47. PARTE DEL LISTADO DE LA CAPACITACIÓN IMPARTIDA POR EL MINECO.	92
Figura 48. PARTE DEL LISTADO DE LA CAPACITACIÓN IMPARTIDA POR EL INACOP PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL TRABAJO EN GRUPO DE LA COOPERATIVA CON EL TEMA “COOPERATIVISMO”.	93

ÍNDICE DE CUADROS

		Página
Cuadro 1	ANÁLISIS FODA DE LA ALIANZA AGROINDUSTRIAL Y ARTESANAL RURAL -ALIAR-.	9
Cuadro 2	CONCENTRACIONES DE DESFAN 100 % AGRÍCOLA.	28
Cuadro 3	ARREGLO ESPACIAL DEL EXPERIMENTO EVALUANDO CONCENTRACIONES DE DESFAN 100% AGRÍCOLA.	29
Cuadro 4	ESCALA PORCENTUAL DE MEDICIÓN DE LA VARIABLE TURGENCIA.	30
Cuadro 5	CUADRO PORCENTUAL DE LA VARIABLE HIDRATACIÓN.	32
Cuadro 6	CUADRO PORCENTUAL DE LA VARIABLE COLOR.	33
Cuadro 7	CUADRO DE LA ESCALA DE SEVERIDAD PARA EVALUAR LA PRESENCIA DE BOTRYTIS SP.	34
Cuadro 8	ESCALA DE SEVERIDAD PARA EVALUAR LA PRESENCIA DE ASCOCHYTA SP.	35
Cuadro 9	ESCALAS IDEALES DE LAS CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS.	35
Cuadro 10	EFFECTO DE LA HIDRATACIÓN A PARTIR DEL CONTENIDO DE HUMEDAD.	39
Cuadro 11	RESUMEN DEL RESULTADO DE LA PRUEBA DE KRUSKAL WALLIS PARA TURGENCIA.	40
Cuadro 12	RESUMEN DEL RESULTADO DE LA PRUEBA DE KRUSKAL WALLIS PARA HIDRATACIÓN.	40
Cuadro 13	RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LA PRUEBA DE KRUSKAL WALLIS PARA LA VARIABLE DE RESPUESTA COLOR.	41
Cuadro 14	RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LA PRUEBA DE KRUSKAL WALLIS PARA LA VARIABLE DE RESPUESTA BOTRYTIS SP.	41
Cuadro 15	RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LA PRUEBA DE KRUSKAL WALLIS PARA LA VARIABLE DE RESPUESTA ASCOCHYTA SP.	42
Cuadro 16	EFFECTO DE LAS CONCENTRACIONES DE DESFAN 100 % AGRÍCOLA SOBRE CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS Y PRESENCIA DE ENFERMEDADES.	43
Cuadro 17	RESUMEN DE COSTOS PARCIALES Y DATOS DE LA TASA MARGINAL DE RETORNO (TMR), EN FUNCIÓN DEL EFFECTO DEL TRATAMIENTO CON DESFAN 100 % AGRÍCOLA.	44
Cuadro 18A.	CUADRO DE REGISTRO PARA LA TOMA DE DATOS DE ARVEJA CHINA (PISUM SATIVUM L.) PARA EVALUAR LAS VARIABLES TURGENCIA, DESHIDRATACIÓN, COLOR, DÍAS, BOTRYTIS Y ASCOCHYTA.	50
Cuadro 19A.	CUADRO PARA LA TOMA DE DATOS DE PORCENTAJE DE HUMEDAD EN ARVEJA CHINA (PISUM SATIVUM L.).	51
Cuadro 20A.	RESULTADOS DE EVALUACIÓN A LOS 7 DÍAS DE LAS VARIABLES TURGENCIA, DESHIDRATACIÓN, COLOR, DÍAS, BOTRYTIS Y ASCOCHYTA.	52

	Página
Cuadro 21A. RESULTADOS DE EVALUACIÓN A LOS 15 DÍAS DE LAS VARIABLES TURGENCIA, DESHIDRATACIÓN, COLOR, DÍAS, BOTRYTIS Y ASCOCHYTA.	53
Cuadro 22A. RESULTADOS DE EVALUACIÓN A LOS 21 DÍAS DE LAS VARIABLES TURGENCIA, DESHIDRATACIÓN, COLOR, DÍAS, BOTRYTIS Y ASCOCHYTA.	54
Cuadro 23A. RESULTADOS DE EVALUACIÓN A LOS 31 DÍAS DE LAS VARIABLES TURGENCIA, DESHIDRATACIÓN, COLOR, DÍAS, BOTRYTIS SP. Y ASCOCHYTA SP.	55
Cuadro 24A. RESULTADOS DE EVALUACIÓN DE LA VARIABLE DESHIDRATACIÓN A LOS 7 DÍAS.	56
Cuadro 25A. RESULTADOS DE EVALUACIÓN DE LA VARIABLE DESHIDRATACIÓN A LOS 15 DÍAS.	57
Cuadro 26A. RESULTADOS DE EVALUACIÓN DE LA VARIABLE DESHIDRATACIÓN A LOS 21 DÍAS.	58
Cuadro 27A. RESULTADOS DE EVALUACIÓN DE LA VARIABLE DESHIDRATACIÓN A LOS 31 DÍAS.	59
Cuadro 28A. RESULTADOS DE LA PRUEBA DE KRUSKAL WALLIS PARA LA VARIABLE DE RESPUESTA TURGENCIA.	64
Cuadro 29A. RESULTADOS DE LA PRUEBA DE KRUSKAL WALLIS PARA LA VARIABLE DE RESPUESTA DESHIDRATACIÓN.	64
Cuadro 30A. RESULTADOS DE LA PRUEBA DE KRUSKAL WALLIS PARA LA VARIABLE DE RESPUESTA COLOR.	65
Cuadro 31A. RESULTADOS DE LA PRUEBA DE KRUSKAL WALLIS PARA LA VARIABLE DE RESPUESTA BOTRYTIS SP.	65
Cuadro 32A. RESULTADOS DE LA PRUEBA DE KRUSKAL WALLIS PARA LA VARIABLE DE RESPUESTA ASCOCHYTA SP.	66

RESUMEN

El presente documento es el resultado de las distintas actividades que se realizaron durante el Ejercicio Profesional Supervisado de la Facultad de Agronomía (EPSA), en el período de febrero a noviembre del año 2018; el cual se realizó en la Alianza Agroindustrial y Artesanal Rural (ALIAR) en Chimaltenango, la cual se dedica a la exportación de vegetales.

Para reconocer la situación de ALIAR se elaboró un diagnóstico, esto con el fin de conocer la organización, productos que transforman, conocer como las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM'S) y los registros fueron investigados con el fin de ambas certificaciones; esto con el apoyo de la observación y entrevistas a jefe de planta y personal de control de calidad.

Por lo que se logró establecer que el producto de exportación principal es la arveja china (*Pisum sativum L.*), de igual manera se pudo observar y determinar que no todas las BPM'S se cumplían pues parte del personal llevaba las uñas largas, los zapatos incorrectos, etc.; las cuales son importantes evitar para poder lograr ambas certificaciones, como también poder llenar los registros sin implementar; a lo que se establece que se realice la investigación de un producto que ayude a aumentar la vida de anaquel de la arveja, que a su vez aumente las ganancias, reduzca el rechazo y mantenga la calidad natural de la misma y que se cumplan las BPM'S y se atesten cada uno de los formatos para las certificaciones del Ministerio de Ganadería y Alimentación (MAGA) y PRIMUS G.F.S. (Global Food Safety).

Tomando en cuenta que en la planta exportadora lo que le genera mayores ganancias y lo que más exporta es la arveja china, la investigación consistió en evaluar cinco concentraciones de Desfan 100 % agrícola cuyo ingrediente activo es el ácido perácetico con los objetivos de determinar que concentración maximiza los días de anaquel de la arveja china variedad Oregón y que a su vez sea más rentable para alargar la vida en anaquel.

Por lo que se evaluaron las dosis de 0 ppm, 0.25 ppm, 0.5 ppm, 0.75 ppm y 1 ppm, por 31 días cada 7 días y con el apoyo del método estadístico de Kruskal-Wallis resulto que la concentración de Desfan 100 % agrícola, como fuente del extracto de ácido cítrico, de 0.25 ppm mantiene hasta 31 días la vida en anaquel y la no presencia de enfermedades fungistáticas de arveja china variedad Oregón y que a su vez genera una tasa marginal de retorno de Q. 2.47, lo cual nos indica que por cada quetzal invertido se obtiene el doble de beneficio para la empresa lo que nos da la pauta que es la dosis más rentable.

Se realizaron distintos servicios los cuales se denominan: fortalecimiento en el proceso de certificación del Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación –MAGA- y de Global Food Safety -PRIMUS G.F.S.- en la planta de procesamiento y empaque de la

Alianza Agroindustrial y Artesanal Rural –ALIAR- Chimaltenango; en dicho servicio se pretendía reconocer, implementar y atestar cada uno de los requerimientos para la aprobación de ambas certificaciones, las cuales con el apoyo de un consultor se reconocieron los formatos para ambas auditorias que se debían de implementar y atestar, por lo que con la información ya proporcionada se lograron implementar registros de limpieza, de higiene e indumentaria personal por ejemplo por lo que según el requerimiento de cada uno se implementaron a través de copias las cuales fueron atestadas con éxito y logrando el objetivo en general.

El segundo servicio denominado “Fortalecimiento del proceso de manufactura, inocuidad y limpieza en la planta de procesamiento y empaque de la Alianza Agroindustrial y Artesanal Rural –ALIAR- Chimaltenango”; consistió en supervisar al personal de planta para el cumplimiento de la limpieza, apoyar con la activación del pediluvio y de las trampas contra roedores; todo esto con el apoyo del registro de higiene e indumentaria personal el cual fue atestado por cada día de proceso y atestando y realizando las actividades de activación del pediluvio con ácido peracético y manteniendo un sebo de Brodifacoum en óptimas condiciones junto con la trampa.

Finalmente, el tercer servicio denominado “Implementación de estrategias de marketing de Zetas Ostra de la Cooperativa Integral de Producción “Meseta Central”, Responsabilidad Limitada - COOPEMECE; R.L.” tuvo como objetivos elaborar material publicitario a través del programa Publisher y capacitar a los cincuenta asociados de la cooperativa sobre los temas “Cooperativismo” y Estrategias de marketing y empoderamiento económico”, por lo que con la elaboración de volantes, trifoliales, tarjetas de presentación y mantas vinílicas y la ubicación de puntos estratégicos se logró el reconocimiento de la cooperativa; así también con el apoyo de un técnico del Instituto Nacional de Cooperativas –INACOP- se llevó a cabo la capacitación de “Cooperativismo” y con el apoyo del técnico del Ministerio de Economía –MINECO- se pudo llevar a cabo la capacitación de “Estrategias de marketing y empoderamiento económico” dirigidos a los asociados de la cooperativa.



1.1 PRESENTACIÓN

Como parte de los requisitos del Ejercicio Profesional Supervisado, se establece la realización de un diagnóstico; por medio del cual se analizó la organización interna del área de proceso, sus principales productos maquilados, las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM'S) y las certificaciones anuales que acreditan a la planta de ALIAR.

Con el apoyo de la observación y de entrevistas se pudo identificar que existe una jefa de planta quien supervisa el trabajo de dos encargados de control de calidad, que en conjunto velan por que se trabaje el producto que se exporta siendo esta la arveja china (*Pisum sativum L.*). Se pudo constatar que se manejan dos certificaciones del Ministerio de Agricultura y Ganadería y Alimentación (MAGA) y una de PRIMUS G.F.S. (Global Food Safety) las cuales son importantes para el proceso de exportación; así mismo se pudo establecer que algunas de las BPM'S como lo son el uso de zapatos adecuados, uñas recortadas, entre otras no eran cumplidas con cabalidad.

Por lo que se concluye que la organización del área de proceso consta de una jefa y dos personas que apoyan en el control de calidad y que se pierde un 15 % de la arveja china que se exporta a los Estados Unidos Americanos, por lo que se debe de realizar una investigación para generar ganancias, evitar pérdidas, obtener un producto con estándares de calidad y alargar la vida de anaquel de la arveja china. De igual manera se determina que se deben de tener atestados cada uno de los registros o formatos para las certificaciones del MAGA y PRIMUS G.F.S; y se debe de cumplir con las BPM'S realizando el control de higiene e indumentaria del personal, la activación del pediluvio y el control de las trampas contra roedores para lograr mejores resultados.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo general

- A.** Conocer la organización y tipos de productos que exporta ALIAR, las normas de manufactura que se utilizan y los registros que debe de poseer la planta para poder ser certificada por MAGA y PRIMUS G.F.S.

1.2.2 Objetivos específicos

- 1.** Conocer la forma como ALIAR está organizada para lograr la transformación de los vegetales que procesa.
- 2.** Conocer los registros del MAGA y PRIMUS G.F.S. (Global Food Safety) para aprobar la certificación de la planta de procesamiento y empaque de vegetales de la asociación –ALIAR-.
- 3.** Detectar las deficiencias en el funcionamiento de la planta de procesamiento y empaque de vegetales de la asociación –ALIAR- y con ello priorizar la problemática encontrada.

1.3 METODOLOGÍA

1.3.1 Fuentes de información

A. Observación

A través de una caminata por toda el área de producción, observando detalladamente y a cabalidad el proceso de la arveja china y dulce (*Pisum sativum L.*) siendo los productos máximos a exportar de la planta de proceso y empaque de ALIAR, se reconocieron las BPM'S que se encuentran ubicadas en una manta vinílica en el área de producción, las certificaciones que acreditan a la planta, así también como el proceso de la arveja china y dulce (*Pisum sativum L.*) que exporta dicha alianza.

B. Entrevistas

Las entrevistas se realizaron con el propósito de obtener información acerca de los registros del MAGA y PRIMUS G.F.S. (Global Food Safety) para aprobar la certificación de la planta, así también preguntando sobre si existía alguna problemática a priorizar como se puede observar en las Figuras Nos. 1 y 2 por lo que se refirió la encargada de planta y proceso y las dos personas encargadas del control de calidad, por lo que se determinó sobre las Buenas Prácticas de Manufactura BPM'S y conociendo como existe una deficiencia en este ámbito; estas entrevistas se realizaron por medio de dos boletas las cuales se pueden observar en los Anexos Nos. 6A y 7A.



Fuente: Google maps, 2018

Figura 1. Encuesta a encargada de control de calidad.



Fuente: Google maps, 2018

Figura 2. Encuesta a encargada de planta de proceso.

C. Análisis FODA

Con el apoyo de la observación se determinó que con el análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas), se logró interpretar generando resultados asociados a las distintas problemáticas que existieron en el proceso de integración a la planta de proceso y empaque de ALIAR.

1.4 RESULTADOS

1.4.1 Ubicación

La Alianza Agroindustrial y Artesanal Rural –ALIAR- es una asociación la cual cuenta con proveedores de arveja del área central del país principalmente, teniendo un promedio de 50 asociados los cuales se dedican específicamente a las actividades agrícolas.

ALIAR se encuentra ubicada en la zona uno de Chimaltenango a una latitud NORTE 14°38'16.1' y una longitud ESTE 90°48'52.684' justo a los 1,800 m s.n.m.; en la Figura No. 3 se muestra una vista de planta de la ubicación de –ALIAR-, a través de Google Maps, 2018.

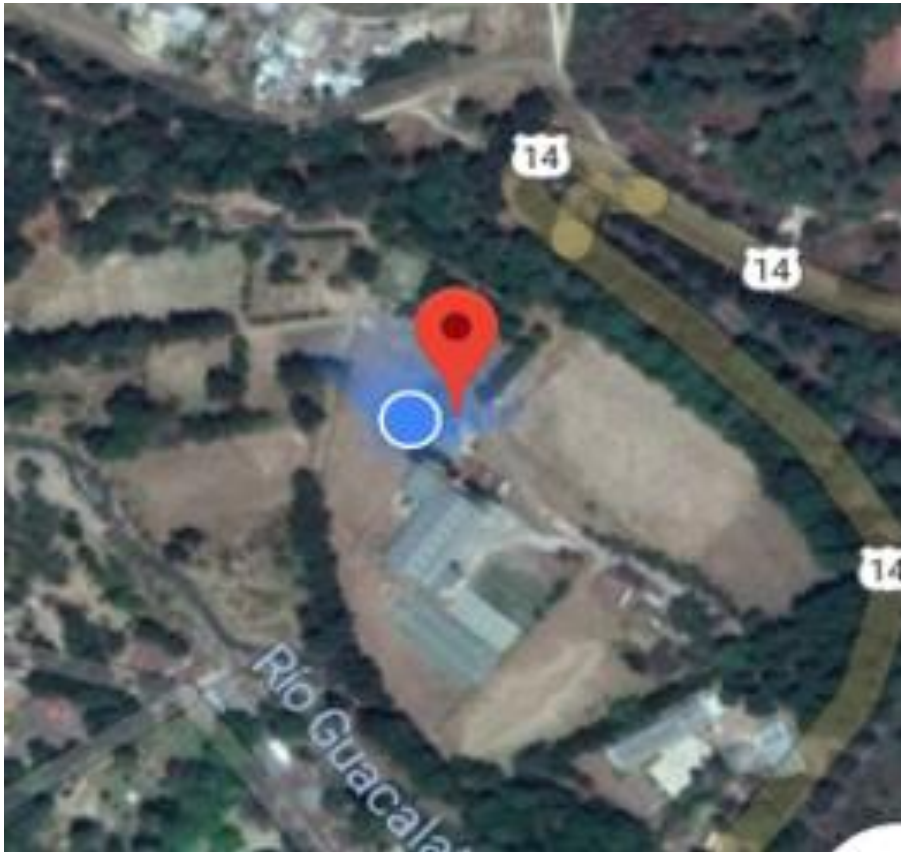


Figura 3. Vista de planta de ALIAR, Chimaltenango, Chimaltenango.

1.4.2 Organización y tipos de productos a exportar

Con apoyo de la entrevista y la observación se pudo establecer que existe una jerarquía como se puede observar en la Figura No. 4 en la cual la jefa de planta con el apoyo de dos personas de control de calidad, logran el manejo del personal que labora en el área de proceso y empaque. También se pudo observar que los principales productos que se procesan en la misma son la arveja china y dulce (*Pisum sativum* L.), en la cual la principal debilidad es una pérdida del 15 % de la arveja china porque en su calidad natural de vida no llega en sus óptimas condiciones a los Estados Unidos Americanos por lo que se debe de encontrar un producto que logre aumentar la vida de anaquel de la misma ya que es el producto principal de exportación.

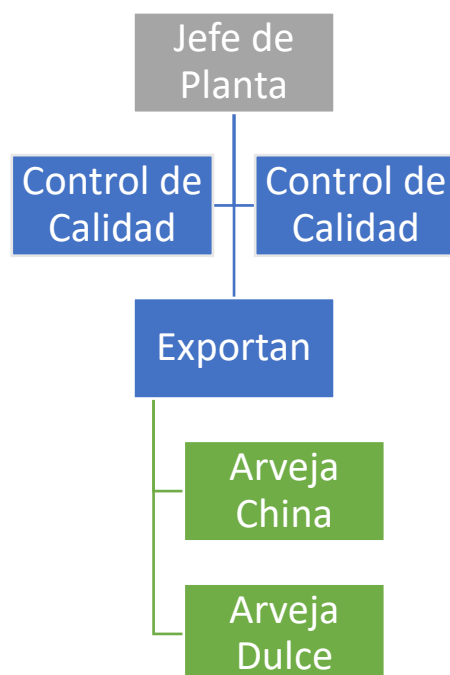


Figura 4. Organigrama del área de proceso y de los productos exportados.

1.4.3 Registros

A través de la observación y entrevista se logró reconocer que existían dos certificaciones, siendo la primera del MAGA (Ministerio de Ganadería y Alimentación) y de PRIMUS G.F.S. (Global Food Safety) las cuales no podían ser aprobadas, ya que cada uno de los formatos o registros necesarios para ambas certificaciones no se encontraban atestados, es decir no se encontraban al día, ya que desde la certificación pasada no se llenaban.

1.4.4 Deficiencias en planta de procesamiento

Con la observación realizada en la planta de proceso y la entrevista a los encargados, se priorizó la problemática de la inocuidad de las instalaciones y del personal, las cuales forman parte de las BPM'S, los registros que no se encontraban atestados de higiene e indumentaria personal que son los que engloban las mismas, como lo que es limpieza de zapatos, vestimenta, uñas cortadas, pelo recogido y uso de redcilla así también como la salud del personal que labora directamente en el área de proceso las cuales no se están aplicando estrictamente; algunas de estas normas se encuentran en las Figuras Nos. 5 y 6.

Sin embargo, se debe de trabajar en el control de higiene e indumentaria personal ya que no se tomaba a cabalidad, el pediluvio no se encontraba activado todo el día, el

control de las ratoneras no se realizaba a cada semana y la inocuidad no solo es importante para exportar si no para el proceso de certificación del MAGA y PRIMUS G.F.S. ya que en ambas certificaciones un técnico inspecciona el cumplimiento de las mismas y los registros atestados.



Figura 5. Vinílico en donde se encuentran algunas de las normas de ALIAR.



Figura 6. Inspección de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM'S) al personal de proceso de arveja.

1.4.5 Análisis FODA

Como parte de los resultados y con un buen análisis efectuado en la exportadora de vegetales, en el Cuadro No. 1 se detalla de forma posterior las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas del mismo.

Cuadro 1. Análisis FODA de la Alianza Agroindustrial y Artesanal Rural -ALIAR-.

FORTALEZAS	DEBILIDADES
• Organización legalmente constituida. • Participación activa en todas las actividades, administrativas, de producción y comercialización. • Reconocidos en el exterior.	• No se realizaba de forma estricta el control de higiene e indumentaria personal. • El pediluvio de ingreso a la planta no siempre se encontró activo. • Las trampas contra roedores el cebo de las trampas. • Los registros de inocuidad y limpieza sin atestar.
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
• Certificación por Primus G.F.S. • Certificación del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación -MAGA-. • Asociación constituida por productores del área rural. • Alianzas con otras organizaciones y empresas.	• El retiro de apoyo de la cooperación internacional. • Retiro de los socios.

En forma general la Alianza Agroindustrial y Artesanal Rural es una Alianza en proceso de ampliación y desarrollo buscando nuevos enlaces y un amplio comercio internacional.

Entre sus mayores oportunidades están las certificaciones por parte de Primus G.F.S. y del MAGA, los cuales requieren de igual manera una serie de requisitos, que son las debilidades, tomando en cuenta que realizando de forma estricta el control de higiene e indumentaria personal, activando el pediluvio en sus horarios de activación, revisando y colocando el cebo de las trampas contra roedores y atestando cada registro de inocuidad y limpieza se generaría de forma efectiva ambas certificaciones formando la fortaleza de realizar mayores alianzas en el exterior por lo que su reconocimiento aumentaría y por consiguiente las ventas y las ganancias crecerían.

Existen dos amenazas para ALIAR las cuales son el retiro del apoyo internacional y el retiro de los socios, los cual se podría transformar en oportunidades pues con el retiro del apoyo internacional se podría generar un centro de mercadeo de la propia marca, estableciéndose en el exterior; y con el retiro de los socios se podría realizar la compra de áreas para la producción estable del producto a exportar.

1.5 CONCLUSIONES

- 1.5.1** Se pudo conocer que la organización en el área de producción refiere a una encargada de planta y a dos de control de calidad, así también que el producto principal a exportar es la arveja china, la cual posee un problema el cual era la falta de experimentación o evaluación de los productos que se utilizan para el lavado del producto por lo que en el camino se ven rechazados los lotes pues su vida en el anaquel era de 15 días.
- 1.5.2** Las certificaciones del MAGA y de Primus G.F.S. poseen los mismos requerimientos para su aprobación y se logró conocer que cada uno de los registros no se encuentran atestados diaria, semanal o mensualmente según el formato y que con cada uno de ellos implementado se podrían obtener ambas certificaciones de forma exitosa.
- 1.5.3** Se pudo percibir que existen distintas deficiencias, sin embargo, las priorizadas en ese momento era el control de higiene e indumentaria del personal, la activación del pediluvio y el control de las ratoneras, las cuales se deben de cumplir y ser estrictos en su cumplimiento ya que son partes de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM'S).

1.6 RECOMENDACIONES

- 1.6.1** Se recomienda realizar una investigación con los productos químicos que se utilizan para alargar la vida en el anaquel y así poder generar mayores ganancias a la asociación y que la arveja posea las variables organolépticas que se necesitan para tener un aspecto deseable.
- 1.6.2** Para que las certificaciones del MAGA y de Primus G.F.S. se obtengan para ALIAR se debe de atestar cada uno de los registros que ambas requieren.

- 1.6.3** Al detectar las distintas deficiencias que existen en la planta de proceso se recomienda darles mayor importancia a las buenas prácticas de manufactura, ya que estas se deben de realizar de manera estricta su control, es decir que en el proceso de evaluación del personal al ingreso de la planta, como ya adentro de la misma, quien no cumpla con las normas establecidas sea retirado del área inmediatamente.

1.7 BIBLIOGRAFÍA

1. ALIAR (Alianza Agroindustrial y Artesanal Rural, Chimaltenango, Guatemala). 2018. Plan de trabajo 2018. Chimaltenango, Guatemala. 34 p.
2. Castañeda, N. 2018. Buenas prácticas de manufactura BPM'S (entrevista). Chimaltenango, Guatemala, Consultor para Certificaciones.
3. López, C. 2018. Proceso de llenado de registros y certificados (entrevista). Chimaltenango, Guatemala, Consultor para Certificaciones.
4. Ochoa Romero, El. 2013. Adopción e implementación de programas internacionales de certificación para exportación, diagnóstico y servicios realizados en la empresa Ghortex, S.A., Sacatepéquez, Guatemala, C.A. (en línea) Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 212 p. Consultado 25 feb. 2018. Disponible en http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/01/01_2877.pdf
5. Pichiyá Morataya, NB. 2018. Proceso de certificación del MAGA y PRIMUS G.F.S y requerimientos (entrevista). Chimaltenango, Guatemala, Instructor, Auditor y Consultor en Sistemas de Gestión de Calidad.
6. Primus GFS. (2018). Regulaciones generales PrimusGFS (en línea). Consultado 13 mar. 2018. Disponible en http://www.primusgfs.com/PDFs/PrimusGFS_Regulaciones_Generales_v2_1_03052014_Esp.pdf
7. Rivera Medrano, YA. 2015. Evaluación del periodo de vida en anaquel de la arveja (*Pisum sativum* L.) proveniente de Chimaltenango, Huehuetenango y Totonicapán en la empacadora Tierra de Árboles, S.A., Sacatepéquez, Guatemala, C.A. Obtenido de fausac.usac.edu.gt/tesario/tesis/T-03309.pdf
8. Tecún Bocel, P. 2018. Fortalezas, oportunidades, debilidades, amenazas y organización y funcionamiento de la planta de proceso de -ALIAR- (entrevista). Chimaltenango, Guatemala, Contador de la Alianza Agroindustrial y Artesanal Rural -ALIAR-

1.8 ANEXOS

Proceso de la arveja china

- A. ¿Cuáles son los principales problemas que afectan el control de calidad de la arveja china?
- B. ¿Qué se hace con el rechazo de estos productos?
- C. ¿Qué porcentaje de rechazo existe al momento de enviar al exterior y por qué factores?
- D. ¿Existe algún producto a aplicar para alargar la vida en anaquel y cuáles son?
- E. ¿En qué proporción se aplican los productos químicos?
- F. ¿Son cien por ciento efectivos estos productos?
- G. ¿Se han realizado pruebas con los productos que se utilizan?

Fuente: Elaboración propia

Figura 7A. Boleta para reconocer el proceso de la arveja china dirigido a encargada y personal de control de calidad de –ALIAR-.

CERTIFICACIONES

- A. ¿Cuáles son los registros que se necesitan para gestionar las certificaciones del MAGA y de PRIMUS G.F.S.?
- B. ¿Cuáles son las buenas prácticas de manufactura?
- C. ¿Se estén cumpliendo en la totalidad cada una de las buenas prácticas de manufactura en la institución?
- D. ¿Qué se debe de hacer para mejorar en la planta de proceso?

Fuente: Elaboración propia

Figura 8A. Boleta de BPM'S y certificaciones de –ALIAR-.



CAPÍTULO II

EVALUACIÓN DEL EFECTO DEL ÁCIDO CÍTRICO EN LA PROLONGACIÓN DE LA VIDA EN ANAQUEL DE ARVEJA CHINA (*Pisum sativum* L.) VARIEDAD OREGÓN EN LA PLANTA DE PROCESO Y EMPAQUE DE LA ALIANZA AGROINDUSTRIAL Y ARTESANAL RURAL, CHIMALTENANGO, GUATEMALA

2.1 PRESENTACIÓN

La Alianza Agroindustrial y Artesanal Rural –ALIAR- es una alianza constituida por cinco grupos de productores, los cuales reúnen sus productos para viabilizar el acceso a mercados internacionales. Los principales productos que exporta la alianza a Estados Unidos de América son arveja china y arveja dulce, estos productos generan el 80 % de las ganancias a la alianza.

De acuerdo al diagnóstico realizado en la planta de procesamiento y empaque de ALIAR en determinadas ocasiones se rechaza hasta el 15 % del producto que se exporta, ya que la vida útil de la arveja china en anaquel es de 15 días y para el comercio de la misma se necesita por lo menos 30 días, por lo que, al momento de llegar a Miami, el producto ya no presenta sus características organolépticas, no es consumible y se rechaza.

La arveja china es el principal producto de exportación y el que genera las mayores ganancias a la alianza, por lo que se considera importante mantener la calidad natural de la arveja china, con el objetivo de que su vida en anaquel tenga un período mayor de 15 días.

Por ello se consideró importante poder evaluar distintas concentraciones del Desfan 100 % agrícola, cuyo ingrediente activo según INVETISA (2018) es el extracto de ácido cítrico, ya que este producto posee propiedades químicas que permiten mantener las características organolépticas en arveja e incrementa las ganancias de la asociación, siendo estos los objetivos específicos.

En la investigación se evaluó el producto comercial Desfan 100 % agrícola, la empresa que lo distribuye indica que este producto es bactericida, fungicida, alguicida y viricida. Su ingrediente activo es extracto cítrico de semillas de toronja (*Citrus máxima*) y contiene además ácido ascórbico natural y glicerina orgánica como estabilizante (INVETISA, 2018). Entre las cualidades que posee el extracto de ácido cítrico y que pueden aumentar los días de vida en anaquel de la arveja son; buen conservador y antioxidante natural que se utiliza industrialmente como aditivo (MAKIMAT, 2018). Se evaluaron cuatro tratamientos con dicho producto y un testigo, las concentraciones que fueron evaluadas son: 0.25 ppm, 0.50 ppm, 0.75 ppm y 1 ppm.

La investigación se realizó en la planta de proceso de ALIAR, se evaluaron cada siete días, a partir del séptimo día, variables organolépticas, éstas fueron turgencia, hidratación y color. Así también se evaluó la presencia de *Ascochyta* y *Botrytis*. En la que los resultados muestran que la turgencia e hidratación se mantuvieron en cada una de las concentraciones hasta el final de la evaluación; a diferencia del color, que solo

permanece en el tratamiento de 0.25 ppm y que la ausencia de *Ascochyta* y *Botrytis* también se presenta en dicho tratamiento; por lo que el con el tratamiento de 0.25 ppm de Desfan 100 % agrícola se aumentó 15 días más la vida en anaquel hasta 31 días en comparación con el testigo.

Con este tratamiento la Tasa Marginal de Retorno (TMR) fue de Q. 2.47. Por lo que se concluyó que el tratamiento de Desfan 100 % agrícola como fuente de extracto de ácido cítrico a 0.25 ppm mantiene hasta los 31 días la vida de anaquel de la arveja china variedad Oregón manteniendo cada una de las variables organolépticas y a su vez genera mayores ganancias para la planta de exportación.

2.2 MARCO TEÓRICO

2.2.1 Marco conceptual

A. Importancia del cultivo de la arveja china

La arveja china es un producto que se establece cada vez más en la dieta del guatemalteco, especialmente a partir de la clase media hacia arriba, puede verse como parte integral del surtido de los supermercados, presentándose en bandejas de una libra cubiertas con papel termo reductor. De todas maneras, los niveles de consumo en Guatemala, en función del volumen producido es despreciable y la baja tasa de crecimiento en el consumo local indica que el enfoque a mantener en el análisis de mercado para arveja china, deberá basarse en el mercado de exportación. Igual situación sucede con el mercado centroamericano, en el que los niveles de consumo de la arveja se circunscriben a un sector muy preferente y que no tiene ninguna incidencia ni con los volúmenes producidos ni con los niveles de precio.

La demanda de los mercados internacionales es muy alta en el caso de arveja china, siendo los Estados Unidos quien define en un 80 % de demanda del mercado mientras que el otro 20 % es definido por Europa (AID, 2003).

La demanda en los Estados Unidos de arveja china, se conforma de acuerdo a los niveles de disponibilidad y precio, existe una producción interna donde participan; California como la zona que produce alrededor del 98 % de la arveja producida dentro de los Estados Unidos y otros de menor importancia.

Las importaciones realizadas por Estados Unidos provienen principalmente de Guatemala, quien participa con un volumen equivalente a una quinta parte de lo que reportan las estadísticas de arveja china (AID, 2003).

Según el MAGA (2007) el mercado más importante para la arveja china guatemalteca es el mercado norteamericano, precisamente Estados Unidos y Canadá. Por lo que es importante la exportación de estos productos ya que generan una alta cantidad de ingresos para cada uno de los agricultores que participan.

B. Manejo post cosecha de la arveja china

La cosecha y post cosecha constituyen dos de los aspectos básicos a considerar para poder obtener alta calidad del producto para que éste se pueda comercializar en los distintos mercados satisfaciendo las necesidades alimenticias (Chang, 2006).

La post cosecha se define como una forma de aumentar el tiempo de la vida útil de los frutos, permitiendo un equilibrio entre la producción y las necesidades de consumo del producto (Kader, 2008).

El manejo post cosecha que se le aplica a la arveja china es el cuidado al pasarla a las cajas para que dicho producto no se lastime y no genere daños mecánicos para poder exportar con alta calidad.

C. Factores que afectan la vida de anaquel de la arveja

a. Temperatura

La temperatura de almacenamiento para la arveja china es 2 °C. Esta influye directamente sobre la respiración y si la temperatura de almacenamiento es mayor a la recomendada la velocidad de respiración es más alta, generando una mayor cantidad de calor la cual puede resultar en una vida de anaquel más corta. Con el uso de temperaturas bajas, se reduce la respiración de la arveja y ayuda a prolongar su vida post cosecha (Medlicott y Lardizabal, 2009).

Se recomienda almacenar las vainas a 0° C (32 °F) y 95 % - 98 % de humedad relativa. La arveja es altamente perecedera y no mantiene una buena calidad por más de dos semanas. Almacenamiento por más de 14 días causa un aumento de deshidratación, amarillamiento de la vaina, pérdida de turgencia, acumulación fungistática y pudriciones. Estos defectos se desarrollan más rápido durante distribución que se realiza a la temperatura de 5 °C - 10 °C (41 °F - 50 °F) (Suslow y Cantwell, 2013).

b. Estados de madurez de los frutos

Según Taiz y Zeiger (2010) los estados más importantes de madurez en los frutos son la madurez fisiológica, que es el estado de desarrollo de los frutos que permite que continúe su desarrollo, aun después de cosechados. La madurez comercial es la etapa de desarrollo de los frutos que permiten tener los requisitos para su consumo u otros fines específicos. Madurez organoléptica que implica los últimos estadios de crecimiento y desarrollo de los frutos y el inicio de la senescencia, que resultan en la sumatoria de características estéticas y/o de calidad nutritiva del producto. Se visualizan cambios de composición, color y textura y finalmente la senescencia que es el proceso que sigue a la madurez fisiológica o comercial de los frutos.

D. Aspectos que determinan la calidad de la arveja china

Los cambios externos incluyen cambios de color, textura, sabor y aroma, los cuales representan el resultado de complejos cambios metabólicos que se producen durante la maduración de los frutos como: síntesis de pigmentos y pérdida del contenido de clorofila. Todos estos procesos metabólicos van acompañados de cambios en la estructura celular de los frutos (Bartz, 2013).

E. Análisis organoléptico

El análisis organoléptico es la valoración cualitativa que se realiza sobre una muestra (principalmente de alimento o bebida) basada exclusivamente en la valoración de los sentidos vista, gusto, olfato, entre otros; se valora turgencia, la deshidratación, el color y ausencia de *Botrytis* y *Ascochyta* (FAO, 2013).

El análisis organoléptico básicamente es una prueba cualitativa en la que se relacionan el sentido del olfato, la vista y del tacto por lo que será este análisis un instrumento esencial para poder conocer el estado de la arveja.

a. Turgencia

La turgencia es el fenómeno por el cual las células al absorber agua incrementan su volumen, ejerciendo presión contra las membranas celulares, las cuales se ponen tensas (FAO, 2013).

b. Deshidratación

Con la cosecha, el abastecimiento de agua de los vegetales se corta y la parte vegetal cosechada debe sobrevivir con sus propias reservas. Al mismo tiempo que ocurre la respiración, la parte vegetal cosechada continúa perdiendo agua hacia la atmósfera, tal como lo hacía antes de la cosecha, por un proceso conocido como transpiración. La deshidratación y la turgencia son variables que están relacionadas con la apariencia, y muchas veces la pérdida excesiva de agua por el proceso de respiración causa daños fisiológicos afectando su comercialización (FAO, 2013).

c. Color

El color, al igual que el aroma, son variables dependientes una de la otra, que indica al consumidor su grado de maduración o descomposición. El color es afectado al igual que la deshidratación, la cual acelera los procesos degradativos y causa la pérdida o transformación del color de las arvejas (García, 2018).

d. Aroma

La arveja dulce (*Pisum sativum* L.) se caracteriza por producir un sutil aroma a pasto, que al momento de ser degustada presenta un sabor semi amargo de textura suave. El aroma es provocado por una mezcla compleja de gases, vapores y polvo, influyendo en el aroma percibido por el receptor. El aroma es un indicativo del grado de descomposición que presenta una vaina de arveja o el aroma característico de ésta que se desea tener para su comercialización (FAO, 2013).

F. Índice de calidad de arveja china

Los exportadores se basan en estándares de calidad para el cultivo de arveja china para exportación los cuales son: pesos y tamaños de aproximadamente 4 g y 7 cm - 9 cm de longitud, de preferencia con 2.50 cm de ancho por vaina (Variedad Oregón) (Socop, 2015). Un dato importante es que, al medir la turgencia y la deshidratación de ambos valores, se logra reconocer que existe una pérdida significativa de agua, por lo que se pierden dichas características organolépticas y por consiguiente disminuye su tiempo de vida en anaquel.

En cuanto al color característico de la variedad es uniformemente verde brillante, que presente un cáliz cortado o intacto y si el cáliz está presente, tiene que ser verde y fresco, debe de ser limpio, completamente libre de tierra, hojas, flores, moho e insectos, con apariencia limpia, sana, fresca, túrgida, sin deformaciones, sin vainas quebradas, con una madurez tierna, con la semilla apenas formada adentro de la vaina y finalmente en condición de calidad antes del empacado, la arveja debe ser enfriada y humedecida.

G. Enfermedades post cosecha de la arveja dulce (*Pisum sativum* L.)

a. Manchas producidas por *Ascochyta* sp

La mancha foliar más común en arveja dulce es causada por *Ascochyta* sp, de la cual hay tres especies reportadas: *A. pisi*, *A. pinodes* y *A. pinodella*. Se considera que en Guatemala se encuentran por los menos dos de estas especies. Los síntomas en el campo consisten en la aparición de manchas circulares de color café en las hojas, con un halo más claro. A menudo se observan numerosos puntos negros dentro de las manchas, los cuales son picnidios o cuerpos fructíferos del hongo. Bajo condiciones favorables, las manchas pueden crecer y afectar severamente el follaje de las plantas, pudiendo también provocar manchas en tallos y en vainas (Calderón, 2000).

En la Figura 9 la escala de medición de *Ascochyta* en arveja china, la cual es importante considerar ya que la presencia de esta enfermedad disminuye la vida en anaquel.



Fuente: Chang, 2016.

Figura 9. Escala de medición porcentual de *Ascochyta* en arveja.

b. *Botrytis* sp

La presencia de *Botrytis* sp puede comenzar desde el cultivo en campo, quedando las esporas latentes hasta que las condiciones son apropiadas y puedan desarrollarse. El hongo afecta en condiciones de alta humedad relativa, crece aún a temperaturas bajas en almacenamiento. Puede desarrollarse en clima templado, en áreas secas y desérticas (Placencia, 2011). La concentración de extractos de cítricos es efectiva para retardar la manifestación de *Botrytis* (Rueda, 2013). En la Figura 10 se presenta la escala de medición de *Botrytis*, la cual puede causar daño significativo en la arveja.



Fuente: Chang, 2016.

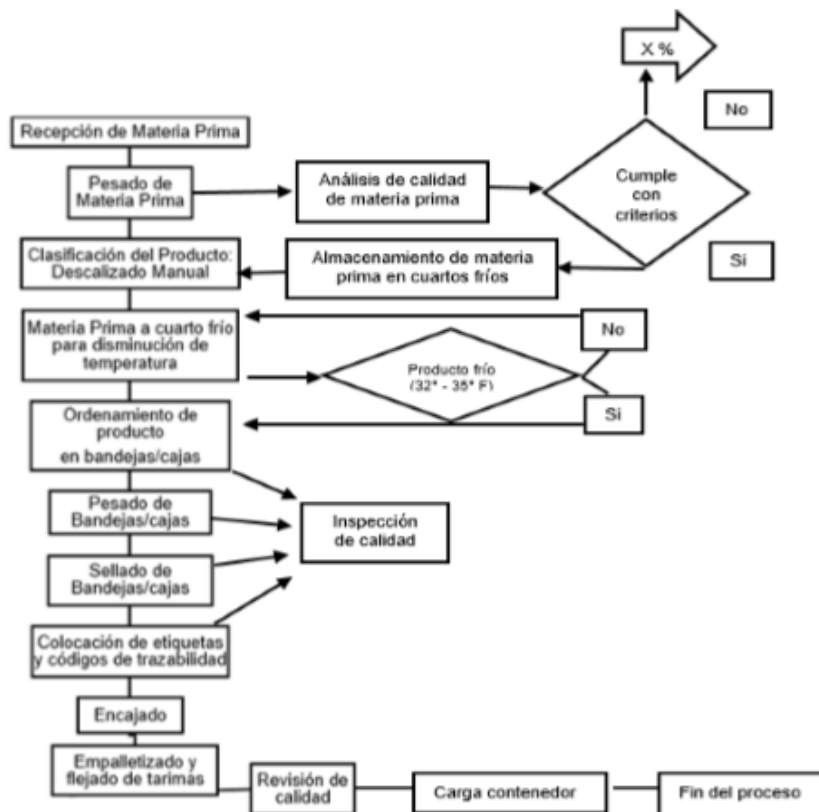
Figura 10. Escala de medición porcentual de Botrytis en arveja.

H. Vida en anaquel

Se considera la vida útil, la vida de estante, o vida en anaquel de un alimento, como el tiempo después de su elaboración y empaque, bajo condiciones de almacenamiento previamente establecidos, en que mantiene la calidad alimentaria y sus cualidades organolépticas (color, sabor, aroma, textura). Algunos de los factores que inciden en la vida de anaquel también son el transporte y la comercialización (Jaramillo 2007).

I. Procesado de la arveja

El procesado de la arveja empieza con la recepción de la materia prima, se realiza el pesado de la misma, para seguidamente descalizar manualmente con su debido análisis de control de calidad, hasta llegar a la carga al contenedor y su entrega al consumidor final, el procesado de la arveja china se muestra en la Figura 11 (Chang, 2006).



Fuente: Tierra de Árboles S.A. 2016.

Figura 11. Diagrama de flujo del proceso de manufactura de arveja dulce (*Pisum sativum* L.) empacada en bandejas sin proceso de lavado.

J. Importancia del extracto de ácido cítrico como antioxidante

Hay alimentos que cuando entran en contacto con el oxígeno del aire se deterioran, perdiendo incluso propiedades nutritivas y sus vitaminas. Si se corta una manzana y la deja un rato abierta, se conoce que su pulpa se oscurece, de manera que se oxida (Bueno, 2018), y lo mismo ocurre con la arveja pues en su proceso natural de deterioro con los factores naturales que la rodean, sufre un proceso de oxidación por lo que va perdiendo su color natural, su turgencia, su hidratación y con ella su peso hasta finalmente perder cada una de sus características organolépticas que esta posee al momento de ser cosechada; por lo que finalmente el producto se termina oxidando y pierde su nivel de aceptación en el mercado.

Existen dos formas para prevenir la oxidación de los alimentos, la primera es reducir o eliminar los factores favorables de la misma que entre ellas están la luz, temperaturas altas y presión de oxígeno baja, entre otras.

Otra forma de prevenir la oxidación de los alimentos es añadiendo algunas sustancias que reduzcan el proceso o lo impidan; los productos que se añaden son los antioxidantes (Bueno, 2018).

Una de estas sustancias antioxidantes que frenan el proceso de oxidación es el extracto de ácido cítrico, este es un buen conservador y antioxidante natural que se añade industrialmente como aditivo y que previene la oxidación (MAKYMAT, 2018). Éste actúa en la disminución del ciclo de Krebs retardando su proceso fisiológico natural. La forma de actuar del extracto de ácido cítrico básicamente es disminuyendo la reproducción de esporas y disminuyendo la pérdida de humedad de la arveja.

Según la casa comercial el ingrediente activo extracto de ácido cítrico, se puede encontrar en el producto llamado comercialmente como Desfan 100 % agrícola, el cual es un fungicida y bactericida biodegradable que de acuerdo a sus componentes le permiten ubicarse dentro de las sustancias biodegradables más efectivas para el control de enfermedades, la concentración que recomiendan los distribuidores es de 1 ml/l (INVETISA, 2018).

Las aplicaciones de extracto de ácido cítrico logran retardar la manifestación de signos de patógenos y actúan como un antioxidante natural (Osorio, J.A; Martínez, E.P; Hío J.C, 2012).

K. Características bioquímicas del Desfan 100 % agrícola

La casa distribuidora describe que el Desfan 100 % agrícola actúa como fungicida, bactericida, alguicida, viricida de origen y procesos naturales; una de las ventajas es que no deja residuos y no contiene amonios cuaternarios (INVETISA, 2018).

El Desfan 100 % agrícola puede ser utilizado para alargar la vida de anaquel pues es un producto el cual no genera residuos, no es tóxico y actúa como bactericida y fungicida por lo que evita que el proceso de oxidación de la arveja y que las enfermedades fungistáticas se propaguen (INVETISA, 2018).

En la información que proporciona INVETISA (2018), según su boletín técnico afirma que el Desfan 100 % agrícola posee sustancias activas denominadas como complejo Hidroxy-Benceno Difenol, en donde su estructura molecular presenta la forma de amina con un radical hidroxy-bencil. Según INVETISA (2018) la fórmula empírica es $C_6H_5O_4CH_2N(CH_3)_2 R CL$. Los principales componentes de este extracto provienen de semillas de cítricos Entre los efectos secundarios son que afecta solamente al sistema gastrointestinal en dosis mayores a 1000 ppm, mientras que los demás órganos y sistemas del cuerpo humano no se ven afectados (INVETISA, 2018).

L. Análisis de presupuestos parciales y Tasa Marginal de Retorno (TMR)

Se denominan presupuestos parciales, porque con este enfoque solamente se toman en consideración los costos asociados con la decisión de usar o no un tratamiento. Estos son los costos que permiten diferenciar un tratamiento de otro (Reyes Hernández, 2001).

La tasa marginal de retorno se obtiene con los cambios y los incrementos de los costos y beneficios netos que resultan al cambiar de tratamiento. Luego de dividir, el incremento de beneficios por su respectivo incremento de costos, se obtiene la tasa marginal de retorno. La TMR indica el porcentaje de retorno en términos de ganancias que se obtienen por cada unidad monetaria en que se incrementen los costos como resultado de cambiar de un tratamiento al otro (Reyes Hernández, 2001).

El proyecto es rentable si el valor de los rendimientos que proporciona es superior al de los recursos que utiliza. Por lo que el resultado óptimo es cuando las nuevas tecnologías se evalúan determinando el rendimiento por unidad (Companys Pascual, R; Corominas Subías A. 1988).

La tasa marginal de retorno se calcula utilizando la fórmula siguiente:

TMR (tasa marginal de retorno)

$$TMR = \left(\frac{\Delta BN}{\Delta CV} \right) * 100$$

Siendo:

ΔBN : La sumatoria del beneficio neto.

ΔCV : La sumatoria de los costos variables.

2.2.2 Marco referencial

A. Lugar de realización del experimento

El experimento se realizó en las instalaciones de ALIAR, que se ubica en Los Aposentos zona 0 de Chimaltenango, a una latitud de Norte 14°38'16.1'' y una longitud Este 90°48'52.684'' a 1,800 m s.n.m.; en la Figura 12 se muestra un mapa referencial de la ubicación geográfica de ALIAR.



Fuente: GOOGLE MAPS, 2018.

Figura 12. Ubicación de ALIAR, Los Aposentos zona 1, Chimaltenango; Chimaltenango.

B. Material experimental

a. Arveja china variedad Oregón

La arveja china variedad Oregón produce vainas planas de 8 cm - 10 cm de longitud y entre sus principales características es su resistencia a enfermedades, presenta color verde intenso, las características organolépticas de esta variedad de arveja son: un buen color, turgencia mayor al 80 %, porcentaje de humedad mayor al 80 %.

b. Desfan 100 % agrícola

Desfan 100 % agrícola es un producto químico que actúa como fungicida, bactericida, alguicida, viricida de origen y procesos naturales, por lo cual está indicado para formar parte de Programas de Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades. El principal elemento activo de este producto es el extracto de ácido cítrico, éste puede ayudar a prolongar la vida de anaquel de la arveja china procesada.

La casa comercial INVETISA afirma que este es un producto que no genera residuos, no es tóxico, está aprobado su uso internacionalmente y actúa como bactericida y fungicida, evita la oxidación de la arveja, teniendo en cuenta que el almacenamiento y transporte de la arveja sea el indicado para la misma (INVETISA, 2018).

2.3 OBJETIVOS

2.3.1 Objetivo general

- A. Evaluar el efecto de cuatro concentraciones de Desfan 100 % agrícola como fuente de ácido cítrico y un testigo con el propósito de alargar la vida de anaquel de la arveja china (*Pisum sativum* L.) variedad Oregón, para exportación en la planta de procesamiento y empaque de vegetales de La Alianza Agroindustrial y Artesanal Rural –ALIAR- Chimaltenango, Chimaltenango.

2.3.2 Objetivos específicos

- A. Determinar la concentración de Desfan 100 % agrícola como fuente de ácido cítrico que maximice los días de vida en anaquel de arveja china variedad Oregón.
- B. Determinar la concentración de Desfan 100 % agrícola como fuente del extracto de ácido cítrico que sea más rentable para alargar la vida en anaquel de arveja china variedad Oregón.

2.4 HIPÓTESIS

La concentración de 0.25 ppm de extracto de ácido cítrico aumenta significativamente de 15 días hasta 31 días la vida en anaquel de arveja china variedad Oregón en comparación con las otras concentraciones que se evaluaron.

2.5 METODOLOGÍA

2.5.1 Metodología experimental

A. Concentraciones

Se evaluaron cuatro concentraciones y un testigo, las concentraciones que fueron evaluadas son: 0 ppm, 0.25 ppm, 0.5 ppm, 0.75 ppm y 1 ppm, cada una con cinco repeticiones. En el Cuadro 2 se muestran las concentraciones de Desfan 100 % agrícola cuyo ingrediente activo es el extracto de ácido cítrico.

Cuadro 2. Concentraciones de Desfan 100 % agrícola.

Código	Concentración de Desfan 100 % agrícola (ppm)
T1	0
T2	0.25
T3	0.5
T4	0.75
T5	1

Fuente: Elaboración propia

B. Unidad experimental

La unidad experimental estuvo constituida por 0.45 kg de arveja de los cuales se extrajeron 10 vainas para las variables turgencia, color y presencia de *Botrytis* o *Ascochyta*, mientras que para la evaluación de la variable deshidratación se utilizaron 200 g.

C. Diseño experimental

el diseño experimental que se utilizó para el análisis de datos fue el diseño completamente al azar, con cinco concentraciones y cinco repeticiones, para un total de 25 unidades experimentales.

a. Arreglo espacial

Se realizó una distribución de las unidades experimentales de manera aleatoria sin restricciones, los t niveles del factor A en estudio con sus r repeticiones es decir (t*r), en el Cuadro 3 se muestra el arreglo espacial en el diseño experimental utilizado.

Cuadro 3. Arreglo espacial del experimento evaluando concentraciones de Desfan 100% agrícola.

T4R1	T3R5	T1R2	T5R1	T1R4
T3R2	T2R4	T5R3	T2R5	T3R1
T1R1	T5R2	T1R5	T3R4	T4R3
T5R4	T4R2	T2R1	TR3	T5R5
T4R5	T3R3	T4R4	T2R2	T2R3

Fuente: Elaboración propia

D. Modelo estadístico de prueba de Kruskal-Wallis

El estadístico de prueba de Kruskal-Wallis es un método no paramétrico, se utiliza para comparar más de dos grupos o poblaciones cuyas distribuciones no son normales. El objetivo de este método es contrastar si existen diferentes medias entre las poblaciones y diferenciar estadísticamente unas de otras.

El modelo de empleo de la prueba de H de Kruskal-Wallis fue el siguiente:

$$H = \frac{12}{n(n+1)} \sum_{i=1}^k \frac{Ti^2}{ni} - 3(n+1)$$

Donde:

ni= Tamaño de la muestra para la población i.

Ti=Suma de rangos para la población i.

n = Número total de observaciones.

n= n1+n2+...nk

E. Variables de respuesta

a. Variables organolépticas

i. Turgencia

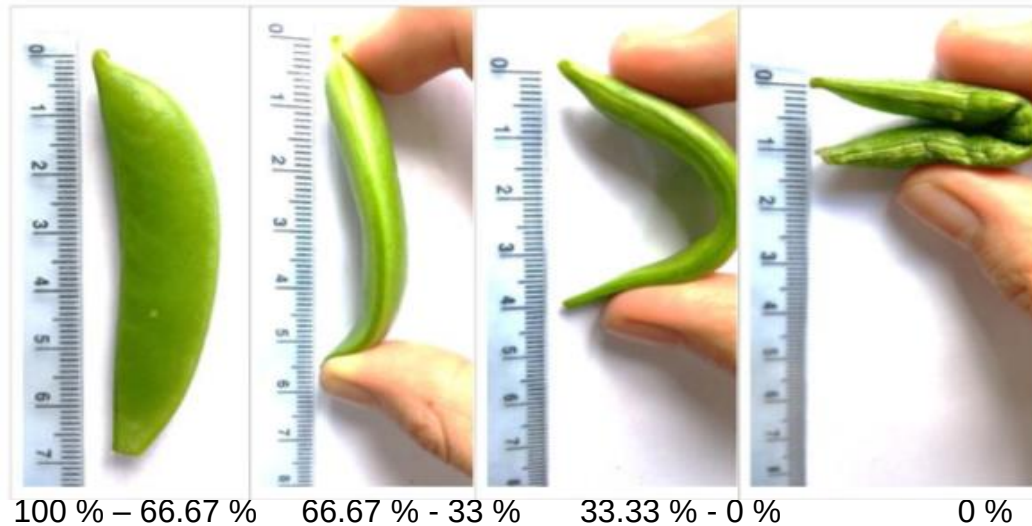
La variable turgencia es definida como crispero, semi crispero o flácido, en la escala el factor flácido se identifica por la elasticidad de la membrana causada por la presión hacia afuera de los tejidos y de líquidos.

La variable de turgencia se midió por medio de la elasticidad de la arveja; para esta medición se extrajo de cada unidad experimental 10 vainas, las cuales se midieron en forma porcentual en relación a la propiedad turgencia, esta evaluación se realizó a los 7, 15, 21 y 31 días y es aceptable hasta un porcentaje que define la turgencia crispero es decir con un porcentaje de 0 % - 33.33 % (Chang, 2006); en el Cuadro 4 se muestra la escala porcentual de la variable turgencia y en la Figura 13 se explican las escalas porcentuales sobre la variable turgencia con sus definiciones; estos datos evaluados en los días mencionados anteriormente se registraron en los Cuadros de resumen 18A y 19A que se muestra en los Anexos.

Cuadro 4. Escala porcentual de medición de la variable turgencia.

VARIABLE	ESCALA PORCENTAJE (%)	DEFINICIÓN
Turgencia	100-66.67	Vaina ideal
	66.67-33.33	Crispi
	33.33-0	Semi Crispi
	0	Flácido

Fuente: Chang, 2016.



Fuente: Chang, 2016.

Figura 13. Escala para determinar la turgencia en arveja china.

ii. Hidratación

La variable de respuesta deshidratación es definida como no presenta, muy leve, moderado, grave y crítico en las escalas, ya que la deshidratación provoca la sequedad de puntas y arrugamiento de la vaina, debido a la pérdida de agua del vegetal. El contenido de humedad se utilizó como referente de la variable de respuesta hidratación la cual se determinó los días 7, 15, 21 y 31, en estos días se extrajeron 200 g de arveja, para seguidamente introducirla en un horno del Laboratorio de Anatomía y Morfología Vegetal de la Facultad de Agronomía, a una temperatura de 89 °C, por 72 horas.

Después de las 72 h fueron pesadas las muestras dos veces o las que fueran necesarias con una hora de diferencia hasta no encontrar variabilidad en el peso; si la humedad se encontraba arriba del 80 % se consideró aceptable como se refiere en el Cuadro 5 y la Figura 14 en donde se muestran las escalas porcentuales a medir con su definición referente. Estos resultados evaluados en los días mencionados anteriormente se registraron en los Cuadros de resumen 18A y 19A que se muestran en los Anexos.

Para determinar la hidratación se utilizó como referencia el porcentaje de humedad que se determina usando la fórmula que se muestra a continuación:

$$\%H = \left(\frac{P_i - P_f}{P_i} \right) * 100$$

Donde:

%H = Porcentaje de humedad.

Pi = Peso inicial (producto húmedo).

Pf = Peso final (producto seco).

Cuadro 5. Cuadro porcentual de la variable hidratación.

VARIABLE	Porcentaje (%) de humedad	Estado de humedad
HIDRATACIÓN	100 – 81	Húmedo
	80 - 61	Muy leve
	60 – 41	Moderado
	40 – 21	Grave
	20 – 0	Crítico

Fuente: Chang, 2016.



Fuente: Chang, 2016.

Figura 14. Escala de medición porcentual para evaluar la hidratación de vaina en arveja china (*Pisum sativum* L.).

iii. Color

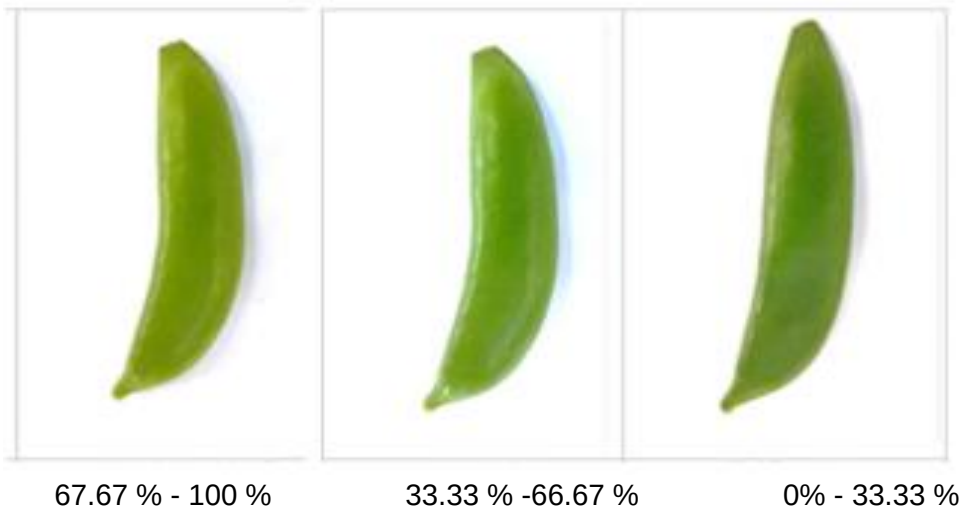
El color es definido como verde intenso característico de la vaina, verde amarillo y verde oscuro marrón, evaluado por medio de observación y por medio de escalas de color de vaina a los 7, 15, 21 y 31 días.

La variable de respuesta denominada “color” se midió con la extracción de 10 vainas de cada repetición en cada unidad experimental, realizándose los días 7, 15, 21 y 31, utilizando la vista y ubicando los colores de las vainas en rangos porcentuales como se indica en el cuadro 6, tomando en cuenta que un nivel aceptable de tolerancia es con un porcentaje de coloración de 0 % - 33.33 % teniendo un verde intenso-característico tal y como se muestra en la Figura 15 en donde se observan escalas de medición, los datos obtenidos se registraron en los Cuadros de resumen 18A y 19A que se muestran en los Anexos.

Cuadro 6. Cuadro porcentual de la variable color.

VARIABLE	ESCALA de referencia (%)	DEFINICIÓN
COLOR	0-33.33	Verde intenso-característico
	33.33-66.67	Verde amarillo
	66.67-100	Amarillo

Fuente: Chang, 2016.



Fuente: Chang, 2016.

Figura 15. Escala de referencia para evaluar el color de vaina.

b. Existencia de hongos

i. Presencia de *Botrytis sp.*

Para conocer la presencia de *Botrytis* se extrajeron 10 vainas de cada repetición y aplicando la observación se procedió a establecer el grado de severidad medido con la escala que se presenta en el Cuadro 7 y en la Figura 10, tomando en cuenta que un nivel aceptable de tolerancia es de 20 % es decir no presenta; esta evaluación se realizó en los días 7, 15, 21 y 31, cada uno de estos datos fueron registrados en porcentajes de presencia de *Botrytis* en los Cuadros de evaluación 18A y 19A que se muestran en los Anexos.

Cuadro 7. Cuadro de la escala de severidad para evaluar la presencia de *Botrytis sp.*

VARIABLE	ESCALA DE SEVERIDAD, CON BASE AL ÁREA CUBIERTA (%)	DEFINICIÓN
<i>Botrytis</i>	0-20	No presenta
	21-40	Muy leve
	41-60	Moderado
	61-80	Grave
	81-100	Crítico

Fuente: Chang, 2016.

ii. Presencia de *Ascochyta*.

Para conocer la presencia de *Ascochyta* se extrajeron 10 vainas de cada repetición y aplicando la observación se procedió a establecer el grado de severidad medido con la escala que se presenta en el Cuadro 8 y en la Figura 8, tomando en cuenta que un nivel aceptable de tolerancia es de 20 % es decir no presenta; esta evaluación se realizó en los días 7, 15, 21 y 31, cada uno de estos datos fueron registrados, indicando en porcentajes de presencia de *Ascochyta* en los Cuadros de evaluación 18A y 19A que se muestran en los Anexos.

Cuadro 8. Escala de severidad para evaluar la presencia de *Ascochyta sp.*

VARIABLE	ESCALA DE SEVERIDAD CON BASE AL ÁREA CUBIERTA (%)	DEFINICIÓN
<i>Ascochyta</i>	0-20	No presenta
	21-40	Muy leve
	41-60	Moderado
	61-80	Grave
	81-100	Crítico

Fuente: Chang, 2016.

c. Días de vida en anaquel

Los días de anaquel se encuentran en función de las variables organolépticas como lo son la turgencia, la deshidratación, color, presencia de *Botrytis sp* y *Ascochyta sp*, y para que pueda expresarse la calidad se necesita cumplir con dichas escalas que se muestran en el Cuadro 9, se comprobó el cumplimiento de los estándares a los 7, 15, 21 y 31 días en almacenamiento, en respuesta a las concentraciones con Desfan 100 % agrícola.

Cuadro 9. Escalas ideales de las características organolépticas.

VARIABLE	ESCALA (%)	DEFINICIÓN
Turgencia	100	Vaina ideal
Hidratación	100-80	No presente
Color	0-33.33	Verde intenso-característico
<i>Botrytis</i>	0-20	No presenta
<i>Ascochyta</i>	0-20	No presenta

Fuente: Chang, 2016.

d. Análisis de datos

El análisis estadístico para diseños completamente aleatorizados H de Kruskal Wallis se aplicó a las variables organolépticas turgencia, deshidratación, color y presencia de enfermedades *Botrytis* y *Ascochyta*, con los datos obtenidos se aplicó la prueba para poder determinar diferencias significativas entre más de dos distribuciones poblacionales, basándose en un muestreo aleatorio independiente (Díaz, 1999) con un

nivel de confianza del 95 %, y un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$, esto para conocer el número de días que se extiende el producto y la dosis que se recomienda para alargar la vida en anaquel de la arveja china de la planta de procesamiento de la arveja; el análisis de datos se realizó con INFOSTAT (López Bautista, EA. 2009).

e. Análisis económico

Para el análisis económico se utilizó el cálculo de los presupuestos parciales y la tasa marginal de retorno la cual se presenta posteriormente, aunque el análisis de costos es parcial, el análisis del cambio de ganancias y costos, es desde la perspectiva de valores totales (Reyes Hernández, M.2001). En este análisis se tomaron los datos del ingreso total por comercialización en Miami, el costo del procesamiento, el costo de la materia (arveja china) y el costo del producto con la aplicación del proceso tecnológico evaluado.

TMR (tasa marginal de retorno)

$$TMR = \frac{\text{Ingreso total por comercialización en Miami} - (\text{Costo del producto con nueva tecnología} + \text{Costo de materia prima})}{\text{Costo por producto tecnificado}}$$

2.5.2 Manejo del experimento

A. Establecimiento del experimento

El establecimiento del experimento se realizó con el pesado de las concentraciones (22.68 kg) por cada uno, fueron cinco repeticiones por cada una de las concentraciones, cuyo peso fue de 4.53 kg, seguidamente se preparó la mezcla correspondiente para cada tratamiento para ser sumergida por tres minutos, y al sacarla dejarla secar por 20 horas de 2 °C - 4 °C en el cuarto frío número 2, para finalmente pasar el producto a su caja correspondiente, y entarimar para tomar datos a los días 7, 15, 21 y 31; Dicho proceso está en las Figuras 16 y 17.

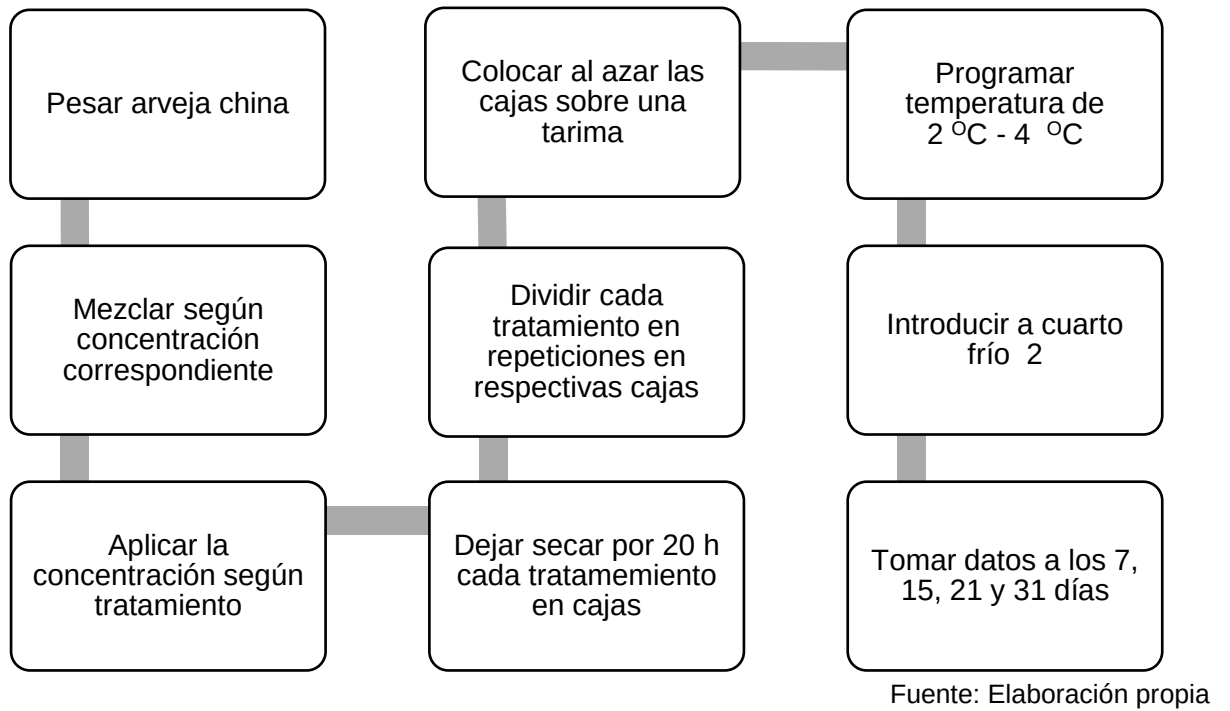


Figura 16. Diagrama de flujo del establecimiento del experimento de arveja china (*Pisum sativum* L.).



Fuente: Elaboración propia

Figura 17. Aplicación de las distintas concentraciones de Desfan 100 % agrícola.

B. Aplicación de las concentraciones

La aplicación de cada uno de las concentraciones se realizó en baldes de lavado, se aplicaron uno por uno las distintas concentraciones sumergiendo la arveja para después secarla, empacarla y entarimarla.

La caracterización de las distintas concentraciones se realizó identificando las cajas que se utilizaron con papel autoadhesivo, se agregó el agua en el balde para agregar las ppm del producto Desfan 100 % agrícola, de acuerdo a las distintas concentraciones establecidas, por lo que se sumergieron los 22.68 kg de arveja china por cada tratamiento por tres minutos, en cajas identificadas en el cuarto frío para que escurriera el agua y secara la arveja por un período de 20 horas, después se empacó y entarimó.

C. Toma de datos

La toma de datos fue registrada en los días 7, 15, 21 y 31, en los cuales se procedió a tomar datos evaluando las características organolépticas mediante escalas numéricas, cada uno de los datos obtenidos se registró con la ayuda de los Cuadros 18A y 19A de los Anexos.

D. Desentarimado del experimento

Al finalizar el experimento con la última toma de datos se procedió al desentarimado y se sacaron todas las cajas, para finalmente realizar limpieza y desinfección del área utilizada.

2.6 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

2.6.1 Efecto de las concentraciones del Desfan 100 % agrícola en las características organolépticas.

La vida de anaquel de arveja china depende de la turgencia, hidratación, color y de la presencia de las enfermedades *Botrytis* y *Ascochyta*.

La turgencia y la hidratación no mostraron cambios ni diferencias a los 31 días de almacenamiento de la arveja china. Estas dos variables organolépticas dependen del contenido de humedad, cuando éste es menor del 80 % se considera la muestra deshidrata.

En el Cuadro 10 se muestra el contenido de humedad de la arveja china en almacenamiento de los siete a los 31 días.

Cuadro 10. Efecto de la hidratación a partir del contenido de humedad.

Concentración de Desfan 100 % agrícola	Contenido de humedad de la arveja china (%)			
	7 Días	15 Días	21 Días	31 Días
Testigo	92.35	90.48	91.45	93.08
0.25 ppm	91.95	90.70	91.80	92.61
0.50 ppm	92.15	91.54	91.61	93.25
0.75 ppm	91.07	90.07	90.48	91.41
1 ppm	91.50	90.48	90.92	92.61

En el cuadro 10 existe variabilidad en cuando al aumento y disminución del contenido de humedad a los 31 días entre las concentraciones en cada uno de los días evaluados, y este aumento de hidratación se da ya que al pasar los días algunas de las muestras ya se encuentran podridas y ya que la muestra se toma al azar a esto se debe el aumento de oxidación en las concentraciones por lo cual genera los resultados anteriores.

No existe diferencia estadística significativa a $p > 0.05$, del efecto de las concentraciones de Desfan 100 % agrícola en la turgencia y la hidratación de la arveja china almacenada a los 31 días. En el Cuadro 11 se muestran los resultados de la prueba de Kruskal Wallis para turgencia y en el Cuadro 12 se muestran los resultados de la prueba antes mencionada para hidratación.

Cuadro 11. Resumen del resultado de la prueba de Kruskal Wallis para turgencia.

Concentración de Desfan 100 % agrícola	Medias	H	P
Testigo	1	0	sd
0.25 ppm	1		
0.50 ppm	1		
0.75 ppm	1		
1 ppm	1		

Cuadro 12. Resumen del resultado de la prueba de Kruskal Wallis para hidratación.

Concentración de Desfan 100 % agrícola	Medias	H	P
Testigo	1	0	sd
0.25 ppm	1		
0.50 ppm	1		
0.75 ppm	1		
1 ppm	1		

El color verde característico de la arveja china almacenada se mantuvo en todas las concentraciones hasta los 15 días, a partir de los 21 días únicamente las concentraciones de 0.25 ppm y 0.50 ppm de Desfan 100 % agrícola mostraron el color verde característico de la arveja china, en las otras concentraciones se observó la pérdida de color verde tornándose la arveja china a color amarillento como se refiere en la Figura 14.

Existe diferencia estadística significativa a $p > 0.001$ lo cual indica que existe el menor error posible en dicha prueba y con un valor de H de 17.31 el cual indica que existe diferencia entre las concentraciones de Desfan 100 % agrícola, las concentraciones de 0.25 ppm y 0.50 ppm conforman un grupo, cuyas concentraciones conservan la coloración verde característica de la arveja china a los 31 días en almacenamiento.

Las otras concentraciones conforman otro grupo, los cuales a partir de los 21 días pierden la coloración verde característica. En el Cuadro 13 se muestran los resultados de la prueba de Kruskal Wallis para la variable de respuesta color.

Cuadro 13. Resumen de los resultados de la prueba de Kruskal Wallis para la variable de respuesta color.

Concentración de Desfan 100 % agrícola	Medias	H	P	Ranks	
Testigo	2	17.31	0.0001	5.5	A
0.25 ppm	2			5.5	A
0.50 ppm	2			18	B
0.75 ppm	2			18	B
1 ppm	2			18	B

Todas las concentraciones con Desfan 100 % agrícola se mantuvieron sin presencia de las enfermedades *Botrytis* y *Ascochyta* hasta las lecturas hechas a los 15 días en almacenamiento. Después de los 21 días únicamente el tratamiento de 0.25 ppm no mostró la presencia de *Botrytis* y *Ascochyta*. En las otras concentraciones se observó la presencia de estas enfermedades en la arveja china almacenada de los 21 días en adelante.

Existe diferencia estadística significativa $p > 0.001$ lo cual indica que existe el menor error posible en dicha prueba y con un valor de H de 18.46 el cual indica que existe diferencia entre las concentraciones de Desfan 100 % agrícola en relación a la presencia de *Botrytis* y *Ascochyta* en almacenamiento. En el Cuadro 14 se muestran los resultados de la prueba de Kruskal Wallis para la variable de respuesta *Botrytis* y en el cuadro 15 se muestran los resultados de esta misma prueba para la variable de respuesta *Ascochyta*.

No obstante, los resultados de la prueba de Kruskal Wallis agrupan en un mismo grupo las concentraciones de 0.25 ppm y 0.50 ppm, el tratamiento que tiene el menor valor en relación a la presencia de las enfermedades antes mencionadas es el de 0.25 ppm.

Cuadro 14. Resumen de los resultados de la prueba de Kruskal Wallis para la variable de respuesta *Botrytis sp.*

Concentración de Desfan 100 % agrícola	Medias	H	P	Ranks	
Testigo	3	18.46	0.0001	3	A
0.25 ppm	1			8	A
0.50 ppm	2			18	B
0.75 ppm	3			18	B
1 ppm	3			18	B

Cuadro 15. Resumen de los resultados de la prueba de Kruskal Wallis para la variable de respuesta *Ascochyta sp.*

Concentración de Desfan 100 % agrícola	Medias	H	P	Ranks	
Testigo	4	18.46	0.0001	3	A
0.25 ppm	2			8	A
0.50 ppm	3			18	B
0.75 ppm	4			18	B
1 ppm	4			18	B

2.6.2 Efecto de las concentraciones de Desfan 100 % agrícola en la vida de anaquel.

La vida de anaquel de la arveja china está en función del cumplimiento de los parámetros que se establecen para las características organolépticas y la presencia de enfermedades. Las concentraciones de Desfan 100 % agrícola mantuvieron todas las características organolépticas y la no presencia de enfermedades en la arveja china hasta los 15 días de almacenamiento. El tratamiento de 0.25 ppm de Desfan 100 % agrícola mantiene las características organolépticas y la no presencia de enfermedades a los 31 días de almacenamiento, en la Figura 23A.

El tratamiento de 1 ppm de Desfan 100 % agrícola muestra a partir de los 15 días la presencia de *Ascochyta* y las otras concentraciones a partir de los 21 días muestran pérdida del color verde característico y la presencia de enfermedades, por ello la vida de anaquel en estas concentraciones se limita a los 21 días.

En el Cuadro 16 se muestran las características organolépticas y la presencia de enfermedades como respuesta a las concentraciones con Desfan 100 % agrícola. Mostrando con el símbolo (+) la presencia de alguna variedad organoléptica o la de alguna enfermedad y con el símbolo (-) la ausencia de alguna variedad organoléptica o la de alguna enfermedad.

Cuadro 16.Efecto de las concentraciones de Desfan 100 % agrícola sobre características organolépticas y presencia de enfermedades.

Tratamiento	Concentración (ppm)	Turgencia				Hidratación				Color				Botrytis				Ascochyta			
		Días				Días				Días				Días				Días			
		7	15	21	31	7	15	21	31	7	15	21	31	7	15	21	31	7	15	21	31
1	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-	+	+
2	0.25	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
3	0.5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+
4	0.75	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-	+	+
5	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	-	+	+	+

2.6.3 Análisis económico del uso del Desfan 100 % agrícola

La concentración de 0.25 ppm de Desfan 100 % agrícola es la que presenta la tasa marginal de retorno más alta la cual es de Q. 2.47 y por ello genera las mayores ganancias por cada quetzal invertido; mientras que las concentraciones con 0, 0.50, 0.75 y 1 ppm generan ganancias de Q. 1.79, Q. 1.50, Q. 1.37 y Q. 1.26 por cada quetzal invertido, respectivamente. En el Cuadro 17 se muestra un resumen del análisis económico de las concentraciones de Desfan 100 % agrícola evaluados para incrementar la vida de anaquel en arveja china en almacenamiento.

Cuadro 17. Resumen de costos parciales y datos de la Tasa Marginal de Retorno (TMR), en función del efecto del tratamiento con Desfan 100 % agrícola.

Tratamiento	Costo por 22.68kg de arveja (Q.)	Costo de Desfan 100% agrícola (Q.)	Procesado por 22.68kg (Q.)	Costo del tratamiento (Q.)	Peso del tratamiento (kg)	Rechazo 20 %	Para comercializar a Miami	Ingreso por producto en Miami de 1kg	Ingreso total por comercialización en Miami	TMR
0 ppm	125	0	175	175	22.68	4.54	18.14	33.88	614.5832	179.761829
0.25 ppm	125	10.31	175	185.31	22.68	0	22.68	33.88	768.3984	247.201122
0.50 ppm	125	20.63	175	195.63	22.68	4.54	18.14	33.88	614.5832	150.259776
0.75 ppm	125	30.94	175	205.94	22.68	4.54	18.14	33.88	614.5832	137.73099
1 ppm	125	41.25	175	216.25	22.68	4.54	18.14	33.88	614.5832	126.396855

2.7 CONCLUSIONES

- 2.7.1 La concentración de Desfan 100 % agrícola, como fuente del extracto de ácido cítrico, de 0.25 ppm mantiene hasta 31 días la vida en anaquel de arveja china variedad Oregón, ya que logró mantener una buena turgencia, hidratación mayor al 80 %, el color verde que la identifica y la no presencia de enfermedades fungistáticas; y a pesar de que la casa comercial afirma que la dosis que es de mayor beneficio es de 1 ppm, se pudo constatar que dicha dosis pierde sus características organolépticas al pasar de los 15 días. Esto es ya que gracias a que el extracto de ácido cítrico ayuda a que el proceso de oxidación se reduzca y por lo tanto la arveja mantiene sus cualidades organolépticas distintivas.
- 2.7.2 La concentración de Desfan 100 % agrícola, como fuente del extracto de ácido cítrico, más rentable para alargar la vida en anaquel de arveja china variedad Oregón es la de la concentración de 0.25 ppm pues genera mayores ganancias, presenta una tasa marginal de retorno de Q. 2.47, lo cual nos indica que por cada quetzal invertido se obtiene el doble de beneficio para la empresa lo cual se considera aceptable.

2.8 RECOMENDACIONES

- 2.8.1 Se recomienda utilizar una concentración de 0.25 ppm de Desfan 100 % agrícola para alargar la vida de anaquel de la arveja china variedad Oregón.
- 2.8.2 En futuras investigaciones, uno de los factores a considerarse para evaluar la vida de anaquel es la temperatura y la presión que poseen los cuartos fríos.

2.9 BIBLIOGRAFÍA

1. AID, US. 2003. Estudio de factibilidad para el desarrollo del proyecto agroindustrial y artesanal de la alianza para el desarrollo agroindustrial y artesanal rural (en línea). Guatemala. Consultado 18 mar. 2018. Disponible en http://pdf.dec.org/pdf_docs/PNACX941.pdf
2. ALIAR (Alianza Agroindustrial y Artesanal Rural, Chimaltenango, Guatemala). 2018. Plan de trabajo 2018. Chimaltenango, Guatemala. 34 p.
3. Azmitia, M. 2012. Guía para determinar la vida útil en anaquel. Managua, Nicaragua, Oficina de Swisscontact en Nicaragua. 33 p. Consultado 14 abr. 2018. Disponible en <https://es.scribd.com/document/221248827/Guia-Vida-Util-en-Analquel>
4. Bartz, JA; Brecht, JK. 2013. Postharvest physiology and pathology of vegetables. Boca Raton, Florida, US, Dekker Press. 744 p.
5. Bueno Cortés, MJ. Los aditivos antioxidantes y sus efectos en la salud (en línea). España, BIOSALUD- Instituto de Medicina Biológica y Antienviejecimiento. Consultado 24 abr. 2018. Disponible en <https://biosalud.org/blog/los-aditivos-antioxidantes-efectos-la-salud/>
6. Calderón, L; Dardón, D; Márquez, M; Del Cid, M. 2000. Manejo integrado del cultivo de arveja china (en línea). Guatemala, ICTA / MITAC. 22 p. Disponible en http://www.icta.gob.gt/publicaciones/Arveja/Manejo_%20integrado_%20del_%20cultivo_%20de_%20Arveja_%20china_%202000.pdf
7. Chang Morales, Y.P. 2006. Estudio de materiales de empaque para arveja dulce (*Pisum sativum* L.) con fines de transporte marítimo destinado al mercado europeo en la empacadora Tierra de Árboles, S. A., Santo Domingo Xenacoj, Sacatepéquez, Guatemala, C. A. Tesis Inga. Agra. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 125 p. Disponible en http://www.repositorio.usac.edu.gt/6023/1/YOKMI_%20PRISCILA_%20CHANG_%20MORALES.pdf
8. Companys Pascual, R; Corominas Subías A. 1988. Planificación y rentabilidad de proyectos industriales. Barcelona, España, Marcombo. 150 p. Disponible en https://books.google.com.gt/books?id=6PNr1sPd-AoC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbg_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
9. Díaz Camacho, J.F. 1999. Introducción a los métodos no paramétricos, aplicación de los paquetes estadísticos STATA y STATISTICA en la solución de problemas. Veracruz, México, Universidad Veracruzana. p. 54-57.
10. FAO, Italia. 1987. Las frutas y hortalizas frescas como productos perecibles. *In* Manual para el mejoramiento del manejo postcosecha de frutas y hortalizas. Santiago, Chile, FAO. (Serie: Tecnología Postcosecha 6). Consultado 14 abr. 2018. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/x5055s/x5055S02.htm>

11. García, R. 2018. Dosis para poder utilizar el Desfan agrícola (entrevista). Guatemala, INVETISA, Técnico agrícola.
12. INVETISA, Guatemala. 2018. Boletín Técnico Desfan agrícola. (WhatsApp)
13. _____. 2018. Desfan 100 % agrícola; ficha técnica (en línea). Guatemala. Consultado 19 mar. 2018. Disponible en https://static.websguru.com.ar/var/m_6/67/674/58959/890013-agrexim-desfan.pdf
14. Jaramillo, J; Rodríguez, V; Guzmán, M; Zapata, M; Regifo, T. 2007. Buenas prácticas agrícolas en la producción de tomate bajo condiciones protegidas; Manual técnico. Antioquía, Colombia, FAO / Gobernación de Antioquia / MANA / CORPOICA / Centro de Investigación "La Selva". p. 122. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/pdf/010/a1374s/a1374s00.pdf>
15. Kader, A.A. 2008. Perspective; Flavor quality of fruits and vegetables. Journal Sci. Food Agric. 88(11):1863-1868. Disponible en https://pdfs.semanticscholar.org/314d/09cd0e684e364b96a0063f3a3a763665114d.pdf?_ga=2.88600987.1294445103.1547599507-1105630598.1547599507
16. López Bautista, E.A.; González Ramírez, B.H. 2009. Diseño y análisis de experimentos: fundamentos y aplicaciones en agronomía. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 233 p. Disponible en https://issuu.com/byrong/docs/dise_o_y_an_lisis_de_exp._2_ed_2013
17. López Camelo, A.F. 2003. Capítulo 5: La calidad en frutas y hortalizas. *In* Manual para la preparación y venta de frutas y hortalizas; Del campo al mercado (en línea). Roma, Italia, FAO. Consultado 14 abr. 2018. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/006/Y4893S/y4893s08.htm>
18. MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Políticas e Información Estratégica, Guatemala). 2007. Arveja china (en línea). Guatemala. Disponible en http://portal.maga.gob.gt/portal/page/portal/uc_upie/documentos/arveja_china_agronegocios.pdf
19. MAKYMAT, México. 2010. Extracto de ácido cítrico (en línea). México. 6 p. Consultado 24 abr. 2018. Disponible en <http://makymat.com/contenido/archivospdf/AcidoCitrico.pdf>
20. Medlicott, A; Lardizabal, R. 2009. Compendio de boletines técnicos para el sector hortícola de alto valor (en línea). Honduras, Cuenta del Desafío del Milenio de Honduras (MCA-Honduras), Entrenamiento y Desarrollo de Agricultores (EDA). 334 p. Consultado 19 mar. 2018. Disponible en http://www.agronegocioshonduras.org/wp-content/uploads/2014/06/Compendio_de_boletine_%20tecnicos.pdf
21. Morales González, A.G. 2014. Implementación de la clasificación y despunte de la vaina en el cultivo de arveja china; Santa María de Jesús, Sacatepéquez (2009-2011); estudio de caso. Tesis Ing. Agr. Escuintla, Guatemala,

Universidad Rafael Landívar, Facultad de Ciencias Agrícolas y Ambientales.
Consultado 20 feb. 2018. Disponible en
<http://biblio3.url.edu.gt/Tesario/2014/06/17/Morales-Arminda.pdf>

22. Osorio, J.A; Martínez, E.P; Hío J.C. 2012. Screening of microbial culture filtrates, plant extracts and fungicides for control of mango anthracnose. *Agronomía Colombiana* 30(2):222-229. Disponible en <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=180325300008>
23. Placencia-Tenorio, R.I. 2011. Bacterias antagónicas aisladas de fresa, como controladoras de *Botrytis cinerea* y *Rhizopus stolonifer* en frutos de fresa post cosecha. Tesis MSc. Jiquilpan, Michoacán, México, Instituto Politécnico Nacional. 74 p. Disponible en <https://www.repositoriodigital.ipn.mx/bitstream/123456789/8080/1/Tesis%20Rosa%20Isela%20Plascencia%20Tenorio.pdf>
24. Reyes Hernández, M. 2001. Análisis económico de experimentos agrícolas con presupuestos parciales: re enseñando el uso de este enfoque. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía, Boletín Informativo CIAGROS 1-2001.
25. Rueda Puente, E.O; Rochín Barraza, JE; Valdez Domínguez, RD; López, EJ; Huez López, MA. 2013. Evaluación de extracto de cítricos en el control de enfermedades foliares de tomate Saladette indeterminado (*Lycopersicon esculentum* Mill. var. Roma). Presentado en Congreso Internacional de Ciencias Agrícolas; Producción y protección de cultivos bajo un escenario de cambio climático (16., 2013, México). México, Universidad de Sonora. p. 132.136. Consultado 19 mar. 2018. Disponible en http://www.agricultura.uson.mx/publicaciones/congresos/XVI%20Congreso%20Internacional%20de%20Ciencias%20Agr%C3%ADcolas/ICA%202013%20_RUEDA%20PUENTE.pdf
26. Socop Chávez, L.M. 2015. Evaluación de tratamientos para prolongar la vida en anaquel de la vaina de arveja china (en línea). Tesis Ing. Agr. Gerencia agrícola. Guatemala, Universidad Rafael Landívar, Facultad de Ciencias Agrícolas y Ambientales. 54 p. Consultado 14 de abril de 2018. Disponible en <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2015/06/14/Socop-Luis.pdf>
27. Suslow, T; Cantwell, M. 2013 Guisante (arveja) de vaina comestible: tipos Snow y Snap; recomendaciones para mantener la calidad postcosecha (en línea). Davis California, US, University of California, Department of Plant Sciences. Consultado 14 abr. 2018. Disponible en http://postharvest.ucdavis.edu/Hortalizas/Guisante_arveja_de_vaina_comestible_tipos_Snow_y_Snap/
28. Taiz, L; Zeiger, E. 2010. Plant physiology. 5 ed. Sunderland, Maryland, USA, Sinauer. 782 p.
29. Tierra de Árboles, Guatemala. 2016. Empresa exportadora de vegetales frescos Tierra de Árboles, S. A. Santo Domingo Xenacoj, Sacatepéquez, Guatemala. 35 p.

2.10 ANEXOS

Cuadro 18A. Cuadro de registro para la toma de datos de arveja china (*Pisum sativum* L.) para evaluar las variables turgencia, deshidratación, color, días, *Botrytis* y *Ascochyta*.

Evaluadora			Brenda Amabilia Pérez Porras																									
Montaje de experimento			27 de Junio de 2018																									
Toma de datos:			31 de Julio de 2018 (días)																									
CUADRO DE RESUMEN PARA EVALUACION DE ESCALAS DE ALVERJA CHINA (<i>Pisum sativum</i> L.)																												
VARIABLE	ESCALA	DEFINICIÓN	T1(sin trat)					T2 (0.25cc/lit)					T3 (0.50cc/lit)					T4 (0.75cc/lit)					T5 (1cc/lit)					
			R1	R2	R3	R4	R5	R1	R2	R3	R4	R5	R1	R2	R3	R4	R5	R1	R2	R3	R4	R5	R1	R2	R3	R4	R5	
Turgencia	1	Crispi																										
	2	Semi Crispi																										
	3	Flacido																										
DESHIDRATACIÓN	1	No presente																										
	2	Muy Leve																										
	3	Moderado																										
	4	Grave																										
	5	Crítico																										
COLOR	1	Verde intenso- caracteristico																										
	2	verde amarillo																										
	3	verde oscuro marron																										
Días	7,15,21,31	Repeticiones																										
Botrytis	1	No presenta																										
	2	Muy leve																										
	3	Moderado																										
	4	Grave																										
	5	Crítico																										
Ascochyta	1	No presenta																										
	2	Muy leve																										
	3	Moderado																										
	4	Grave																										
	5	Crítico																										

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 19A. Cuadro para la toma de datos de porcentaje de humedad en arveja china (*Pisum sativum* L.).

Evaluadora		Brenda Amabilia Pérez Porras		
Montaje de experimento		27 de Junio de 2018		
Toma de datos:		11 del 7 de 2018		
CUADRO DE RESUMEN PARA DATOS DE % DE HUMEDAD DE ALVERJA CHINA (<i>Pisum sativum</i> L.)				
TRATAMIENTO	REPETICIÓN	PESO FRESCO (gr)	PESO SECO (gr)	%H=((Pi-Pf)/Pi) * 100
1	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
2	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
3	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
4	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
5	1			
	2			
	3			
	4			
	5			

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 20A. Resultados de evaluación a los 7 días de las variables turgencia, deshidratación, color, días, *Botrytis* y *Ascochyta*.

Evaluadora	Brenda Amabilia Pérez Porras																											
Montaje de experimento	27 de Junio de 2018																											
Toma de datos:	3 del 7 de 2018																											
CUADRO DE RESUMEN PARA EVALUACION DE ESCALAS DE ALVERJA CHINA (<i>Pisum sativum</i> L.)																												
VARIABLE	ESCALA	DEFINICIÓN	T1(sin trat)					T2 (0.25cc/lit)					T3 (0.50cc/lit)					T4 (0.75cc/lit)					T5 (1cc/lit)					
			R1	R2	R3	R4	R5	R1	R2	R3	R4	R5	R1	R2	R3	R4	R5	R1	R2	R3	R4	R5	R1	R2	R3	R4	R5	
Turgencia	1	Crispi	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	2	Semi Crispi																										
	3	Flacido																										
DESHIDRATACIÓN	1	No presente	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	2	Muy Leve																										
	3	Moderado																										
	4	Grave																										
	5	Crítico																										
COLOR	1	Verde intenso-característico	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	2	verde amarillo																										
	3	verde oscuro marron																										
Días	7,15,21,31	Repeticiones	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	
Botrytis	1	No presenta	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	2	Muy leve																										
	3	Moderado																										
	4	Grave																										
	5	Crítico																										
Ascochyta	1	No presenta	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	2	Muy leve																										
	3	Moderado																										
	4	Grave																										
	5	Crítico																										

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 21A. Resultados de evaluación a los 15 días de las variables turgencia, deshidratación, color, días, *Botrytis* y *Ascochyta*.

Evaluadora			Brenda Amabilia Pérez Porras																									
Montaje de experimento			27 de Junio de 2018																									
Toma de datos:			11 del 7 de 2018 (días)																									
CUADRO DE RESUMEN PARA EVALUACION DE ESCALAS DE ALVERJA CHINA (<i>Pisum sativum</i> L.)																												
VARIABLE	ESCALA	DEFINICIÓN	T1(sin trat)					T2 (0.25cc/lit)					T3 (0.50cc/lit)					T4 (0.75cc/lit)					T5 (1cc/lit)					
			R1	R2	R3	R4	R5	R1	R2	R3	R4	R5	R1	R2	R3	R4	R5	R1	R2	R3	R4	R5	R1	R2	R3	R4	R5	
Turgencia	1	Crispi	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	2	Semi Crispi																										
	3	Flacido																										
DESHIDRATACIÓN	1	No presente	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	2	Muy Leve																										
	3	Moderado																										
	4	Grave																										
	5	Crítico																										
COLOR	1	Verde intenso- característico	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	2	verde amarillo																										
	3	verde oscuro marron																										
Días	7,15,21,31	Repeticiones	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	
Botrytis	1	No presenta	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	2	Muy leve																										
	3	Moderado																										
	4	Grave																										
	5	Crítico																										
Ascochyta	1	No presenta	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓							
	2	Muy leve																					✓	✓	✓	✓	✓	
	3	Moderado																										
	4	Grave																										
	5	Crítico																										

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 22A. Resultados de evaluación a los 21 días de las variables turgencia, deshidratación, color, días, *Botrytis* y *Ascochyta*.

Evaluadora	Brenda Amabilia Pérez Porras																										
Montaje de experimento	27 de Junio de 2018																										
Toma de datos:	23 del 7 de 2018 (días)																										
CUADRO DE RESUMEN PARA EVALUACION DE ESCALAS DE ALVERJA CHINA (<i>Pisum sativum</i> L.)																											
VARIABLE	ESCALA	DEFINICIÓN	T1(sin trat)					T2 (0.25cc/lit)					T3 (0.50cc/lit)					T4 (0.75cc/lit)					T5 (1cc/lit)				
			R1	R2	R3	R4	R5	R1	R2	R3	R4	R5	R1	R2	R3	R4	R5	R1	R2	R3	R4	R5	R1	R2	R3	R4	R5
Turgencia	1	Crispi	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	2	Semi Crispi																									
	3	Flacido																									
DESHIDRATACIÓN	1	No presente	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	2	Muy Leve																									
	3	Moderado																									
	4	Grave																									
	5	Crítico																									
COLOR	1	Verde intenso-característico						✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓											
	2	verde amarillo	✓	✓	✓	✓	✓										✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	3	verde oscuro marron																									
Días	7,15,21,31	Repeticiones	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
Botrytis	1	No presenta						✓	✓	✓	✓	✓															
	2	Muy leve											✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	3	Moderado	✓	✓	✓	✓	✓																				
	4	Grave																									
	5	Crítico																									
Ascochyta	1	No presenta						✓	✓	✓	✓	✓															
	2	Muy leve																									
	3	Moderado											✓	✓	✓	✓	✓										
	4	Grave	✓	✓	✓	✓	✓										✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	5	Crítico																									

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 23A. Resultados de evaluación a los 31 días de las variables turgencia, deshidratación, color, días, *Botrytis sp.* y *Ascochyta sp.*

Evaluadora	Brenda Amabilia Pérez Porras																										
Montaje de experimento	27 de Junio de 2018																										
Toma de datos:	31 del 7 de 2018 (días)																										
CUADRO DE RESUMEN PARA EVALUACION DE ESCALAS DE ALVERJA CHINA (<i>Pisum sativum</i> L.)																											
VARIABLE	ESCALA	DEFINICIÓN	T1(sin trat)					T2 (0.25cc/lit)					T3 (0.50cc/lit)					T4 (0.75cc/lit)					T5 (1cc/lit)				
			R1	R2	R3	R4	R5	R1	R2	R3	R4	R5	R1	R2	R3	R4	R5	R1	R2	R3	R4	R5	R1	R2	R3	R4	R5
Turgencia	1	Crispi	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	2	Semi Crispi																									
	3	Flacido																									
DESHIDRATACIÓN	1	No presente	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	2	Muy Leve																									
	3	Moderado																									
	4	Grave																									
	5	Crítico																									
COLOR	1	Verde intenso- característico						✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓											
	2	verde amarillo	✓	✓	✓	✓	✓											✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	3	verde oscuro marron																									
Días	7,15,21,31	Repeticiones	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
Botrytis	1	No presenta						✓	✓	✓	✓	✓															
	2	Muy leve											✓	✓	✓	✓	✓										
	3	Moderado	✓	✓	✓	✓	✓											✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	4	Grave																									
	5	Crítico																									
Ascochyta	1	No presenta																									
	2	Muy leve						✓	✓	✓	✓	✓															
	3	Moderado											✓	✓	✓	✓	✓										
	4	Grave	✓	✓	✓	✓	✓											✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	5	Crítico																									

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 24A. Resultados de evaluación de la variable deshidratación a los 7 días.

Evaluadora		Brenda Amabilia Pérez Porras		
Montaje de experimento		27 de Junio de 2018		
Toma de datos:		3 del 7 de 2018		
CUADRO DE RESUMEN PARA DATOS DE % DE HUMEDAD DE ALVERJA CHINA (<i>Pisum sativum</i> L.)				
TRATAMIENTO	REPETICIÓN	PESO FRESCO (gr)	PESO SECO (gr)	%H=((Pi-Pf)/Pi) * 100
1	1	215.67	15.33	92.89191821
	2	216.61	17.39	91.97174646
	3	215.25	15.07	92.99883856
	4	215.29	18.24	91.52770681
	5	214.34	16.34	92.37659793
2	1	203.47	15.63	92.31827788
	2	200.24	16.1	91.95964842
	3	220.18	17	92.27904442
	4	192.88	16.58	91.40398175
	5	184.44	15.15	91.78594665
3	1	180.02	14.53	91.92867459
	2	165.94	14.07	91.5210317
	3	170.77	12.7	92.56309656
	4	195.48	15.07	92.29077143
	5	175.82	13.23	92.47525879
4	1	201.14	18.87	90.61847469
	2	222.4	18.45	91.70413669
	3	188.3	19.09	89.86192246
	4	213.22	16.04	92.47725354
	5	203.22	18.91	90.6948135
5	1	181.81	15.25	91.61212255
	2	176.85	14.01	92.07803223
	3	182.67	16.99	90.69907483
	4	178.99	15.5	91.34029834
	5	173.06	14.28	91.74852652

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 25A. Resultados de evaluación de la variable deshidratación a los 15 días.

Evaluadora		Brenda Amabilia Pérez Porras		
Montaje de experimento		27 de Junio de 2018		
Toma de datos:		11 del 7 de 2018		
CUADRO DE RESUMEN PARA DATOS DE % DE HUMEDAD DE ALVERJA CHINA (<i>Pisum sativum</i> L.)				
TRATAMIENTO	REPETICIÓN	PESO FRESCO (gr)	PESO SECO (gr)	%H=((Pi-Pf)/Pi) * 100
1	1	200	19.14	90.43
	2	200	18.95	90.525
	3	200	19.5	90.25
	4	200	18.23	90.885
	5	200	19.34	90.33
2	1	200	17.74	91.13
	2	200	20.45	89.775
	3	200	20.54	89.73
	4	200	17.01	91.495
	5	200	17.24	91.38
3	1	200	16.63	91.685
	2	200	16.97	91.515
	3	200	16.82	91.59
	4	200	17.48	91.26
	5	200	16.64	91.68
4	1	200	19.06	90.47
	2	200	20.17	89.915
	3	200	20.5	89.75
	4	200	18.28	90.86
	5	200	21.3	89.35
5	1	200	17.1	91.45
	2	200	17.75	91.125
	3	200	18.15	90.925
	4	200	18.62	90.69
	5	200	18.9	90.55

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 26A. Resultados de evaluación de la variable deshidratación a los 21 días.

Evaluadora		Brenda Amabilia Pérez Porras		
Montaje de experimento		27 de Junio de 2018		
Toma de datos:		23 del 7 de 2018		
CUADRO DE RESUMEN PARA DATOS DE % DE HUMEDAD DE ALVERJA CHINA (<i>Pisum sativum</i> L.)				
TRATAMIENTO	REPETICIÓN	PESO FRESCO (gr)	PESO SECO (gr)	%H=((Pi-Pf)/Pi) * 100
1	1	200	17.86	91.07
	2	200	16.25	91.875
	3	200	16.95	91.525
	4	200	16.83	91.585
	5	200	17.56	91.22
2	1	200	16.24	91.88
	2	200	16.1	91.95
	3	200	17	91.5
	4	200	16.63	91.685
	5	200	16.05	91.975
3	1	200	16.63	91.685
	2	200	16.34	91.83
	3	200	16.82	91.59
	4	200	17.48	91.26
	5	200	16.64	91.68
4	1	200	19.06	90.47
	2	200	18.45	90.775
	3	200	20.5	89.75
	4	200	18.28	90.86
	5	200	18.91	90.545
5	1	200	17.31	91.345
	2	200	17.75	91.125
	3	200	18.15	90.925
	4	200	18.62	90.69
	5	200	18.9	90.55

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 27A. Resultados de evaluación de la variable deshidratación a los 31 días.

Evaluadora	Brenda Amabilia Pérez Porras			
Montaje de experimento	27 de Junio de 2018			
Toma de datos:	31 del 7 de 2018			
CUADRO DE RESUMEN PARA DATOS DE % DE HUMEDAD DE ALVERJA CHINA (<i>Pisum sativum</i> L.)				
TRATAMIENTO	REPETICIÓN	PESO FRESCO (gr)	PESO SECO (gr)	%H=((Pi-Pf)/Pi) * 100
1	1	200	13.96	93.02
	2	200	13.75	93.125
	3	200	14.02	92.99
	4	200	13.78	93.11
	5	200	13.65	93.175
2	1	200	14.08	92.96
	2	200	14.62	92.69
	3	200	15.24	92.38
	4	200	15.67	92.165
	5	200	14.29	92.855
3	1	200	13.46	93.27
	2	200	12.61	93.695
	3	200	14.78	92.61
	4	200	12.5	93.75
	5	200	14.1	92.95
4	1	200	17.38	91.31
	2	200	17.1	91.45
	3	200	17.04	91.48
	4	200	17.27	91.365
	5	200	17.1	91.45
5	1	200	13.97	93.015
	2	200	14.97	92.515
	3	200	15.24	92.38
	4	200	15.09	92.455
	5	200	14.58	92.71

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

Figura 18A. Pesado de las concentraciones y repeticiones.



Fuente: Elaboración propia

Figura 19A. Entarimado de experimento.



Fuente: Elaboración propia

Figura 20A. Muestras secándose en horno de FAUSAC.



Fuente: Elaboración propia

Figura 21A. Pesado de muestras secas para determinar deshidratación.



Fuente: Elaboración propia

Figura 22A. Estado de la arveja china variedad Oregón en el testigo (sin aplicación) a los 31 días del montaje del experimento.



Fuente: Elaboración propia

Figura 23A. Estado de arveja china variedad Oregón en el tratamiento de 0.25 ppm a los 31 días después de iniciado el experimento.



Fuente: Elaboración propia

Figura 24A. Estado de arveja china variedad Oregón en el tratamiento de 0.50 ppm a los 31 días del montaje del experimento.



Fuente: Elaboración propia

Figura 25A. Estado de arveja china variedad Oregón en el tratamiento 4 de 0.75 ppm a los 31 días del montaje del experimento.



Fuente: Elaboración propia

Figura 26A. Estado de arveja china variedad Oregon en el tratamiento 5 de 1 ppm a los 31 días del montaje del experimento.

Cuadro 28A. Resultados de la prueba de Kruskal Wallis para la variable de respuesta turgencia.

Variable	Tratamiento	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
Turgencia	T1	20	1.00	0.00	1.00	0.00	sd
Turgencia	T2	20	1.00	0.00	1.00		
Turgencia	T3	20	1.00	0.00	1.00		
Turgencia	T4	20	1.00	0.00	1.00		
Turgencia	T5	20	1.00	0.00	1.00		

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 29A. Resultados de la prueba de Kruskal Wallis para la variable de respuesta deshidratación.

Variable	Tratamiento	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
Deshidratación	T1	20	1.00	0.00	1.00	0.00	sd
Deshidratación	T2	20	1.00	0.00	1.00		
Deshidratación	T3	20	1.00	0.00	1.00		
Deshidratación	T4	20	1.00	0.00	1.00		
Deshidratación	T5	20	1.00	0.00	1.00		

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 30A. Resultados de la prueba de Kruskal Wallis para la variable de respuesta color.

Lec	Variable	Tratamiento	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
3	Color	T1	5	2.00	0.00	2.00	17.31	0.0001
3	Color	T2	5	1.00	0.00	1.00		
3	Color	T3	5	1.00	0.00	1.00		
3	Color	T4	5	2.00	0.00	2.00		
3	Color	T5	5	2.00	0.00	2.00		

Tratamiento	Ranks	
T1	5.50	A
T2	5.50	A
T3	18.00	B
T4	18.00	B
T5	18.00	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 31A. Resultados de la prueba de Kruskal Wallis para la variable de respuesta *Botrytis* sp.

Lec	Variable	Tratamiento	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
4	Bot.	T1	5	3.00	0.00	3.00	18.46	0.0001
4	Bot.	T2	5	1.00	0.00	1.00		
4	Bot.	T3	5	2.00	0.00	2.00		
4	Bot.	T4	5	3.00	0.00	3.00		
4	Bot.	T5	5	3.00	0.00	3.00		

Tratamiento	Ranks	
T1	3.00	A
T2	8.00	A
T3	18.00	B
T4	18.00	B
T5	18.00	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 32A. Resultados de la prueba de Kruskal Wallis para la variable de respuesta *Ascochyta sp.*

Lec	Variable	Tratamiento	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
4	Asc.	T1	5	4.00	0.00	4.00	18.46	0.0001
4	Asc	T2	5	2.00	0.00	2.00		
4	Asc.	T3	5	3.00	0.00	3.00		
4	Asc.	T4	5	4.00	0.00	4.00		
4	Asc.	T5	5	4.00	0.00	4.00		

Tratamiento	Ranks	
T1	3.00	A
T2	8.00	A
T3	18.00	B
T4	18.00	B
T5	18.00	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Fuente: Elaboración propia



CAPÍTULO III

**SERVICIOS PRESTADOS EN LA ALIANZA AGROINDUSTRIAL Y
ARTESANAL RURAL –ALIAR–, CHIMALTENANGO, GUATEMALA.**

3.1 Presentación

En la planta de empaque y proceso de ALIAR se llevaron a cabo la certificación del MAGA y de PRIMUS G.F.S. las cuales englobaron una serie de requerimientos tales como registros de inocuidad y limpieza y una estructuración inocua y bien definida.

El objetivo del presente servicio fue lograr ambas certificaciones sistematizando el proceso de certificación, entrevistando a los consultores, sobre el proceso de certificación e implementando y atestando cada uno de los registros en su mayoría de limpieza y procedimientos que son necesarios para ambas certificaciones, llevando cada uno de estos a cabo se logró obtener la certificación del MAGA y de PRIMUS G.F.S. generando un impacto económico, aumentando las ganancias, pudiendo exportar arveja china principalmente y minivegetales con facilidad y un impacto social pues el personal de planta mantiene una fuente de trabajo estable.

Otro aspecto considerado fueron las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM`S) las cuales consisten en normas establecidas que dan pauta a un control de calidad para el proceso de exportación de vegetales; el objetivo de este servicio fue que se cumplieran las normas tales como usar el pediluvio correctamente, que se lleve a cabo el control de higiene e indumentaria personal.

Finalmente mantener el área de trabajo limpio, esto realizando la activación diaria del pediluvio, llevando a cabo el registro de control de higiene e indumentaria personal y dando mantenimiento a las trampas contra roedores que se encuentran en los alrededores de toda la planta por lo que se logró la inocuidad tanto de la planta como del personal cumpliendo los anteriores objetivos. Finalmente se generó un impacto positivo exigiendo en el personal de planta la limpieza de los mismos y la limpieza de la planta.

Por otro lado, se apoyó a una cooperativa denominada Cooperativa de la Meseta Central Responsabilidad Limitada (COOPEMECE R.L.), la cual se encuentra en la Aldea Cruz Quemada, Técpán; esta cooperativa se encuentra asociada a ALIAR, con el fin de que la misma reciba apoyo y se supere.

El objetivo de este servicio, fue implementar estrategias de marketing para la venta de hongos ostra de COOPEMECE R.L. elaborando distinto material publicitario como tarjetas de presentación, trifoliales y volantes distribuidos principalmente en ferias artesanales y en mercados populares de Chimaltenango, así también como la colocación de mantas vinílicas en Técpán, Patzicia, y la aldea El Cáman principalmente distribuidas.

Este se logró capacitando sobre el “Cooperativismo” y las “Estrategias de marketing y Empoderamiento Económico”, impartidas por personal técnico del INACOP y MINECO respectivamente, dirigidas ambas capacitaciones a las asociadas de la cooperativa, generando un impacto positivo y logrando el cooperativismo entre asociadas y el reconocimiento de la cooperativa.

3.2 Fortalecimiento en el proceso de certificación del Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación –MAGA- y de Global Food Safety –PRIMUS G.F.S.- en la planta de procesamiento y empaque de la Alianza Agroindustrial y Artesanal Rural –ALIAR- Chimaltenango

3.2.1 Objetivos

A. Objetivo general

- a. Agilizar el proceso de certificación del MAGA y PRIMUS G.F.S. en la planta de Procesamiento y Empaque de la Alianza Agroindustrial y Artesanal Rural –ALIAR- Chimaltenango.

B. Objetivos específicos

- a. Reconocer los requerimientos para la aprobación de las certificaciones del MAGA y de PRIMUS G.F.S.
- b. Implementar los formatos que revisan los técnicos para las certificaciones del MAGA y PRIMUS G.F.S.
- c. Atestar formularios de verificación, según el requerimiento de las normativas del MAGA y PRIMUS G.F.S.

3.2.2 Metodología

A. Requerimientos para certificaciones

Se entrevistó al consultor contratado por –ALIAR- sobre como poder apoyar el proceso de certificación del MAGA y de PRIMUS G.F.S. conociendo el estado actual en que se encontraban los registros de planta y los requerimientos que se necesitaban para las certificaciones de la misma.

B. Implementación

Para poder implementar los registros como se observa en la Figura 27, se recopilaron cada uno de los ya existentes como los de limpieza en todas las áreas de la planta, el registro de higiene e indumentaria personal y limpieza los cuales no estaban implementados, para poder fotocopiar cada registro y tener el número de hojas necesarias para poder seguir con el atestado de cada uno de los registros.

REPORTE DE INCIDENTES POR CONTAMINACIÓN DE VIDRIO Y PLÁSTICO DURO

Sumario: _____ Fecha: _____

REGISTRO DE INCIDENTES:

Reportante: _____

Fecha del Incidente: _____

Hora del Incidente: _____

Cantidad de Lb. Retiradas: _____

Nombre del personal involucrado: _____

Descripción del incidente: _____

Causas del incidente: _____

Acciones correctivas y/o Preventivas:

Describir: _____

Firma del Supervisor: _____

Firma del Coordinador: _____

Revisado por QA: _____

Fuente: Elaboración propia

Figura 27. Ejemplo de los requerimientos para las certificaciones del MAGA y PRIMUS G.F.S. los cuales son los mismos para ambas certificaciones.

C. Atestado de registros

Con el apoyo del consultor de –ALIAR- se logró llenar todos los registros necesarios para las certificaciones del MAGA y PRIMUS G.F.S. refiriéndose a los documentos de envío de las exportaciones pasadas, con el apoyo de un calendario se calificó o describió según cada registro la actividad que se realizó en su momento pero que no fue implementado en cada uno de los formatos correspondientes, los cuales se encontraban englobando el tema de los procesos de inocuidad y de limpieza en la planta procesadora; logrando finalmente el atestado de todos los registros y la entrega de los mismos al personal asignado.

3.2.3 Resultados

A. Requerimientos para las certificaciones

Los requerimientos para la certificación del MAGA y de PRIMUS G.F.S, son los mismos; dichos requerimientos son la inocuidad de la planta y que cada uno de los formatos se encuentren al día y atestados de forma adecuada al tipo de registro.

B. Registros implementados

Se implementaron cada uno de los registros como ejemplo el de “Limpieza y sanitización de instalaciones diarias” el cual se fotocopia 365 veces, así como los demás registros teniendo las fotocopias necesarias para poder implementar se recopilaron cada uno de los ya existentes, pero no implementados, para poder fotocopiar cada registro y tener el número de hojas necesarias para poder seguir con el atestado de cada uno de los registros en la Figura 28.



Figura 28. Registros implementados listos para llenar.

C. Atestado de registros

Se atestaron todos los formatos necesarios para la auditoria de PRIMUS G.F.S. y MAGA los cuales fueron más de cincuenta aproximadamente, como por ejemplo el de activación de pediluvio el cual fue acreditado a mi persona en el tiempo del Ejercicio Profesional Supervisado –EPS–.

Así también se hizo entrega de los registros al personal correspondiente, un ejemplo detallado Figura 31 en donde se hace entrega del registro de lavado de cajas y como se observa en las Figuras 41A y 42A de los Anexos; por otro lado, terminando y cumpliendo cada uno de los objetivos se lograron ambas certificaciones en forma positiva por lo que se pueden observar en las Figuras 29 y 30 los resultados de las auditorias.

MAGA		REGISTRO DE CALIDAD		AIA-00-R-026 Edición 1	
		FORMULARIO PARA LA VERIFICACIÓN DE LA APLICACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA EN PLANTAS EMPACADORAS DE VEGETALES		Diciembre 2016	
				Página 1 de 13	
PROCEDIMIENTO DE CALIDAD					
FORMULARIO PARA LA VERIFICACIÓN DE LA APLICACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA EN PLANTAS EMPACADORAS VEGETALES					
INFORMACIÓN GENERAL					
Nombre de la Empresa: <i>Alianza Agroindustrial y Artesanal Rural</i>					
Fecha: <i>08/05/2018</i>					
Dirección: <i>Los Apesantes, Zona 0, Chimaltenango</i>					
Teléfono: <i>4600-8065</i>				Fax: <i>- 0 -</i>	
Correo Electrónico: <i>packingsalier@gmail.com</i>					
Hora de Inicio: <i>08:30</i>				Hora Final: <i>13:30</i>	
Responsable de la Empresa: <i>Josue Isaac Raxton Gonzalez</i>					
Acompaña la Evaluación: <i>Josue Raxton, Nathan Pichaya, Monica Jimenez</i>					
Evaluador: <i>Herbert Pizarro</i>					
Observaciones: <i>Lat. 14.63703 Long. -90.8139</i>					

PUNTO DE CONTROL	NIVEL	CONFORMIDAD			OBSERVACIONES
		SI	NO	N/A	
1. PERSONAL QUE LABORA EN LA PLANTA					
1.1 CONTROL DE ENFERMEDADES					
1.1.1 Todo el personal que labora en la planta posee tarjeta de salud que está vigente	Indispensable		☒		
1.1.2 Existe un sistema de supervisión para que el personal con las siguientes características no manipule alimentos:					
1.1.2.1 Enfermedades respiratorias	Mayor		☒		
1.1.2.2 Enfermedades gastrointestinales	Mayor		☒		
1.1.2.3 Infecciones de la piel	Mayor		☒		

Figura 29. Certificación realizada por el MAGA.

Primus AuditingOps PrimusGFS CERTIFICACIÓN DE AUDITORÍA
RESUMEN DE NO-CONFORMIDADES

Uso: Exclusivo de Oficina Primus Auditing Operations

de Auditoría: _____

Nombre de la Organización: ALIANZA AGROINDUSTRIAL Y ARTESANAL RURAL		PA- PGFS - 10864
Nombre de la Operación: EMPAQUE DE VEGETALES FRESCOS		Tipo: EM
Nombre del Auditor: CARLOS ARJONA		Fecha de Auditoría: 20-JUL-2018

# NCR	No. Pregunta	Resumen de No-Conformidades
1	1.01.04	Se tuvo a la vista las reuniones con fecha 19.04.18 y 15.01.18 (frecuencia más de 1 trimestre, i.e. 3 meses y 4 días). <i>Calendular con 3 meses exactos.</i>
2	1.06.04	No se cuenta con auditoría de tercería de los proveedores de material de empaque (Carton plast); no se cuenta con evidencia de los proveedores de materia prima. ✓
3	1.07.03	Solo se realizó un simulacro de recuperación en los 12 meses previos. ✓
4	2.19.09	Las tiras indicadoras de Acido Peracetico se encuentran expiradas, i.e. lote#52211, exp.06.17. ✓
5	2.19.10	No se cuenta con agua tibia (>100°F, 38°C) en estaciones de lavado de manos. ✓
6	2.19.11	No se cuenta con agua tibia (>100°F, 38°C), en los baños. ✓
7	2.19.15	Reutilización de canastas azules para manejo de atomizadores de antimicrobianos y herramienta ✓
8	2.20.06	Algunos trabajadores en la mesa de "despunte" (paso del flujo #3), con tiras/banditas en dedos ✓
9	2.20.12	Ausencia de curitas o banditas azules en botiquín ✓
10	2.23.07	Las escobas en la zona de empaque se observaron tocando el suelo, referirse a trampa #C07 ✓
11	2.23.10	Papel sucio adentro de los botes de basura de los baños ✓
12	2.24.09	No existen protectores para que sellen los camiones, ✓

Evidencia de Acciones Correctivas para cada no-conformidad debe ser ingresada por la organización dentro de 30 días naturales a partir del día original de la auditoría (la fecha de expiración para las acciones correctivas puede ser encontrada en "3ª Parte, Acciones Correctivas" en la base de datos de PrimusGFS).

Esta evidencia debe ser presentada usando la sección de Acción Correctiva en la base de datos de PrimusGFS. Para que una acción correctiva sea "aceptable", el auditado debe proporcionar evidencia de que determinó la causa raíz de la no-conformidad y tomó medidas para evitar recurrencia (es decir acciones preventivas). Registros faltantes (no presentados) en el momento de auditoría y/o evidencia de acciones que se tomarán en el futuro no pueden ser aceptadas como una acción correctiva. Todas las acciones correctivas aceptadas por la revisión de documentos se verificará durante la próxima auditoría realizada en sitio.

Firma del Representante del Cliente *Firma del Auditor* 20-JUL-2018
Fecha

Página 1 de 2

Primus Auditing Ops Confidential Document PGFS-006s Rev. 2 7/13/2017

Figura 30. Certificación realizada de PRIMUS G.F.S.



Figura 31. Entrega de registro de lavado de cajas.

3.2.4 Evaluación

El atestado de documentos se realizó con éxito, sin embargo, este atestado se debería de tener siempre al día por cada uno de los encargados de cada registro; por otro lado, genero un impacto positivo ya que se obtuvieron ambas certificaciones con pocas correcciones generando un impacto económico y social ya que genera ganancias para la empresa y genera empleo para los procesadores de maquila de ALIAR.

3.3 Fortalecimiento del proceso de manufactura, inocuidad y limpieza en la planta de procesamiento y empaque de la Alianza Agroindustrial y Artesanal Rural –ALIAR- Chimaltenango.

3.3.1 Objetivos

A. Objetivo general

- a. Determinar si se cumplen las Buenas Prácticas de Manufactura inocuidad y limpieza (BPM´S) en la planta de Procesamiento y empaque de la Alianza Agroindustrial y Artesanal Rural –ALIAR- Chimaltenango.

B. Objetivos específicos

- a. Supervisar que el personal de planta cumpla con la limpieza llevando un control de higiene e indumentaria personal.
- b. Apoyar con una de las normas de las BPM`S de la planta, activando el pediluvio para que el personal haga uso debido del mismo.
- c. Apoyar a la limpieza e inocuidad con el mantenimiento a las trampas contra roedores de la planta de Procesamiento y Empaque de la Alianza Agroindustrial y Artesanal Rural –ALIAR- Chimaltenango.

3.3.2 Metodología

A. Control de higiene e indumentaria personal

Las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM´S) son esenciales para la certificación de un producto limpio y de alta calidad por lo que observar que todas estas prácticas se estén cumpliendo en su totalidad es necesario tomar un registro de control de higiene e indumentaria personal revisando aspectos tales como limpieza y buen uso de uniforme, redecilla o gorro, zapatos cerrados, limpieza y uñas cortas y no presencia de enfermedades respiratorias; cada uno de estos datos se tomó cada día de proceso, utilizando el registro correspondiente denominado control de higiene e indumentaria personal para finalmente cumplir con las normas de inocuidad de la planta.

B. Activación del pediluvio

Para el ingreso del personal de planta a las instalaciones de la misma se utilizó en el área del pediluvio el ácido peracético, agregando la dosis de 5 cm³ / L, dicho proceso de activación se realizó a las ocho de la mañana, doce del mediodía y a las cinco de la tarde.

C. Limpieza de trampas contra roedores

La limpieza de las ratoneras se realizó con la ayuda de una brocha limpiando la trampa y dejando un sebo proporcionado por la exterminadora cuyo ingrediente activo es el Brodifacoum, realizándose cada viernes de cada semana, por la mañana con el objetivo de mantener el área libre de ratones y que el sebo de cada trampa se encontrase apto para ser comido por el roedor.

3.3.3 Resultados

A. Control de higiene e indumentaria personal

La verificación de la inocuidad de la planta se ve reflejada en los registros de cada uno de los días de despunte de arveja por lo que las Buenas Prácticas de Manufactura se cumplieron pues se tomó registro de limpieza al personal de planta como se muestra en las Figuras 32, 33 y 34, que se cumplió con la inocuidad y limpieza del personal que labora en maquila.



Figura 32. Control de higiene e indumentaria personal.



Figura 33. Control de higiene e indumentaria personal.

	ALIANZA AGROINDUSTRIAL Y ARTESANAL RURAL		Reg. GM-BP-004	
	CONTROL DE HIGIENE E INDUMENTARIA PERSONAL		Ref. PT-GM-BP	

PERSONAL FIJO

Supervisor (a): Dyanda Pérez Fecha: 22/6/2018

Nombre	Uniforme		Redecilla		Gorro		Botas/Zapatos Cerrado		Manos		Enfermedades Gastrointestinales	Cabello/Barba (recortado)	Heridas/Erupciones en piel	Enfermedades respiratorias	Otros
	Estado	Limpieza	Estado	Limpieza	Estado	Limpieza	Estado	Limpieza	Estado (tamaño)	Limpieza					
Elena Telón	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/					
Andrea Muñ	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/					
Angelica Pérez	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/					
Juan Sigüenza	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/					
Mariposa S.S.	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/					
Mario A. Gómez	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/					
Maria Guerra	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/					
Norma Chondilla	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/					
Liliana Xep	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/					
Angelica X-tuc	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/					
Iris Tino	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/					
Ana Velasquez	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/					
Marisol Gómez	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/					
Maria Gómez	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/					
Lila Ramírez	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/					
Carmelita Barrant	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/					
Romero Sureda	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/					
Cecilia Chiche	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/					
Carlos Agreda	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/					
Natali Tala	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/					
Daniela Tala	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/					
Sara Cher	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/					
Ingrid Tino	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/					
Dennis Sureda	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/					
Josefa U	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/					
Isabel Sureda	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/					
Sandra Gómez	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/					

Marque con ✓ si el estado es aceptable
Marque con X si el estado es inaceptable

OBSERVACIONES Y COMENTARIOS GENERALES

REVISADO POR: COORDINADOR Mónica Jiménez

APROBADO POR QA: Josue Raxun

Figura 34. Registro llenado para revisar control de higiene e indumentaria personal.

B. Activación del pediluvio

Según López, L; Romero, J; y Ureta, F.2002 el uso de ácido peracético es un producto de mayor efectividad para la reducción de bacterias en pediluvios, por cada día de proceso se activó el pediluvio, pudiendo cumplir con el objetivo de este servicio ya que realizaron el uso correcto del pediluvio cada vez que ingresaban a la planta de proceso como se puede observar en la Figura 35.



Figura 35. Fortaleciendo la inocuidad y limpieza de la planta de proceso con la activación del pediluvio en cada uno de los días de proceso.

C. Mantenimiento de las trampas contra roedores

Al realizar la limpieza y la verificación de funcionamiento de las trampas contra roedores se pudieron obtener beneficios en pro de la inocuidad y limpieza de la planta cumpliendo con las BPM'S y cumpliendo el objetivo de este servicio como se observa en la Figura 36.



Figura 36. Implementación del mantenimiento de las trampas contra roedores de ALIAR.

El control de roedores es importante para que la inocuidad de la planta de proceso e instalaciones se encuentren en perfecto estado por lo que es importante revisar que el cebo que en este caso es el Brodirat 0.005 %, cuyo ingrediente activo es el Brodifacoum el cual es un compuesto químico que afecta directamente a las ratas como un anticoagulante derivado de la cumarina el cual es el ingrediente activo más eficaz para exterminar roedores, por lo que la limpieza de las trampas contra roedores se realiza a cada semana para poder cumplir las BPM'S.

3.3.4 Evaluación

La inocuidad y la limpieza es muy importante y para ello se tuvo la necesidad de activar el pediluvio, revisar y limpiar de forma constante cada una de las trampas contra roedores; Así también de revisar de forma estricta la limpieza del personal; generando un impacto social ya que el personal de maquila ya se encuentra en un ambiente inocuo, así también un impacto comercial ya que con la inocuidad se tiene asegurado un mercado potencial internacional, dicha actividad se seguirá realizando.

3.4 Implementación de estrategias de marketing de Zetas Ostra de la Cooperativa Integral de Producción “Meseta Central”, Responsabilidad Limitada - COOPEMECE; R.L.-

3.4.1 Objetivos

A. Objetivo general

- a. Apoyar a la Cooperativa Integral de Producción “Meseta Central”, R.L. capacitando a asociados e implementando material publicitario.

B. Objetivos específicos

- a. Capacitar a los asociados sobre los temas “Cooperativismo” y estrategias de marketing y empoderamiento económico”.
- b. Elaborar material publicitario con el programa Publisher volantes, tarjetas de presentación, trifoliales y mantas vinílicas para dar a conocer las zetas ostra a nivel local, municipal y departamental.

3.4.2 Metodología

A. Capacitaciones

Se realizaron dos capacitaciones técnicas las cuales fueron impartidas por el Instituto Nacional de Cooperativas –INACOP- a través de un técnico sobre el tema “Cooperativismo” por lo que se fomentó la participación activa de cada asociado y por el Ministerio de Economía –MINECO- con personal del ministerio sobre el tema “Estrategias de marketing y empoderamiento económico”, ambas dirigidas a todos los asociados de la cooperativa.

B. Elaboración de material publicitario

Para la publicidad de COOPEMECE R.L. Se elaboraron volantes, trifoliales, tarjetas de presentación por módulo de producción y para la cooperativa directamente, así también como mantas vinílicas con el programa Publisher y la creación de registros de producción con el programa Excel por lo que se logró el reconocimiento con el objetivo de posicionar a la cooperativa en el mercado, así como la localización de puntos estratégicos para

poder colocar la publicidad. Los volantes y tarjetas de presentación fueron entregadas principalmente en ferias artesanales y mercados populares y las mantas vinílicas se ubicaron Patzicia, Aldea El Cáman y Técpán.

3.4.3 Resultados

A. Capacitaciones

Las capacitaciones se llevaron a cabo con el apoyo del Ministerio de Economía – MINECO- y con el apoyo del Instituto Nacional de Cooperativas –INACOP- con los temas “Estrategias de Marketing y Empoderamiento Económico” y “Cooperativismo” respectivamente, logrando la participación activa de los 50 asociados, logrando la integración al mercado competitivo de productos de alta calidad y buena nutrición para el consumidor final y generando altas demandas de consumo y beneficio financiero para la cooperativa y el sostenimiento y desarrollo integral de las familias asociadas; por lo que en las Figuras 37 y 38 se pueden observar el desarrollo de ambas capacitaciones.



Figura 37. Capacitación impartida por el MINECO con el tema “Estrategias de marketing y Empoderamiento Económico”.



Figura 38. Capacitación impartida por el INACOP para la implementación del trabajo en grupo de la cooperativa con el tema “Cooperativismo”.

B. Material publicitario elaborado

El material publicitario que se realizó fue 1,000 tarjetas de presentación, 1,000 volantes, 5 mantas vinílicas y 800 trifoliales, cada uno se creó con éxito y se logró dar a conocer la cooperativa repartiendo 1,000 volantes en los mercados de Patzicia, y Técpan, también se dejaron a disposición del personal en el Banco Agromercantil y en el Banco por Cooperativa INTERCOP, esto es en Patzicia mientras que en Técpan se colocó en el restaurante Chichoy. Con relación a las mantas vinílicas se colocaron en la municipalidad de Patzicia, en las afueras de la municipalidad de la Aldea El Camán y en el centro de Técpan.

Las tarjetas de presentación se entregaron por módulo de producción y a la representante legal de la cooperativa, así también como los registros de producción. Por lo que en la Figura 39 se puede observar la entrega de una de las mantas vinílicas y finalmente en la Figura 40 la entrega de los volantes publicitarios.



Figura 39. Manta vinílica para implementación de estrategias de marketing.



Figura 40. Entrega de volantes en Patzicía.

3.4.4 Evaluación

Es importante considerar que para emprender y vender se necesita un mercado, sin embargo, es considerable que cada una de las asociadas tome el rol que tiene asignado pues para obtener mejores resultados se debe de trabajar en equipo velando por el cumplimiento de cada uno de los miembros de las distintas comisiones, llenando los registros de los distintos módulos de producción, registrando ingresos financieros estables, clientes potenciales satisfechos, distribuyendo el material impreso, teniendo un impacto económico en la cooperativa a corto y largo plazo pues se logró dar a conocer a la cooperativa con cada una de las estrategias de marketing implementadas, las cuales se seguirán realizando en pro de la cooperativa.

3.4.5 Bibliografía

1. INTEDYA (International Dynamic Advisors). 2018. Buenas prácticas de manufactura (en línea). Consultado 13 mar. 2018. Disponible en <http://www.intedya.com/internacional/103/consultoria-buenas-practicas-de-manufactura-bpm.html>
2. Leiman Invest, Nicaragua. 2018. Brodicrat 0.005% (en línea). Guatemala. Consultado 17 jul. 2018. Disponible en <http://www.leiman-invest.com/Product/Index/3>
3. López Valladares, L; Romero Reyes, J; Ureta V, F. 2002. Acción germicida *in vitro* de productos desinfectantes de uso en la industria de alimentos. Archivos Latinoamericanos de Nutrición 52(1):74-76. Disponible en http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/121207/LOPEZ_2002.pdf?sequence=1&isAllowed=y
4. Pocón B, MA. 2018. Diagnóstico institucional de la Cooperativa Integral de Producción “Meseta Central”, R.L., aldea El Camán, municipio de Patzicia, Chimaltenango, Chimaltenango. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Ejercicio Profesional Supervisado Multidisciplinario. 1 CD.
5. Primus GFS. (2018). PrimusGFS-LQSCert (en línea). Consultado 13 mar. 2018. Disponible en www.lqscert.com/servicios/food-safety/primusgfs
6. _____. 2018b. Regulaciones generales PrimusGFS (en línea). Consultado 13 mar. 2018. Disponible en http://www.primusgfs.com/PDFs/PrimusGFS_Regulaciones_Generales_v2_1_03052014_Esp.pdf

3.4.6 Anexos



Fuente: Elaboración propia

Figura 41A. Entrega de registros de limpieza.



Fuente: Elaboración propia

Figura 42A. Entrega de registros de limpieza al encargado.



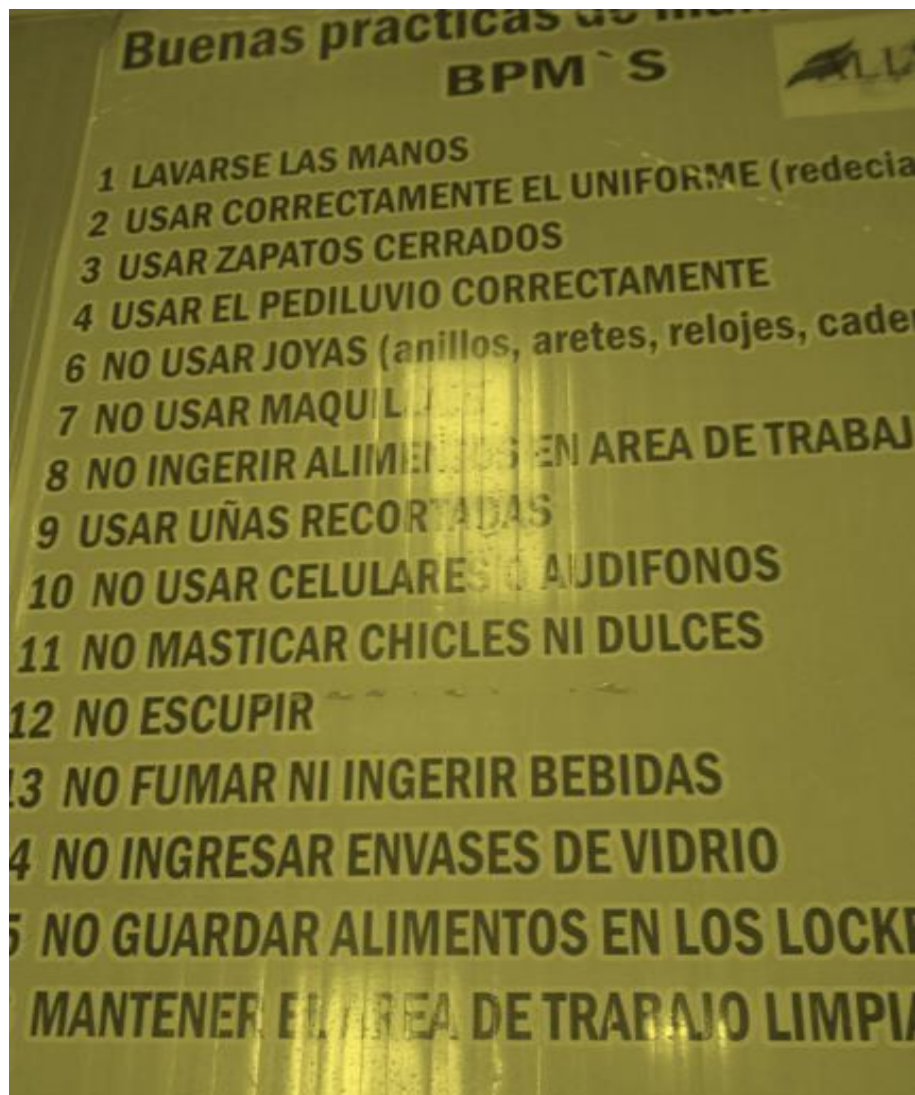
Fuente: Elaboración propia

Figura 43A. Foto de gráfico de lavado de manos en la Planta de procesamiento y empaque de vegetales de Alianza Agroindustrial y Artesanal Rural –ALIAR-.



Fuente: Elaboración propia

Figura 44A. Foto de gráfico de normas al ingresar a la Planta de procesamiento y empaque de vegetales de Alianza Agroindustrial y Artesanal Rural –ALIAR-.



Fuente: Elaboración propia

Figura 45A. Foto de gráfico de Buenas Prácticas de Manufactura en la Planta de procesamiento y empaque de vegetales de Alianza Agroindustrial y Artesanal Rural – ALIAR-.



Fuente: Elaboración propia

Figura 46A. Apoyo a feria artesanal de la OMM de Patzicía.


GUATEMALA
 REPÚBLICA DE GUATEMALA

MINISTERIO DE ECONOMÍA
 8 AVENIDA 10-43 Zona 01

Nombre de la Actividad: _____

Fecha: _____ Lugar: _____ Responsable del Evento: _____

No.	NOMBRES Y APELLIDOS COMPLETOS	ORGANIZACIÓN/INSTITUCIÓN	TÉLEFONO	CORREO ELECTRÓNICO	SEXO	FECHA DE NACIMIENTO	EDAD	AL PUEBLO
1	Irma Yolanda Salazar	COOPEMECE R.L.	4896343		X	17/3/1975	43	5
2	Josefina Coló	COOPEMECE R.L.	50576512		X	17/5/1970	46	5
3	Rena Ajunon Alquisé	COOPEMECE R.L.	48047793	coopemecehoyes@gmail.com	X	30/8/1974	51	5
4	Diana Guzmán de Ajunon Alquisé	COOPEMECE R.L.	48635411		X	2/2/1979	29	5
5	Karina Belsiany Ajunon Alquisé	COOPEMECE R.L.	47672861		X	14/7/1975	23	5
6	Liliana Ajunon Alquisé	COOPEMECE R.L.	31456695		X	5/11/1970	28	5
7	Glenda Elizabet Palá Xanloa	COOPEMECE R.L.	46813662	4858441	X	21/11/1991	27	5
8	Wendy Martínez Alquisé	COOPEMECE R.L.	55069384		X	9/11/1994	24	5
9	Paula Per Alquisé	COOPEMECE R.L.	48047223		X	18/11/1976	45	5
10	Wendy Novia Per Alquisé	COOPEMECE R.L.			X	15/3/1976	49	5

A) Pueblos:

- 1= Xinca
- 2= Garífuna
- 3= Ladino
- 4= Extranjero
- 5= Maya
- 6= Sin información

B) Comunidad Lingüística:

- 1= Achi'
- 2= Akateko
- 3= Awakateka
- 4= Ch'orti'
- 5= Ch'olch'iteka
- 6= Chuj
- 7= Itz'at

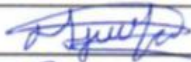
- 8= Ixil
- 9= Jakalteka
- 10= K'iche'
- 11= Kaqchikel
- 12= Mam
- 13= Mopan
- 14= Poqomam

- 15= Poqomchi'
- 16= Q'ang'ab'al
- 17= Q'eqchi'
- 18= Sakapulteka
- 19= Sipakapense
- 20= Tektiteka

- 21= Tz'ut
- 22= Usp'at
- 23= Xinca
- 24= Garífuna
- 25= Idioma
- 26= Idioma
- 27= Sin Idioma

Fuente: Elaboración propia

Figura 47. Parte del listado de la capacitación impartida por el MINECO con el tema “Estrategias de marketing y Empoderamiento Económico”.

33	Alba Eonice Ajsivinac Racanac	
34	Ruth Roselia Racanac Cera'	
35	Irma Aiquejox Xico	
	Lidia Carmelina Miculax Chicol	


Rosa Ajsivinac
Presidenta COPEMECE, R.L.

Nancy Karina Chex Tuyú
COORDINADORA

Brenda Amabilia Pérez Porras
COORDINADORA


Lic. Vinicio Santacruz
Capacitador INACOP

Fuente: Elaboración propia

Figura 48. Parte del listado de la capacitación impartida por el INACOP para la implementación del trabajo en grupo de la cooperativa con el tema "Cooperativismo".



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA -FAUSAC-
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONÓMICAS
Y AMBIENTALES -IIA-



REF. Sem. 37/2019

EL TRABAJO DE GRADUACIÓN TITULADO:

"EVALUACIÓN DEL EFECTO DE ÁCIDO CÍTRICO EN LA PROLONGACIÓN DE LA VIDA EN ANAQUEL DE ARVEJA CHINA (*Pisum sativum* L.) VARIEDAD OREGON EN LA PLANTA DE PROCESO Y EMPAQUE DE LA ALIANZA AGROINDUSTRIAL Y ARTESANAL RURAL, CHIMALTENANGO, GUATEMALA."

DESARROLLADO POR EL ESTUDIANTE:

BRENDA AMABILIA PÉREZ PORRAS

CARNE:

201015304

HA SIDO EVALUADO POR LOS PROFESIONALES:

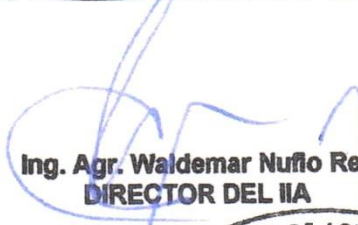
Lic. Romeo Alfonso Pérez
Ing. Edgar Franco
Ing. Ernesto Yac Juárez

Los Asesores y la Dirección del Instituto de Investigaciones Agronómicas y Ambientales de la Facultad de Agronomía, hace constar que ha cumplido con las Normas Universitarias y el Reglamento de este Instituto. En tal sentido pase a la Dirección del Área Integrada para lo procedente.


Ing. Agr. Edgar Franco
ASESOR ESPECIFICO


Ing. Ernesto Yac Juárez
DOCENTE ASESOR EPS

WNR/nim
c.c. Archivo


Ing. Agr. Waldemar Nuflo Reyes
DIRECTOR DEL IIA



Ref. SAIEPSA-077.2020

Guatemala, 6 de marzo de 2020

TRABAJO DE GRADUACIÓN: EVALUACIÓN DEL EFECTO DEL ACIDO CÍTRICO EN LA PROLONGACIÓN DE LA VIDA EN ANAQUEL DE ARVEJA CHINA (*Pisum sativum* L.) VARIEDAD OREGÓN; DIAGNÓSTICO Y SERVICIOS EN LA PLANTA DE PROCESO Y EMPAQUE DE LA ALIANZA AGROINDUSTRIAL Y ARTESANAL RURAL, CHIMALTENANGO, GUATEMALA, C.A.

ESTUDIANTE: BRENDA AMABILIA PÉREZ PORRAS

No. CARNÉ 201015304

Dentro del Trabajo de Graduación se presenta el Capítulo II que se refiere a la Investigación Titulada:

“EVALUACIÓN DEL EFECTO DE ÁCIDO CÍTRICO EN LA PROLONGACIÓN DE LA VIDA EN ANAQUEL DE ARVEJA CHINA (*Pisum sativum* L.) VARIEDAD OREGON EN LA PLANTA DE PROCESO Y EMPAQUE DE LA ALIANZA AGROINDUSTRIAL Y ARTESANAL RURAL CHIMALTENANGO, GUATEMALA.”

LA CUAL HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES: Lic. Romeo Alfonso Pérez
Ing. Agr. Edgar Oswaldo Franco
Ing. Agr. Ernesto Yac Juárez

Los Asesores de Investigación, Docente Asesor de EPSA y la Coordinación del Área Integrada, hacen constar que ha cumplido con las normas universitarias y Reglamento de la Facultad de Agronomía. En tal sentido, pase a Decanatura.



“Id y Enseñad a Todos”

Ing. Agr. Ernesto Yac Juárez
Docente – Asesor de EPS

Vo. Bo. Ing. Agr. Ph. D. Marco Virilio Fernández
Coordinador Área Integrada – EPS





USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala



No. 08-2020

Trabajo de Graduación:

"EVALUACIÓN DEL EFECTO DEL ÁCIDO CÍTRICO
EN LA PROLONGACIÓN DE LA VIDA EN
ANAQUEL DE ARVEJA CHINA (*Pisum sativum* L.)
VARIEDAD OREGÓN; DIAGNÓSTICO Y SERVICIOS
EN LA PLANTA DE PROCESO Y EMPAQUE DE LA
ALIANZA AGROINDUSTRIAL Y ARTESANAL
RURAL, CHIMALTENANGO, GUATEMALA, C. A."

Estudiante:

Brenda Amabilia Pérez Porras

Carné:

201015304

"IMPRÍMASE"

Ing. Agr. Waldemar Nufio Reyes
DECANO

