



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

CAMPUS MONTECILLO

POSTGRADO DE SOCIOECONOMÍA, ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA

ECONOMÍA

IDENTIFICACIÓN DE LA LOGÍSTICA DEL MERCADO DE LA CEBADA (*HORDEUM VULGARE*) EN LOS ESTADOS DE HIDALGO Y TLAXCALA, MÉXICO

MARISOL VÁZQUEZ ALFARO

T E S I S

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL

PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRA EN CIENCIAS

MONTECILLO, TEXCOCO, ESTADO DE MÉXICO, MÉXICO

2013

La presente tesis, titulada: Identificación de la logística del mercado de la cebada (*Hordeum vulgare*) en los estados de Hidalgo y Tlaxcala, México, realizada por la alumna: Marisol Vázquez Alfaro, **bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:**

MAESTRA EN CIENCIAS
SOCIOECONOMÍA ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA
ECONOMÍA

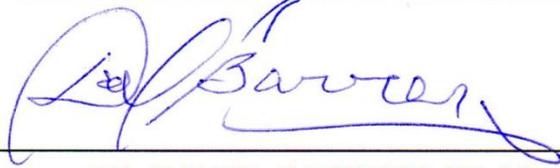
CONSEJO PARTICULAR

CONSEJERO



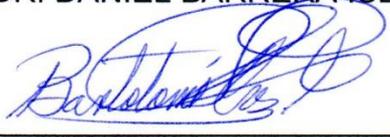
DR. JOSE MIGUEL OMAÑA SILVESTRE

ASESOR



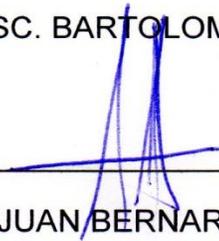
DR. DANIEL BARRERA ISLAS

ASESOR



M.SC. BARTOLOME CRUZ GALINDO

ASESOR



M.C. JUAN BERNARDO SOLIS SANCHEZ

Montecillo, Texcoco, Estado de México, México, Junio de 2013.

Agradecimientos

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), al Colegio de Postgraduados Campus Montecillo y al Postgrado de Economía por darme la oportunidad de desarrollar y culminar satisfactoriamente mis estudios de maestría.

A los investigadores del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), de los estados de Hidalgo, Tlaxcala y Estado de México, en particular al Dr. Rene Gómez Mercado y al Dr. Mauro Zamora Díaz, por la disposición para cooperar siempre, por sus valiosos conocimientos, experiencia y amabilidad para el desarrollo de este trabajo.

A los representantes de la Unión de Ejidos Calpulalpan y comisariados ejidales de los municipios de Apan, Hidalgo y Calpulalpan, Tlaxcala, por su valiosa cooperación y amabilidad.

A los productores y otros actores que contribuyeron favorablemente al desarrollo y enriquecimiento de este trabajo.

Al Dr. José Miguel Omaña Silvestre por su valiosa dirección, apoyo constante y oportuno, y paciencia, para desarrollar y culminar la presente investigación.

Al Dr. Daniel Barrera Islas, al M.Sc. Bartolomé Cruz Galindo y al M.C. Juan Bernardo Solís Sánchez por el apoyo incondicional y amabilidad prestada y por las sugerencias y recomendaciones realizadas a este trabajo de investigación.

Al M.C. Luis Antonio Saavedra Jiménez por su valiosa aportación en cuanto a sugerencias y recomendaciones para el desarrollo del presente trabajo.

Dedicatorias

La presente tesis se la dedico especialmente a DIOS, quien me brindo la sabiduría y paciencia necesaria para culminarla, me orientó en el buen camino, el cual me permitió obtener las herramientas necesarias para desarrollar con méritos la maestría en tan prestigiada institución.

A mi primera familia: papá, mamá, hermano, hermanas, y segunda familia (hermanas, rondalla), por la confianza y apoyo incondicional durante el desarrollo de mi maestría y de este trabajo.

A Luis Toño, por el amor, paciencia, apoyo incondicional y por alentarme siempre para lograr mis metas. Todo se resume en un gracias por estar conmigo en las buenas y en las malas, espero siempre estés conmigo.

A todos mis amigos que en algún momento nos ha tocado compartir un vagón del tren, por sus alegrías y buenos deseos.

“No hay que confundir nunca el conocimiento con la sabiduría. El primero nos sirve para ganarnos la vida; la sabiduría nos ayuda a vivir”

ÍNDICE GENERAL

INDICE DE CUADROS	vii
INDICE DE FIGURAS	x
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Planteamiento del problema.....	2
1.2. Objetivo general.....	3
1.2.1. Objetivos particulares	3
1.3. Hipótesis general	4
1.3.1. Hipótesis particulares	4
1.4. Contenido de tesis	4
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO Y METODOLOGÍA	6
2.1. El estudio del mercado.....	6
2.1.1. Mercadeo o comercialización	6
2.1.2. Canales de comercialización	7
2.1.3. El ambiente del mercadeo	10
2.1.4. Mercado	11
2.1.5. Las cadenas de valor.....	12
2.1.6. Distribución.....	13
2.2. Logística de los negocios	15
2.2.1. La administración de la cadena de suministros.....	17
2.2.2. La cadena de suministros	18
2.3. Metodología	19
CAPÍTULO 3. MARCO DE REFERENCIA	21
3.1. Características del producto.....	21
3.2. Características agronómicas de la cebada.....	22
3.3. Variedades y presentación.....	23
3.3.1. Diferencia entre cebada maltera y cebada forrajera	23
3.3.2. ¿Qué cebada se debe sembrar?	23
3.3.3. Variedades mejoradas	27

3.3.4.	Áreas de producción.....	30
3.3.5.	Variedades de cebada forrajera para la zona del Altiplano.	31
3.4.	Definición de la región logística donde se encuentra el producto	31
3.4.1.	Producción de cebada en la zona del Altiplano central	31
3.4.2.	Demanda cubierta por la región.....	32
3.4.3.	Producción de cebada por región en México.	33
3.5.	Referencias del mercado internacional	34
3.5.1.	Oferta	34
3.5.2.	Demanda.....	35
3.5.3.	Comportamiento del consumo de cebada.....	36
3.6.	Referencias del mercado nacional	37
3.6.1.	Oferta	37
3.6.2.	Demanda.....	39
3.6.3.	Comportamiento del consumo nacional.....	39
3.7.	Referencias del mercado local	41
3.7.1.	Producción de cebada en el estado de Hidalgo	41
3.7.2.	Producción de cebada en el estado de Tlaxcala.....	45
3.7.3.	Demanda local.....	51
3.7.4.	Consumo local.....	51
3.8.	Posicionamiento del producto a nivel local, regional y nacional	52
3.9.	Definición del mercado y sus componentes	52
3.9.1.	Puntos y centros de consumo (nacional y regional)	52
3.9.2.	Volúmenes de consumo	53
3.9.3.	Temporalidad.....	53
3.9.4.	Estructura de la cadena de valor (formación de precio y márgenes). 55	
3.10.	Resumen	56
	CAPÍTULO 4. ANÁLISIS DE RESULTADOS	59
4.1.	Inventario de la infraestructura para la distribución (actual a nivel local, y para el mercado meta).....	59
4.1.1.	Infraestructura de transporte.....	59
4.1.2.	Infraestructura complementaria de distribución.....	64

4.1.3.	Infraestructura específica para la producción (riego, conducción, entre otras).....	76
4.1.4.	Infraestructura de apoyo.....	77
4.1.5.	Benchmarking de infraestructura con competidores internacionales.	79
4.1.6.	Costos de producción	83
4.2.	Documentación de la situación actual de la cadena	94
4.2.1.	Entrevistas con productores	94
4.2.2.	Entrevistas con intermediarios.....	97
4.2.3.	Diagnóstico de la cadena productiva y logística.....	98
4.3.	Análisis de las necesidades de la cadena logística	100
4.3.1.	Identificación de los canales de distribución	100
4.3.2.	Definición de la cadena de distribución (indicar desde el origen o centro de producción hasta el punto de entrega)	103
4.3.3.	Proceso de gestión de la cadena de distribución	112
4.3.4.	Sistemas de información y estandarización	113
4.3.5.	Competencia de los prestadores de servicios logísticos	117
4.3.6.	Identificación del benchmarking internacional para cada uno de los componentes.....	121
4.4.	Factores que fomentan la competitividad para cada uno de los estados	122
4.4.1.	Ambiente para la competencia	122
4.4.2.	Clima de inversión	124
4.4.3.	Clima regulatorio	125
4.4.4.	Innovación de los sectores económicos.....	127
4.5.	Desarrollo del plan de mejora para la cadena	129
4.5.1.	Necesidades de infraestructura detectadas	129
4.5.2.	Necesidades de la cadena logística detectadas	130
4.5.3.	Proyectos de las mejoras logísticas.....	131
4.5.4.	Estudio de factibilidad de las mejoras logísticas	133
4.5.5.	Presupuesto necesario para cada una de las mejoras propuestas .	134
4.5.6.	Plan de ejecución de las mejoras logísticas.....	136
4.5.7.	Priorización de acuerdo a presupuesto.....	136

4.6. Resumen	137
CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	142
5.1. Conclusiones	142
5.2. Recomendaciones	144
BIBLIOGRAFÍA	146

INDICE DE CUADROS

Cuadro 3. 1. Principales países productores de cebada (millones de toneladas). 35	
Cuadro 3. 2. Principales países importadores de cebada (millones de toneladas).	36
Cuadro 3. 3. Principales países exportadores de cebada (millones de toneladas).	36
Cuadro 3. 4. Principales estados productores de cebada en México (miles de toneladas).	38
Cuadro 3. 5. Importación de cebada en México.	39
Cuadro 3. 6. Producción de cebada grano ciclo Primavera-Verano en el estado de Hidalgo 2000-2011.....	43
Cuadro 3. 7. Producción de cebada grano ciclo Primavera-Verano en el estado de Hidalgo 2000-2011.....	44
Cuadro 3. 8. Producción de cebada grano ciclo primavera-verano en el DDR Pachuca 2000-2011.....	44
Cuadro 3. 9. Producción de cebada grano ciclo primavera-verano en el DDR Tulancingo 2000-2011.	45
Cuadro 3. 10. Principales características agronómicas de tres variedades de cebada para Valles Altos del estado de Tlaxcala.	48
Cuadro 3. 11. Producción de cebada grano ciclo Primavera- Verano en el estado de Tlaxcala 2000-2011.....	49
Cuadro 3. 12. Producción de cebada grano ciclo Primavera- Verano en el estado de Tlaxcala 2000-2011.....	49

Cuadro 3. 13. Producción de cebada grano ciclo Primavera-Verano en el DDR Calpulalpan 2000-2011.....	50
Cuadro 3. 14. Producción de cebada grano ciclo primavera-verano en el DDR Tlaxcala 2000-2010.....	51
Cuadro 3. 15. Principales centros de consumo de cebada a nivel nacional	53
Cuadro 3. 16. Estados productores de cebada dentro de la Región del Altiplano Central (miles de toneladas).	54
Cuadro 3. 17. Calendario agrícola para la producción de cebada en México	54
Cuadro 4. 1. Características del transporte para la venta de cebada	60
Cuadro 4. 2. Carreteras y autopistas de Hidalgo.....	60
Cuadro 4. 3. Carreteras y autopistas de Tlaxcala.....	61
Cuadro 4. 4. Sistema ferroviario de Hidalgo.....	63
Cuadro 4. 5. Sistema ferroviario de Tlaxcala.....	63
Cuadro 4. 6. Logistics Performance Index de Alemania	79
Cuadro 4. 7. Kilómetros de Vías Federales en Alemania (1/01/2010).	80
Cuadro 4. 8. Ambientes de producción para el cultivo de la cebada Maltera de temporal.....	84
Cuadro 4. 9. Fecha de siembra.	84
Cuadro 4. 10. Densidad de siembra.	84
Cuadro 4. 11. Fertilización	84
Cuadro 4. 12. Control de malezas.....	85
Cuadro 4. 13. Presencia de plagas en la producción de cebada maltera.	87
Cuadro 4. 14. Principales enfermedades en la producción de cebada maltera. ...	89
Cuadro 4. 15. Paquete tecnológico y costo de producción de cebada en un ambiente de mediana y baja productividad.	92
Cuadro 4. 16. Paquete tecnológico y costo de producción de cebada en un ambiente de buena productividad.	93
Cuadro 4. 17. Paquete tecnológico y costo de producción de cebada en un ambiente de muy buena productividad.....	93
Cuadro 4. 18. Datos generales del productor.	95
Cuadro 4. 19. Datos generales del productor (continuación).	96

Cuadro 4. 20. Información general del cultivo de cebada.....	96
Cuadro 4. 21. Información general del cultivo de cebada (continuación).....	96
Cuadro 4. 22. Información general del proceso de producción de cebada.....	97
Cuadro 4. 23. Ruta A. Resumen. Entrega del producto a la industria maltera...	105
Cuadro 4. 24. Ruta A (desglose). Bodega San José Jiquilpan–Calpulalpan.....	105
Cuadro 4. 25. Ruta A- Alternativa. Bodega San José Jiquilpan – Calpulalpan.....	106
Cuadro 4. 26. Ruta B. Resumen. Entrega del producto a la beneficiadora.....	106
Cuadro 4. 27. Ruta B (desglose). Bodega San José Jiquilpan- San José Palma Gorda.....	107
Cuadro 4. 28. Ruta B - Alternativa. Bodega San José Jiquilpan – San José Palma Gorda.....	108
Cuadro 4. 29. Ruta B - Alternativa. Bodega San José Jiquilpan – San José Palma Gorda (continuación).....	108
Cuadro 4. 30. Ruta C. Resumen. Entrega del producto a los intermediarios.....	109
Cuadro 4. 31. Ruta C (desglose). Bodega San José Jiquilpan- Calpulalpan.....	110
Cuadro 4. 32. Ruta C. Alternativa. Bodega San José Jiquilpan - Calpulalpan.....	110
Cuadro 4. 33. Tiempo empleado para cada actividad en la comercialización de cebada.....	111
Cuadro 4. 34. Costo de las actividades.....	112
Cuadro 4. 35. Impurezas.....	115
Cuadro 4. 36. Granos desnudos y/o quebrados.....	115
Cuadro 4. 37. Humedad.....	116
Cuadro 4. 38. Grano de tamaño para uso maltero.....	116
Cuadro 4. 39. Principales transportistas de cebada en la región.....	117
Cuadro 4. 40. Principales intermediarios en la región cebadera.....	120
Cuadro 4. 41. Ambiente para la competencia.....	124
Cuadro 4. 42. Clima de inversión de los estados de Hidalgo y Tlaxcala.....	125
Cuadro 4. 43. Clima regulatorio en la ciudad de Pachuca de Soto, Hidalgo.....	126
Cuadro 4. 44. Estados con mejor clima regulatorio en México (¿Dónde es más fácil hacer negocios en México?).	127

Cuadro 4. 45. Estados con mejor Innovación de los sectores económicos en México.	129
Cuadro 4. 46. Transporte requerido.	132
Cuadro 4. 47. Presupuesto de inversión para la construcción de un centro de acopio.	134
Cuadro 4. 48. Presupuesto de inversión para transporte.	135
Cuadro 4. 49. Presupuesto general de inversión por proyecto.	136

INDICE DE FIGURAS

Figura 3. 1. Rendimiento Variedad Adabella vs. Variedad Esmeralda.....	30
Figura 3. 2. Principales regiones productoras de cebada en México.	34
Figura 3. 3. Principales zonas productoras de cebada en México	38
Figura 3. 4. Comportamiento del consumo de cebada en México (periodo 2000-2007).....	40
Figura 4. 1. Mapa de carreteras del estado de Hidalgo	62
Figura 4. 2. Mapa de carreteras del estado de Tlaxcala	62
Figura 4. 3. Canales de distribución de la cebada maltera en el Altiplano Central de México.	101

IDENTIFICACIÓN DE LA LOGÍSTICA DEL MERCADO DE LA CEBADA (*HORDEUM VULGARE*) EN LOS ESTADOS DE HIDALGO Y TLAXCALA, MÉXICO

RESUMEN

La producción de cebada en México ha aumentado en los últimos años, de tal forma que actualmente ocupa el quinto lugar en la producción nacional de granos, después del maíz, sorgo, trigo y frijol, desplazando de éste lugar al arroz y el garbanzo. La principal región productora de cebada en México es el Altiplano Central. Las presiones competitivas entre los productores y los intermediarios, así como el ambiente económico, han forzado a que se analice profundamente la estructura de la cadena cebada en la región del Altiplano Central. El objetivo de este trabajo fue identificar las necesidades de infraestructura logística de comercialización de la cebada en los estados de Hidalgo y Tlaxcala como parte de la región del Altiplano central, para hacer recomendaciones que permitan beneficiar directamente al productor cebadero. Para ello se realizó un estudio de campo (encuestas) en los municipios de Apan, Hidalgo y Calpulalpan, Tlaxcala, principales zonas cebaderas a nivel nacional, por lo que se entrevistaron a productores, intermediarios y otros actores de la cadena cebada como lo son técnicos y autoridades. La información recopilada fue analizada, y con esta se logró determinar que la región cuenta con necesidades de infraestructura logística como lo son: la construcción de un centro de acopio de cebada en la región, adquisición de unidades nuevas de transporte y ampliación y reparación de carreteras, lo anterior manifiesta que el desarrollo de proyectos viables de este tipo, permitirá al productor obtener mayores utilidades económicas por la venta de su producto en forma directa.

Palabras clave: Comercialización, Altiplano Central, productor, infraestructura.

IDENTIFICATION OF THE MARKET LOGISTICS OF BARLEY (*Hordeum vulgare*) IN HIDALGO AND TLAXCALA STATES, MEXICO

ABSTRACT

Production of barley in Mexico has raised in the recent years, currently is ranking in the fifth place in the national grain production, after corn, sorghum, wheat and beans, moving from this place to the rice and chickpea. The main barley producing region in Mexico is the Altiplano Central. Competitive pressures between producers and intermediaries, as well as, the economic environment has forced to deeply analyze the barley chain structure in the Altiplano Central region. The objective of this study was to identify the needs of marketing logistics infrastructure of barley in Hidalgo and Tlaxcala states as part of the Altiplano Central region, this with the purpose of making recommendations to the barley's producer that will provide direct benefits. For this was perform a field study (survey) in the municipalities of Apan, Hidalgo and Calpulalpan, Tlaxcala. These are the main producing areas nationwide, interviewed producers, intermediaries and other chain actors such as technical and authorities. The information collected was analyzed, it was determined that the region needs logistics infrastructure such as: the construction of a storage facility of barley in the region, acquiring new units of transport, and expansion and repair of roads. The results show that the development of viable projects of this type allow growers to obtain higher economic profits by selling their product directly.

Keywords: Marketing, Altiplano Central, producer, infrastructure.

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

La cebada (*Hordeum vulgare*) es una gramínea que tiene dos usos fundamentales en México, aproximadamente 70% de la cebada que se produce es específica para ser utilizada por la industria maltera y el 30% restante corresponde a variedades que se utilizan para alimentación de ganado.

La producción de cebada en México ha aumentado en los últimos años, de tal forma que actualmente ocupa el quinto lugar en la producción nacional de granos, después del maíz, sorgo, trigo y frijol, desplazando de éste lugar al arroz y el garbanzo. Así mismo, la cebada junto con el garbanzo, muestran las tasas medias de crecimiento anual más altas durante el periodo comprendido entre 1995 y 2001 (6.6% y 10.5% respectivamente) (Aguilar *et al.*, 2003).

De los distintos cereales empleados para la obtención de bebidas fermentadas, la cebada es la que ha dado origen al desarrollo de una gran industria. En México según las referencias históricas. Fue hasta 1825 en que se fijó la existencia de pequeñas fábricas de cerveza en varias ciudades de México. En la actualidad, la industria cervecera mexicana tiene una estructura duopolica, caracterizada por la presencia de dos grandes grupos: el Grupo Modelo y el Grupo de Fomento Económico Mexicano (FEMSA) éste último, dueño de la cervecería Cuauhtémoc-Moctezuma (fusionadas en 1985). Al primero corresponde el control de ocho fábricas de cerveza y dos de malta y, al segundo, seis cerveceras y dos malteras; ambos suman una capacidad instalada de 77.5 millones de hectolitros anuales de cerveza.

La fabricación de cerveza ha tenido una participación promedio entre 1996 y el año 2000 de 14% en el valor de la producción en la rama de alimentos, bebidas y tabaco, con una tasa media de crecimiento anual de 21.1%, sólo debajo de la elaboración de refrescos y otras bebidas no alcohólicas, que fue de 24.1%. En cuanto a la malta, ésta tuvo una participación promedio de 9.2% en el valor de la producción en la rama de alimentos, bebidas y tabaco en el mismo periodo, siendo su tasa media de crecimiento anual de 0.4% (Aguilar *et al.*, 2003).

En relación a lo anterior donde se muestra la importancia de la cebada en México, con este estudio se pretende identificar las necesidades logísticas para la comercialización de la cebada que se produce en la región del Altiplano central, y con esto poder realizar estrategias y acciones que les permita a los productores obtener una mayor rentabilidad por la venta de su producto.

1.1. Planteamiento del problema

La producción de cebada a nivel nacional está concentrada en tres regiones productoras, la región del Altiplano central, del Bajío y Norte, que para el 2010 aportaron al país 451,537.14, 383,654.98 y 25,647.13 toneladas respectivamente. Entre estas zonas, la más importantes es la del Altiplano central, debido a que contribuye con 56% del grano producido en México, además en esta se encuentran tres de las cuatro agroindustrias malteras del país, caracterizándose así como una zona muy importante en la producción de este grano básico para la elaboración de cerveza.

Dentro de esta zona los principales estados productores son Hidalgo y Tlaxcala, los cuales junto con Puebla y el Estado de México, cubren perfectamente la demanda que exige la industria maltera, único comprador, quien a través de Impulsora Agrícola S.A. de C.V. logra la comercialización del grano de cebada (SIACON, 1980-2010).

Las presiones competitivas entre los productores y los intermediarios de la región, así como el ambiente económico, han forzado a que se analice profundamente la estructura de la cadena cebada en la región del Altiplano Central, principalmente en el estado de Hidalgo y Tlaxcala, con el fin de identificar la logística que sigue la cebada en su comercialización, y dentro de este análisis detectar posibilidades de mejora para contribuir a la economía del productor.

Es importante entender que para producir y comercializar la cebada en la región, es necesario usar y generar conocimiento y nuevas tecnologías. También se requiere de una organización diferente para su transporte, almacenaje,

transformación y comercialización, en este último aspecto no se han realizado muchos estudios que busquen alternativas de mejora para este rubro, la mayoría se enfoca a la producción del grano, dejando de lado un importante eslabón de la cadena.

La cebada producida en la región tiene una gran ventaja, ya que es de excelente calidad, debido a que cumple con los estándares que exige la industria maltera, utilizada como principal materia prima para la elaboración de cerveza (Plan rector del sistema producto cebada, 2004), teniendo esta ventaja es importante analizar detenidamente cada eslabón de la cadena para identificar el eslabón débil, como lo es la comercialización, debido a que está fuertemente influido por la presencia de los intermediarios que evitan que el productor se apropie de la mayor utilidad posible por la venta de la cebada, y dentro de este llevar a cabo acciones que permitan mejorar la logística de distribución, por medio de plantear proyectos viables.

Lograr una buena distribución de la cebada en la región puede permitir a los productores competir en condiciones de certidumbre, contar con los recursos técnicos financieros y humanos y mejorar el aspecto económico, debilitando de igual forma a factores que influyen fuertemente como son los intermediarios.

1.2. Objetivo general

Identificar las necesidades de infraestructura logística de comercialización de la cebada en los estados de Hidalgo y Tlaxcala como parte de la región del Altiplano central, para hacer recomendaciones que permitan beneficiar directamente al productor cebadero.

1.2.1. Objetivos particulares

- ✓ Identificar la logística del proceso de comercialización de la cebada.
- ✓ Identificar la infraestructura logística existente en el proceso de comercialización de la cebada.

- ✓ Diseñar los elementos de infraestructura logística requeridos para mejorar la distribución de la cebada al mercado meta y a partir de esto consolidar la cadena de valor.
- ✓ Generar información básica para ser adoptada en el proceso de distribución de la cebada, propiciando con esto la venta directa a la industria maltera, con objeto de que los productores se apropien de la mayor utilidad por la venta de su producto.

1.3. Hipótesis general

El conocimiento de la logística del mercado nacional de la cebada permite consolidar la comercialización de este grano, así como su cadena productiva. De igual forma permite identificar otras áreas de oportunidad a través del análisis de la cadena.

1.3.1. Hipótesis particulares

- El conocer la logística del proceso de comercialización de la cebada permitirá identificar las necesidades de infraestructura dentro de la misma.
- El diseño de los elementos de infraestructura logística para mejorar la distribución de la cebada en los estados de Hidalgo y Tlaxcala permitirá consolidar la cadena de valor de este producto.

1.4. Contenido de tesis

El presente trabajo se compone de cinco capítulos, los cuales muestran un panorama sobre la logística de mercado de la cebada en los estados de Hidalgo y Tlaxcala, México.

El Capítulo 1. Introducción, permite conocer de manera general la importancia de la cebada en México, así como la importancia de realizar un análisis para identificar las necesidades logísticas para la comercialización de la cebada.

El capítulo 2. Marco teórico y metodología, contiene información referida a la logística y comercialización, así como la metodología empleada para desarrollar el presente trabajo.

El Capítulo 3. Marco de referencia. Contiene información detallada acerca del cultivo de cebada en el área de estudio, a nivel nacional e internacional.

Capítulo 4. Análisis de resultados. Muestra un diagnóstico, así como propuestas de mejora de la comercialización de la cebada en el área de estudio.

Capítulo 5. Conclusiones y recomendaciones. Este capítulo contiene las conclusiones finales del documento, así como las recomendaciones que se espera se tomen en cuenta para mejorar la logística de mercado de la cebada en los estados de Hidalgo y Tlaxcala

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO Y METODOLOGÍA

2.1. El estudio del mercado

2.1.1. Mercadeo o comercialización

Son las actividades o conjunto de procesos y servicios que se realizan para llevar los productos desde la unidad de producción (finca, rancho, explotación, empresa) hasta el consumidor final, en la forma, lugar y tiempo que este último lo demanda (García, 1990).

El concepto de mercadeo surge en Estados Unidos, para definir las diferentes actividades relacionadas con la venta y distribución de productos. El propósito fundamental del mercadeo es lograr procesos de intercambio que generen la satisfacción de las necesidades del consumidor, para lo cual se incluyen acciones de determinación de precios, distribución y comunicación de productos, bienes y servicios (Vargas, 2012).

La comercialización añade a los productos agrícolas una serie de utilidades que los hacen más aptos para el consumo humano.

Entre las utilidades añadidas o valores agregados se consideran básicamente a las siguientes:

- i. Utilidad por espacio: que permiten situar a los productos en los lugares donde están localizados los consumidores (transporte).
- ii. Utilidades por tiempo: que permiten que los productos agrícolas lleguen a los consumidores en el momento adecuado (almacenamiento).
- iii. Utilidades de forma: que modifican físicamente el producto agrícola adaptándose a los gustos y necesidades de los consumidores (transformación o procesamiento).
- iv. Utilidades de posesión: son las derivadas del traspaso del producto de unos a otros individuos o agentes, hasta llegar al consumidor (García, 1990).

2.1.2. Canales de comercialización

El conjunto de agentes por los que pasa el producto desde que sale de la explotación agrícola hasta que llega al consumidor final, suele recibir el nombre de “canales o circuitos de comercialización”.

También podemos definirlos como las etapas por las cuales pasan los productos agrícolas en el proceso de transferencia entre el productor y el consumidor. O bien, como la ruta que toma la propiedad de las mercancías a medida que estas se mueven del productor al consumidor final pasando por varios intermediarios.

En la mayoría de los casos un mismo producto puede circular por distintos canales de importancia variable, empezando todos en el productor y terminando en el consumidor (García, 1990).

2.1.2.1. Objetivos

Con la ayuda de los canales de comercialización se persigue:

- a. Penetrar en el mercado.** Estrategia que está basada en la consecución de nuevos mercados para los productos.
- b. Obtener una mayor participación.** Estrategia complementaria a la anterior, enfocada a incrementar las ventas; por ejemplo, se puede llevar a cabo buscando que los clientes actuales compren más productos (ampliación de los horarios comerciales), atrayendo a los clientes de la competencia (al bajar precios) o cautivando a clientes potenciales (al ofrecer estacionamiento gratuito, servicio a domicilio) (Vargas, 2012).

Sin embargo, cabe destacar que la disponibilidad del producto para que el consumidor lo adquiera es el objetivo primordial del canal de comercialización.

En la Figura 2.1 se muestra un esquema de los canales de comercialización.

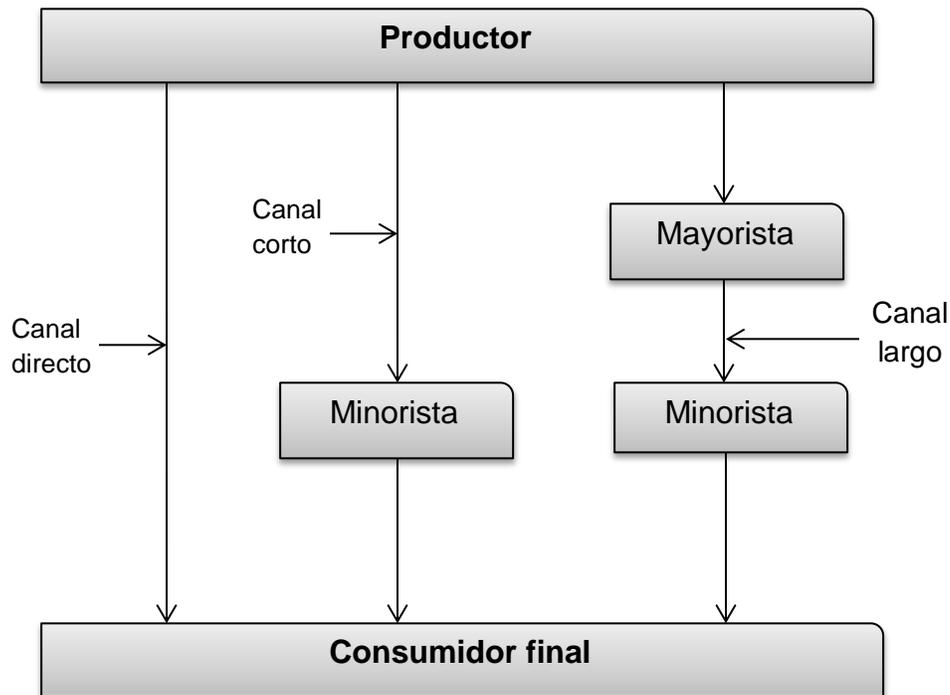


Figura 2. 1 Canales de comercialización.

Fuente: Vargas, 2012.

Los canales de comercialización más frecuentes son:

- Productor, consumidor.
- Productor, minorista, consumidor.
- Productor, acopiador municipal, mayorista municipal, minorista, consumidor.
- Productor, acopiador municipal, mayorista departamental, mayorista, minorista, consumidor.
- Productor, acopiador municipal, mayorista departamental, mayorista mercado terminal, mayorista, minorista, consumidor (Vargas, 2012).

2.1.2.2. Enfoques para el estudio de la comercialización

Los enfoques más utilizados para el estudio de la comercialización son, entre otros, el enfoque por producto, el institucional (el quiénes), el funcional (el qué) y el de sistemas (integrador).

i. Enfoque por producto

Este enfoque sigue al producto agrícola desde que sale del punto original de producción (campo o huerta) hasta que llega al consumidor final. Se interesa en describir que se le hace al producto y como podría ser manejado más eficientemente. La principal ventaja es su simplicidad; al centrar la atención sobre el producto, permite hacer descripciones claras, definitivas de lo que le sucede a través del complejo camino que sigue desde el productor hasta el consumidor.

Los problemas relativos al daño del producto, las mermas, el nivel de control de calidad, la manipulación múltiple o innecesaria, la duplicación del transporte, etcétera, son fácilmente observados cuando al producto se le sigue por los canales de comercialización. La desventaja es que al centrar su atención en el producto se pierde de vista el desempeño de todo el sistema de comercialización.

ii. Enfoque institucional

Este enfoque permite distinguir a las empresas, organizaciones o personas que hacen posible que el producto agrícola llegue desde su lugar de origen hasta el consumidor final.

El enfoque institucional considera la naturaleza y el carácter de los distintos tipos de intermediarios y agencias relacionadas, la estructura y organización de la comercialización. Se interesa en la descripción de las empresas, grupos de empresas, sociedades, individuos, personas físicas, asociaciones, cooperativas, etcétera, que proveen y dirigen las actividades y operaciones comerciales (agentes o intermediarios).

La existencia de intermediarios “libera” a los agricultores para que se especialicen en la producción agrícola y “libera” a los consumidores de las actividades no agrícolas en las que no están especializados y les son ajenos.

iii. Enfoque funcional

Un método de clasificación de las actividades o procesos que ocurren durante la comercialización, es considerar a tales procesos como “funciones”. En este sentido, el enfoque funcional permite identificar que se le hace al producto agrícola, desde que sale del lugar de producción hasta que llega al consumidor final. Por lo que se habla de las funciones de intercambio (compra-venta), de las funciones físicas (transporte, almacenamiento, procesamiento o industrialización) y de las funciones de facilitación, es decir, de las que hacen posible llevar a cabo la moderna comercialización (clasificación, financiamiento, asunción del riesgo, inteligencia de mercado).

iv. El enfoque de sistemas

Este enfoque permite concebir o visualizar a la comercialización como un proceso dinámico, de cambio continuo en su organización y en las combinaciones funcionales. En el enfoque de sistemas, la atención se pone en el nivel de coordinación alcanzado entre dos o más etapas que están técnicamente relacionadas.

Para fines de análisis, se puede identificar a los canales de comercialización y, por supuesto, a las empresas u organizaciones de empresas como sistemas de comportamiento. Permite analizar a los participantes (empresas, agentes e instituciones) del proceso de comercialización y las actividades que realizan, como un todo independiente. Concibe a las empresas como organizaciones integradas por personas que están tomando decisiones a fin de resolver problemas particulares (García, 1990).

2.1.3. El ambiente del mercadeo

El entorno del mercadeo está conformado por fuerzas ajenas que influyen positiva o negativamente en la capacidad que tiene la dirección de la organización para mantener con éxito las relaciones con los consumidores. El entorno consta de un micro y un macroentorno.

El microentorno está compuesto por agentes cercanos a la empresa que influyen en ella para que mancomunadamente se tomen las acciones que conducen al éxito del mercadeo: la empresa, los proveedores, los intermediarios y los clientes.

En el macroentorno las empresas operan en un gran medio ambiente externo que les proporciona oportunidades y les plantea amenazas: la demografía, la tecnología, los factores económicos, políticos, sociales y ambientales (Vargas, 2012).

2.1.4. Mercado

Un mercado existe cuando se ponen en contacto compradores que desean intercambiar dinero por bienes y servicios, con vendedores que desean intercambiar bienes y servicios por dinero. Entonces, un mercado se define en términos de las fuerzas fundamentales de la oferta y de la demanda (García, 1990).

Las empresas han comprendido que no se puede atraer a todos los compradores del mercado, han entendido que son demasiados y que se encuentran dispersos con prácticas de compra de diversa índole. Es aquí donde entra en juego la segmentación del mercado y la selección del público objetivo, para lo cual se divide el mercado total en diferentes segmentos con base en las características de los consumidores (Vargas, 2012).

2.1.4.1. Clasificación de los mercados agrícolas

1. Por tipo o grupo de productos
 - Granos y cereales
 - Frutas y hortalizas
 - Agrícolas industrializables

2. Por el área de cobertura o amplitud
 - Mercado local
 - Mercado regional
 - Mercado nacional
 - Mercado internacional

3. Por la fase del proceso de comercialización
 - Acopiador
 - Mayorista
 - Medio mayoreo
 - Menudeo

4. Por el grado de competencia
 - Competencia pura y perfecta
 - Monopolio (Monopsonio)
 - Competencia monopólica
 - Oligopolio (Oligopsonio)

2.1.5. Las cadenas de valor

Algunos autores usan las expresiones cadena agroalimentaria y cadena de valor. La cadena agroalimentaria se refiere a toda cadena vertical de actividades, desde la producción, pasando por la etapa de procesamiento y por la distribución mayorista y minorista, sin importar cómo se organiza o cómo funciona la cadena. En otros casos se utiliza para abarcar diversos procesos económicos vinculados a los alimentos, que se inician en la explotación agropecuaria y culminan en el consumo (Obschatko, 1997).

La cadena de valor se puede definir como la colaboración estratégica de empresas con el propósito de satisfacer objetivos específicos de mercado en el largo plazo, y lograr beneficios mutuos para todos los “eslabones” de la cadena. El término cadena del valor se refiere a una red de alianzas verticales o estratégicas

entre varias empresas de negocios independientes dentro de una cadena agroalimentaria (Iglesias, 2002).

La cadena de valor se crea cuando las empresas tienen una visión compartida y metas comunes; se forma para reunir objetivos específicos de mercado que satisfagan las necesidades de los consumidores. Esto permite tomar decisiones en conjunto como también compartir los riesgos y beneficios. Además permite realizar una inteligencia cooperativa: estructura de costos, mercadeo e información organizacional que se comparten para aumentar la ganancia y la competitividad de la cadena de valor (Vargas, 2012).

2.1.6. Distribución

La distribución está constituida por todas aquellas actividades que se desarrollan para facilitar el traslado de los productos desde su lugar de origen (productor) hasta el consumidor final (Vargas, 2012).

Comprende dos etapas, canales de distribución y las de distribución física. La primera etapa tiene relación con los intermediarios comerciales que se utilizaran. La segunda etapa está relacionada con las actividades de control y administración de inventarios, envasado, almacenamiento en el lugar de producción, transporte, almacenamiento en el lugar de envío y entrega del producto al cliente final.

2.1.6.1. La distribución física

Gaedeke y Tootelian (1983) definen la distribución física como: “Todas las actividades comprendidas en el planeamiento, ejecución y control del flujo físico de materias primas, inventarios utilizados en el proceso y mercaderías finales desde el punto de origen hasta el punto de consumo. Las actividades principales incluyen servicio al cliente, control de inventarios, manipulación de materiales, transporte, bodegaje y almacenamiento”.

La distribución física tiene dos componentes:

1. Gerencia de materiales: se preocupa de las operaciones de suministro físico como el acopio, el almacenamiento y el movimiento de materias primas hacia y a través del procesamiento hasta el producto terminado.
2. Logística de comercialización. Trata de la transferencia de las mercancías terminadas a los intermediarios, compradores últimos y usuarios finales.

2.1.6.2. Funciones de la distribución

De acuerdo con Kotler y con Lambin, las funciones de la distribución se circunscriben a las siguientes actividades:

- Transporte: función por excelencia. Son todas las actividades para el traslado de los bienes desde el productor hasta el consumidor.
- Fraccionamiento: colocación de los bienes de acuerdo con las necesidades del consumidor (diversas presentaciones).
- Almacenamiento. Actividad encargada de la conservación de los productos.

2.1.6.3. Condicionantes del sistema de distribución

El establecimiento de un sistema de distribución está condicionado por factores que dependen de lo siguiente:

- ✓ Producto. Implica el objeto con sus características. Por ejemplo, los bienes industriales necesitan venta directa, los productos de consumo requieren venta indirecta.
- ✓ Mercado. En él debe considerarse la ubicación geográfica, el número de dispersión de los consumidores, los hábitos de compra, etcétera.
- ✓ Empresa. Incluye el tamaño de la empresa, la gama de productos y la capacidad financiera (Vargas, 2012).

2.1.6.4. Tipos y clasificación de la distribución

De acuerdo con la naturaleza del producto, se debe seleccionar el tipo de distribución y el canal más adecuado. Con base en esto, los tipos de distribución son:

- a) De compra común.
- b) De compra analizada.
- c) De productos especiales.
- d) De productos específicos.

En virtud de la naturaleza del producto, se establece la siguiente clasificación:

- *Extensiva*. Cuando el producto se encuentra en la mayor cantidad de puntos de venta.
- *Selectiva*. Cuando se eligen pocos intermediarios para comercializar el producto.
- *Exclusiva*. Cuando se concede a un solo intermediario el derecho exclusivo de la venta del producto (Vargas, 2012).

2.2. Logística de los negocios

La logística de los negocios es un campo relativamente nuevo del estudio integrado de la gerencia, si lo comparamos con los tradicionales campos de las finanzas, el marketing y la producción. Los individuos han llevado a cabo actividades de logística durante muchos años, las empresas también se han ocupado continuamente de las actividades de movimiento y almacenamiento (transporte-inventario). La novedad de este campo estriba en el concepto de dirección *coordinada* de las actividades relacionadas, en vez de la práctica histórica de manejarlas de manera separada, además del concepto de que la logística añade valor a los productos o servicios esenciales para la satisfacción del cliente y para las ventas.

El primer libro de texto en sugerir los beneficios de la dirección coordinada de la logística apareció alrededor de 1961, en parte explicando porque todavía está surgiendo una definición aceptada de manera general de la logística de los negocios. Por lo tanto, vale la pena explorar algunas definiciones.

La definición del diccionario para el término *logística* es la siguiente:

- ✓ Rama de la ciencia militar relacionada con procurar, mantener y transportar material, personal e instalaciones.

Esta definición pone a la logística en un contexto militar. Dado que los objetivos y las actividades empresariales difieren de las militares, esta definición no capta la esencia de la gerencia o dirección de la logística de los negocios. Una mejor representación de este campo puede reflejarse en la definición promulgada por el Consejo de Dirección Logística (CLM, por sus siglas en inglés), organización profesional de gerentes de logística docentes y profesionales que se formó en 1962 con el propósito de continuar la educación y fomentar el intercambio de ideas. Su definición es la siguiente:

- ✓ La logística es la parte del proceso de la cadena de suministros que planea, lleva a cabo y controla el flujo y almacenamiento eficientes y efectivos de bienes y servicios, así como de la información relacionada, desde el punto de origen hasta el punto de consumo, con el fin de satisfacer los requerimientos de los clientes (de las normas del Consejo de la Dirección Logística).

Esta es una definición excelente, ya que transmite la idea de que los flujos del producto tienen que ser manejados desde el punto donde se encuentran como materias primas hasta el punto donde finalmente son descartados. En esta, la logística también se ocupa del flujo de los servicios, así como de los bienes físicos, un área de crecientes oportunidades de mejora. También sugiere que la logística es un *proceso*, es decir, que incluye todas las actividades que tienen un impacto en hacer que los bienes y servicios estén disponibles para los clientes

cuándo y dónde deseen adquirirlos. Sin embargo, la definición implica que la logística es una parte del proceso de la cadena de suministros, no todo el proceso. Por eso, ¿qué es el proceso de la cadena de suministros o, dicho en forma más popular, el manejo de la cadena de suministros?

2.2.1. La administración de la cadena de suministros

La administración de la cadena de suministros (SCM, por sus siglas en inglés) es un término que ha surgido en los últimos años y que encierra la esencia de la logística integrada, incluso, va más allá de eso. El manejo de la cadena de suministros enfatiza las interacciones de la logística que tienen lugar entre las funciones de marketing, logística y producción en una empresa, y las interacciones que se llevan a cabo entre empresas independientes legalmente dentro del canal de flujo del producto.

Después de un estudio cuidadoso de las diversas definiciones existentes, Mentzer y otros proponen la definición más amplia y general que sigue:

La administración de la cadena de suministros se define como la coordinación sistemática y estratégica de las funciones tradicionales del negocio y de las tácticas a través de estas funciones empresariales dentro de una compañía en particular, y a través de las empresas que participan en la cadena de suministros con el fin de mejorar el desempeño a largo plazo de las empresas individuales y de la cadena de suministros como un todo (Mentzer *et al*, 2001).

Es importante notar que la dirección de la cadena de suministros trata de la coordinación de los flujos de producto mediante funciones y a través de las compañías para lograr la ventaja competitiva y la productividad para empresas individuales en la cadena de suministros, y para los miembros de la cadena de suministros de manera colectiva.

En la práctica es difícil separar la dirección de la logística de los negocios de la dirección de la cadena de suministros. En muchos aspectos, promueven la misma misión:

Llevar los bienes o servicios adecuados al lugar adecuado, en el momento adecuado y en las condiciones deseadas, a la vez que se consigue la mayor contribución a la empresa (Ballou, 2004).

2.2.2. La cadena de suministros

Logística y cadena de suministros es un conjunto de actividades funcionales (transporte, control de inventarios, etcétera) que se repiten muchas veces a lo largo del canal de flujo, mediante las cuales la materia prima se convierte en productos terminados y se añade valor para el consumidor. Dado que las fuentes de materias primas, las fábricas y los puntos de venta normalmente no están ubicados en los mismos lugares y el canal de flujo representa una secuencia de pasos de manufactura, las actividades de logística se repiten muchas veces antes de que un producto llegue a su lugar de mercado. Incluso entonces, las actividades de logística se repiten una vez más cuando los productos usados se reciclan en el canal de la logística pero en sentido inverso.

Las actividades que se dirigen para conformar la logística de los negocios (proceso de la cadena de suministros) varían de una empresa a otra, dependiendo de la estructura organizacional de cada una, de las honestas diferencias de opinión, de la administración respecto de lo que constituye la cadena de suministros para su negocio y de la importancia de las actividades individuales para sus operaciones.

Los componentes de un sistema típico de **logística** son: servicios al cliente, pronóstico de la demanda, comunicaciones de distribución, control de inventarios, manejo de materiales, procesamiento de pedidos, apoyo de partes y servicio, selección de la ubicación de fábricas y almacenamiento (análisis de localización), compras, embalaje, manejo de bienes devueltos, eliminación de mercaderías aseguradas rescatadas (desechos) y desperdicios, tráfico y transporte, almacenamiento y provisión.

La logística gira en torno a crear *valor*: valor para los clientes y proveedores de la empresa, y valor para los accionistas de la empresa. El valor en la logística se expresa fundamentalmente en términos de tiempo y lugar. Los productos y servicios no tienen valor a menos que estén en posesión de los clientes cuando (tiempo) y dónde (lugar) ellos deseen consumirlos. Una buena dirección logística visualiza cada actividad en la cadena de suministros como una contribución al proceso de añadir valor. Si solo se le puede añadir un poco de valor, entonces se podrá cuestionar si dicha actividad debe existir.

Las actividades de logística/ administración de la cadena de suministros, se enfocan principalmente en:

- ✓ Estrategia de inventario.
- ✓ Estrategia de transporte (fundamentos de transporte y decisiones sobre transporte).
- ✓ Estrategia de localización

Con el objetivo de dar servicio al cliente, respecto al producto, servicio de logística, procesamiento de pedidos y sistema de información (Ballou, 2004).

2.3. Metodología

El estudio se realizó en los municipios de Apan, Hidalgo y Calpulalpan, Tlaxcala, principales zonas productoras de cebada del Altiplano Central de México. En este estudio se identificó la logística de comercialización de la cebada en la región, es decir, se le dio seguimiento al producto desde la cosecha hasta el consumidor final, para esto primeramente, se entrevistó a investigadores en el área del cultivo de cebada, pertenecientes al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), con sede en Hidalgo y Tlaxcala, con el fin de conocer la zona cebadera e identificar a los productores cebaderos típicos. Posteriormente se seleccionó a un grupo de seis productores, mismos que son representativos de los diferentes ambientes de producción para el cultivo de la cebada maltera habidos en la región, como lo es muy buena productividad, buena

productividad, mediana productividad y baja productividad. También se identificaron a los intermediarios de la región, y de estos se seleccionó el más representativo.

Para proseguir con la identificación de la comercialización de la cebada, a los principales actores de la cadena como lo son, productores e intermediario, se les entrevistó en sus unidades de producción y áreas de trabajo, para aplicarles unas encuestas, las cuales constaron de preguntas relacionadas con datos personales del productor e intermediario, producción de cebada, costos de producción, comercialización del grano (puntos de venta), problemáticas, entre otros.

Se entrevistó a otros actores dentro de la cadena cebada, tales como dirigentes del Sistema-producto cebada, comisariados ejidales, representantes de organizaciones de productores de importancia en la región y técnicos agropecuarios principalmente, con el fin de recabar la mayor información posible sobre la distribución de la cebada.

La información recabada en campo y a través de las otras entrevistas, fue analizada detalladamente, la cual sirvió para conocer e identificar la logística del mercado de la cebada en los estados de Hidalgo y Tlaxcala.

Con base en los resultados obtenidos a partir de la aplicación de esta metodología se elaboró el presente documento, así como las conclusiones y recomendaciones planteadas en dicho documento.

CAPÍTULO 3. MARCO DE REFERENCIA

3.1. Características del producto

La cebada es uno de los cultivos más antiguos de la humanidad, su origen se remonta hacia los 10 mil años en la zona que va desde el valle del Eufrates y Tigris (Siria, Irán e Irak) hasta el norte de África (Marruecos.) Es un cultivo adaptado a las condiciones agroclimáticas de tipo mediterráneo y se cree que como consecuencia de la mejora empírica realizada por los agricultores, se amplió hacia otras zonas geográficas.

En México se inició en las labores de la conquista española, sembrándose principalmente en los valles altos de la Nueva España, con resultados muy favorables. Su origen proviene de semilla de cebada cultivada en el mediterráneo.

Es asombroso constatar que estos pueblos conocían el arte de maltear el maíz, conocimiento que les permitía producir una bebida alcohólica llamada “sendechó” y que era popular a la llegada de los españoles a América, esta bebida tiene una notable similitud con la elaboración de la cerveza (Plan Rector Sistema Nacional Cebada, 2005)

Este cultivo después de los básicos (maíz, trigo, frijol y arroz) y las oleaginosas más importantes (soya, cártamo, semilla de algodón y ajonjolí) es el más importante desde el punto de vista de la demanda nacional, pues constituye la materia prima principal para un proceso industrial, destacándose su carácter agroindustrial y no agroalimenticio, por lo que actividades que van desde la siembra, cosecha, comercialización- transporte, almacenaje y procesamiento- adquieren especial importancia económica y social (Vázquez, 1990).

De los distintos cereales empleados para la obtención de bebidas fermentadas, es la cebada la que ha dado origen al desarrollo de una gran industria. En México según las referencias históricas fue hasta 1825 en que se fijó la existencia de pequeñas fábricas de cerveza en varias ciudades de México. Y a partir de 1890 se inició la estabilidad de la industria cervecera nacional.

En la actualidad, éste cereal se produce en casi todo el mundo, destinándolo principalmente a dos tipos de mercado: como alimento para ganado y para producción de malta. Particularmente en México, aproximadamente 70% de la cebada que se produce es específica para ser utilizada por la industria maltera y el 30% restante corresponde a variedades que se utilizan fundamentalmente para alimentación de ganado (Plan Rector Sistema Nacional Cebada, 2005).

3.2. Características agronómicas de la cebada

La cebada comprende a las diferentes variedades de grano de seis y dos hileras pertenecientes a la familia de las gramíneas genero *Hordeum* especies *vulgare* L. y *distichum* L., que por sus características físicas y químicas fueron registradas por la Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) como aptas para la producción de malta (Impulsora Agrícola S.A., 1995).

Por ser una gramínea sus características vegetativas son similares a las del centeno y trigo. La altura de la planta varía de 60 a 100 cm. con tallo recto y cilíndrico, con hojas lanceoladas de 22 a 30 cm. de largo, y un ancho de 1 a 1.5 cm., con tres espigas unifloras adjuntas a un raquis en zig-zag comprimido, de glumas largas lineales y con la prolongación de la lema en forma de barbas, aún y algunas variedades mantienen forma de capuchón, con ciclos vegetativos que varían de los 100 a los 125 días para lograr su maduración.

Para cultivarse, la cebada necesita un terreno arado y limpio de maleza, ya que es de los cereales más afectados por la vegetación adventicia. Se obtienen mejores resultados cuando es incluida en una rotación posterior a un cultivo con labranza. Como en otros cultivos, en México se tienen dos periodos para la producción de esta gramínea, los mejores niveles de rendimiento se obtienen durante el ciclo Otoño-Invierno (O-I) en áreas de cultivo con sistemas de riego; aun cuando la mayor producción se cosecha durante el ciclo Primavera-Verano (P-V) en lugares predominantemente de temporal.

Las épocas de siembra y cosecha dependen de la variedad seleccionada y la región en la que se localice el cultivo, siendo para el ciclo Primavera-Verano de abril a agosto, mientras que para el ciclo Otoño-Invierno abarca los meses comprendidos entre octubre y enero (ASERCA, 1994).

3.3. Variedades y presentación

3.3.1. Diferencia entre cebada maltera y cebada forrajera

La cebada se utiliza como forraje para los animales y para la producción de malta cervecera principalmente. La diferencia está principalmente en el contenido de proteína. Mientras que para la alimentación animal se busca un porcentaje por arriba de 12%, para la producción de cerveza debe ser menor. La acumulación de proteína en el grano depende de muchos factores, entre otros, de la fertilización, la calidad de la tierra, las horas luz, la variedad, etcétera, de tal suerte que en ocasiones puede ocurrir que la cebada sembrada para fines de la industria cervecera, al término del ciclo de producción no reúna los criterios de calidad requeridos, por lo que el grano tiene que destinarse a la ganadería.

Se estima que a escala mundial, 20% de la producción se usa en la elaboración de cerveza. En el caso de Canadá, este porcentaje es mayor; para México se considera que 80% se destina a la transformación de malta. Cabe aclarar que en las regiones de clima frío, como Canadá, la cebada es un importante grano forrajero (Aguilar y Schwentesius, 2004).

3.3.2. ¿Qué cebada se debe sembrar?

Después de descubrir los cereales y comenzar a cultivarlos, el hombre observó que si el grano se ponía a remojar fermentaba y se podía fabricar una bebida. Posteriormente se dio cuenta que si previamente hacía germinar el grano, resultaba de mejor calidad esa bebida, o sea, la cerveza (Impulsora Agrícola, S.A. de C.V., 1983).

Actualmente, en la fabricación de la cerveza se usa levadura, que tiene la propiedad de absorber el azúcar y convertirlo en alcohol, lo que también sucede con el almidón de los cereales.

Debido a que los cereales están compuestos, en su mayor parte, de almidón, se puede hacer cerveza, aunque sea de baja calidad, fermentándolos con levadura. Pero si el grano se hace germinar previamente, ese almidón se convierte en azúcar y así se obtiene más rápido una mejor cerveza.

Al grano “germinado” se le llama malta y, aunque se puede hacer malta con cualquier cereal, se utiliza a la cebada porque tiene un mayor contenido de almidón y genera mejor malta.

Sin embargo, no cualquier cebada puede dar buena malta. La *cebada común*, por ejemplo, no tiene calidad maltera. Se ha usado desde la época colonial para producir alimento para los animales de tracción y de carga (Impulsora Agrícola, S.A. de C.V., 1983).

Cuando se inició la industria maltera-cervecera en México, en 1906, como no había otro tipo de cebada, se usó la *cebada común* para fabricar malta. Sin embargo, los científicos agrícolas, mediante cruzamientos entre cebadas de todo el mundo, han seleccionado plantas con mejores características agronómicas (paja fuerte, grano grande, alto rendimiento y otras), y han obtenido variedades que sirven para fines específicos:

- *Variedades de grano pelón*, rico en proteínas, que sirven para la alimentación humana.
- *Variedades forrajeras*, también con alto contenido proteínico, que sirven para producir grano adecuado para la alimentación animal, y
- *Variedades malteras* cuyo contenido proteínico no es alto y que tienen el grano con propiedades químicas adecuadas para la obtención de malta.

Por esto es importante que los agricultores que desean vender su cosecha de cebada a Impulsora Agrícola, S.A., siembren una **variedad maltera**, como las que se presentan a continuación:

a) Apizaco

Su ciclo es de 110 a 115 días. Tiene paja fuerte, es resistente al desgrane y alcanza una altura hasta de 100 cm. La espiga es de seis hileras, de tamaño regular y se inclina al llegar a la madurez. Su barba tiene pequeños dientes y es de tamaño regular.

El grano tiene la cascarilla bien adherida, es de forma ovoide y un poco arrugado en la parte ventral. La gluma llega a la mitad del grano y su barba alcanza el doble de largo del tamaño del grano. La vena central es prominente y ligeramente aserrada; la raquilla es vellosa y esta hendida en el pliegue ventral. Este pliegue es longitudinal y hendido, abriéndose ligeramente hacia la punta del grano.

b) Cerro prieto

Tiene un ciclo vegetativo de 110 a 120 días. Crece hasta 100 cm y es resistente al acame y al desgrane. Tiene una espiga de seis hileras de tamaño mediano y se inclina al llegar a la madurez. Su barba es regular y aserrada.

El grano es de tamaño regular y un poco alargado. La gluma alcanza la mitad del tamaño del grano con un pelo o barba larga. La cascarilla está bien adherida al grano y es arrugada en la cara ventral; tiene venas regulares y lisas. La raquilla alcanza dos tercios del tamaño del grano y no tiene vellos. El pliegue ventral es longitudinal, abriéndose ligeramente de la mitad del grano hacia la punta.

c) Chevalier

Su ciclo vegetativo es de 110 a 115 días. Crece hasta 100 cm. La espiga es de dos hileras, larga. La barba, de tamaño regular, es aserrada. Generalmente se inclina al madurar. El grano es de tamaño regular y de forma ovoide. Es ligeramente arrugado en ambas caras, con la cascarilla bien adherida; sus venas

son regulares y, a partir de la mitad del grano, son prominentes hacia la punta. La raquilla es de un tercio del tamaño del grano, hendida y sin vellos. Tiene pliegue ventral, longitudinal, que se abre un poco en la punta del grano (Impulsora Agrícola, S.A. de C.V., 1983).

d) Puebla

Tiene un ciclo vegetativo de temporal de 105 días. Crece hasta 100 cm. Es resistente al desgrane. Tiene una espiga de seis hileras, de tamaño medio y se inclina al llegar a la madurez. Su barba es aserrada y de tamaño regular. Cuando hay fuertes vientos la barba se cae. El grano es de tamaño regular, de forma casi ovoide, cerrado en sus extremos y algo arrugado en ambas caras. La gluma alcanza casi tres cuartos del tamaño del grano y tiene un pelo o barba un poco más larga. La cascarilla está adherida al grano; tiene venas regulares y lisas. Su raquilla, sin vellos alcanza la mitad del tamaño del grano. El pliegue ventral es longitudinal, abriéndose ligeramente hacia la punta del grano.

e) Centinela

Tiene un ciclo vegetativo de temporal de 103 días. Crece hasta 100 cm y es resistente al acame y al desgrane. Su espiga es de seis hileras, de tamaño mediano y se inclina ligeramente al madurar. Su barba es de tamaño regular, aserrada. La gluma mide unos cinco mm y su pelo o barba dos cm. El grano es de tamaño regular, uniforme y ligeramente arrugado en la parte ventral. El grano central y los granos laterales tienen un tamaño semejante, lo que constituye la principal característica de la variedad. La cascarilla se adhiere bien al grano; las venas son regulares y lisas. La raquilla tiene la mitad del tamaño del grano, sin vellos. El pliegue ventral es longitudinal, uniforme hasta la mitad del grano, abriéndose un poco en el último tercio (Impulsora Agrícola, S.A. de C.V., 1983).

f) Porvenir

Su ciclo vegetativo es de 105 a 110 días. Es ligeramente resistente al acame y alcanza una altura de 80 a 100 cm. La espiga es de seis hileras, de tamaño corto

a medio, con granos laterales sobrepuestos. Su barba es regular y aserrada. La espiga se inclina al llegar a su madurez.

El grano es de tamaño regular, de forma ovoide y arrugado en la parte ventral. Su cascarilla está bien adherida; tiene venas regulares, ligeramente aserradas. Tiene una raquilla larga y sin vellos. Su pliegue ventral es longitudinal, uniforme desde la base o se abre ligeramente en el último tercio hacia la punta (Impulsora Agrícola, S.A. de C.V., 1983).

3.3.3. Variedades mejoradas

Con el fin de solucionar el problema que representa la roya lineal amarilla, el INIFAP (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias), trabajó intensamente en la formación de variedades mejoradas de cebada que tuvieran resistencia a Roya lineal amarilla (*Puccinia striiformis f. sp hordei*) y, por ello, minimizaran los costos por concepto de aplicación de fungicidas para el control químico de la enfermedad (González *et al.*, 2006).

a) Variedad Esperanza

Uno de los resultados de esos esfuerzos de investigación del INIFAP, fue la liberación de la variedad **Esperanza** en el año de 1989. Esta variedad supero en resistencia a la roya lineal amarilla y en rendimiento a las variedades prevalecientes: las variedades *Centinela* y *Puebla*. Sus cualidades productivas sobresalientes hicieron posible que se sembrara año con año, desde 1989, en una superficie sembrada que ha llegado a ser de 80,000 hectáreas, en los últimos años.

La variedad esperanza es el resultado de la selección de líneas avanzadas de cebada, originadas por cruzamientos realizados en los campos experimentales del Bajío, en Celaya, Guanajuato., y del Valle de México, en Chapingo, México.

Su tolerancia a la roya lineal amarilla permite prescindir de aplicaciones de fungicidas, lo cual reduce los costos y disminuye la contaminación del ambiente.

También presenta tolerancia a la cenicilla (*Erysiphe graminis*) y a la roya de la hoja (*Puccinia hordei*).

Esta variedad tiene hábito de crecimiento de primavera. La floración ocurre entre los 69 y 77 días, dependiendo de las condiciones ambientales y fecha de siembra. La madurez ocurre entre los 118 y los 134 días, por lo que es considerada como una variedad de ciclo intermedio (González *et al.*, 2006).

La planta es semienana, con una altura promedio de 80 cm. Cuando se le cultiva bajo condiciones de riego, en suelos planos y de textura pesada, desarrolla de 5 a 10 tallos por planta. La raíz es fibrosa con abundantes vellosidades que se desarrollan de 0 a 20 cm de profundidad. Las hojas son de color verde oscuro. La hoja bandera mide de 1.2 a 1.6 cm de ancho. Los tallos son huecos, erectos, fuertes, cortos y consistentes, con 5 entrenudos. Los nudos en la etapa vegetativa son de color verde claro y en la madurez de color crema.

Lo granos de la cebada *Esperanza* reúnen todas las características de calidad requeridas por la industria maltera nacional, debido al balance que guardan sus características químicas en grano malteado: 1) como extracto de molienda fina, 2) por la diferencia entre el extracto de molienda fina y el extracto de molienda gruesa, 3) el poder diastásico, alfa-amilasa, 4) la relación entre proteína soluble y proteína total, entre otras (González *et al.*, 2006).

b) Variedad Esmeralda

La variedad Esmeralda es el resultado de la selección de líneas segregantes de cebada originadas del cruzamiento simple de las líneas M9653 X M9667, realizado por el Programa Nacional de Cebada del INIFAP, en el Campo Experimental Valle de México, en Chapingo, México.

Esmeralda es la primera variedad de cebada desarrollada en México por el INIFAP con tolerancia a la roya lineal amarilla (*Puccinia striiformis f. sp. Hordei*), para condiciones de temporal. Esta característica permite prescindir de aplicaciones de

fungicidas, lo cual reduce los costos y disminuye la contaminación del ambiente (González *et al.*, 2006).

Esmeralda tiene hábito de crecimiento de primavera. Su ciclo es intermedio, con 49 a 64 días a floración, dependiendo de la localidad y del ciclo de producción; su madurez fisiológica ocurre a los 91 días en Tlacateopan, México, a los 102 días en Chapingo, México y a los 120 días en Toluca, México. Es de porte intermedio, de 86 a 105 cm de altura dependiendo del ciclo y de las características de la localidad. Su paja es medianamente fuerte con tolerancia al acame (González, *et al.*, 2006).

La industria maltera evaluó el grano de la variedad *Esmeralda* y lo considero apto para los procesos industriales de la malta y de la cerveza, debido al balance que guardan sus características químicas en grano malteado: 1) como extracto de molienda fina, 2) por la diferencia entre el extracto de molienda fina y el extracto de molienda gruesa, 3) el poder diastásico, alfa-amilasa, 4) la relación entre proteína soluble y proteína total, entre otras (Zamora *et al.*, 1997).

c) Variedad Adabella

El incremento de la producción principalmente en zonas de temporal hace necesario la obtención de variedades con mayor rendimiento, tolerancia a las principales enfermedades, calidad maltera y cervecera. La variedad Adabella es una alternativa con rendimientos superiores y mayor tolerancia a enfermedades foliares.

La variedad Adabella es resultado de la selección de líneas segregantes de cebada, originadas de un cruzamiento simple realizado por el programa nacional de cebada maltera del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), en el Campo Experimental Valle de México. Esta variedad presenta tolerancia a enfermedades comunes que atacan a la cebada de Valles Altos, y posee alto rendimiento potencial con excelente calidad industrial, para la

siembra en ambientes de producción de temporal de muy buena y buena productividad (Zamora *et al.*, 2008).

La variedad Adabella tiene hábito de crecimiento de primavera. Es de ciclo vegetativo intermedio, floración de 48 a 72 días y madurez fisiológica de 90 a 132 días, dependiendo del ambiente de producción y la fecha de siembra; porte alto que varía de 0.5 a 1 m en promedio, de acuerdo al manejo agronómico del cultivo. El comportamiento diferencial de Adabella, a través de las localidades de evaluación es el resultado de la interacción genotipo-ambiente. Esta variedad se evaluó en más de 50 sitios durante ocho ciclos agrícolas en el período de 1995-2002. Se obtuvieron rendimientos experimentales de 2.9 a 5.4 t ha⁻¹ (Figura 3. 1), con rendimiento promedio de grano superior en 15% a la variedad testigo (Zamora *et al.*, 2008).

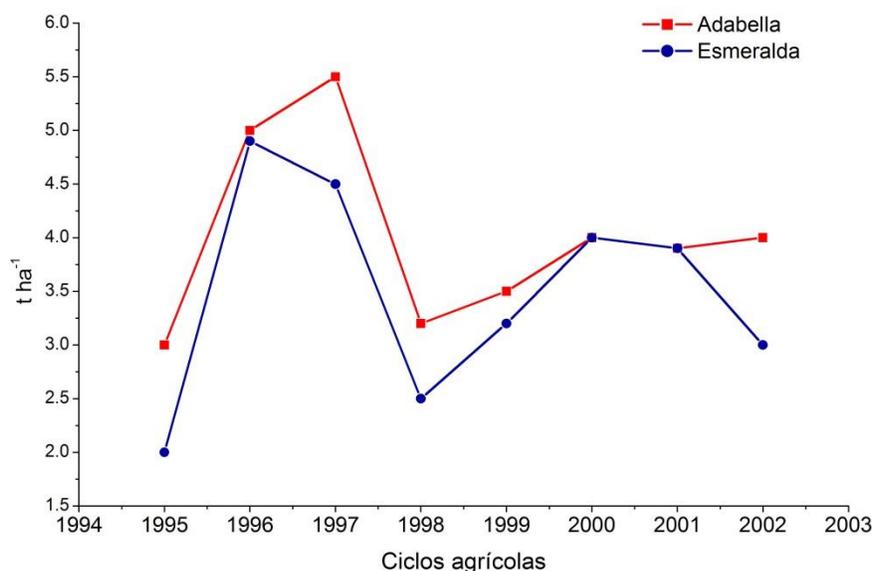


Figura 3. 1. Rendimiento Variedad Adabella vs. Variedad Esmeralda.

Fuente: Zamora *et al.*, 2008.

3.3.4. Áreas de producción

Las principales áreas de producción actual y potencial de Adabella, se encuentra en las regiones templadas semisecas (B) y subhúmedas (Cw), con lluvias en verano y se adapta a climas con precipitación ≥ 500 mm anuales; sin embargo, en

ambientes de mediana y baja precipitación, se obtuvieron rendimientos inferiores a la variedad Esmeralda, esto hace que Adabella no se adapte con éxito en regiones con problemas de sequía (Zamora *et al.*, 1997).

3.3.5. Variedades de cebada forrajera para la zona del Altiplano.

Para esta zona se conocen principalmente dos variedades, las cuales también se utilizan para la elaboración de la malta, y cuyas variedades se describen un poco más en párrafos anteriores, estas son las siguientes:

- ✓ **Esmeralda:** Florece entre los 49 a 64 días después de la siembra, tiempo en el cual puede cortarse para forraje. El rendimiento medio de forraje verde es de 10 toneladas por hectárea, que equivalen a 4 toneladas por hectárea de forraje seco. Su forraje fresco presenta 12.0% de proteína cruda y 79.5% de digestibilidad.
- ✓ **Centinela:** Variedad comercial que florece a los 60 días después de la siembra. La altura de planta promedio es de 70 cm. Presenta un rendimiento medio de forraje verde de 8 toneladas por hectárea, que equivalen a 3 toneladas por hectárea de forraje seco. El forraje fresco de esta variedad presentó 12.2% de proteína cruda y 79.7% de digestibilidad (Hernández *et al.*, 2007).

3.4. Definición de la región logística donde se encuentra el producto

3.4.1. Producción de cebada en la zona del Altiplano central

La región del Altiplano Central abarca los estados de Hidalgo, Tlaxcala, Puebla y México, en este se encuentran tres de las cuatro agroindustrias malteras del país, caracterizándose así como una zona muy importante en la producción de este grano básico para la elaboración de cerveza.

En esta región la siembra de cebada se realiza en forma temporalera y presenta ventajas comparativas, debido a las características del sistema de cultivo.

Es un cultivo de alternativa, debido a su corto ciclo vegetativo (100 a 110 días a la madurez) y a su rusticidad, que le permite aventajar a otros cultivos al lograr una producción más satisfactoria con bajo uso de fertilizantes, condiciones de baja precipitación, y ambientes donde el temporal se retrasa y el periodo libre de heladas es corto (Rojas y Gómez, 1997).

Más aún, la latitud de las zonas productoras en México, que se ubican más cercanas al Ecuador que las regiones de Canadá y Estados Unidos, cuentan con menos horas luz durante el periodo de crecimiento de la cebada, lo que frena la producción de proteína en la planta, característica deseada para la producción de cerveza, porque existe una correlación negativa entre el volumen del mosto obtenido por kilogramo de malta y los porcentajes de proteína total.

Los costos de producción de la cebada cultivada bajo condiciones de temporal son menores a los de la cebada producida en regiones irrigadas, sobre todo debido al costo de las tarifas eléctricas que se pagan en la aplicación del riego.

Es por ello que la industria cervecera apostó su crecimiento a la promoción del cultivo de cebada en zonas temporales del Altiplano Central, y prueba de ello es el establecimiento de tres de sus cuatro plantas malteras en esta región: Calpulalpan, Tlaxcala; Ciudad de México, D.F., y Lara Grajales, Puebla; esta última con silos de almacenamiento en Pachuca, Hidalgo (Aguilar, 2004).

3.4.2. Demanda cubierta por la región

El Altiplano Central fue la principal zona productora entre el 2000 y el 2010, la zona aportó 56% del grano producido en México, mismo que se cultiva bajo condiciones de temporal (elaboración propia a partir de datos de SIACON, 1980-2010).

Dentro del Altiplano Central la producción de cebada se concentra principalmente en los estados de Hidalgo y Tlaxcala. El Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), SAGARPA, reporta que para el 2010 el estado de Hidalgo tuvo una producción de alrededor de 269,360.92 toneladas de cebada, dentro de este,

los municipios que producen en mayor cantidad la cebada son: Apan, Singuilucan, Cuauhtepic de Hinojosa, Zempoala, Almoloya y Tepeapulco. Casi 100% se siembra bajo temporal. Para el estado de Tlaxcala los principales municipios productores de este grano son Tlaxco, Calpulalpan, Nanacamilpa de Mariano Arista, Hueyotlipan, Apizaco y Españita, de igual forma casi 100 % se produce bajo temporal.

3.4.3. Producción de cebada por región en México.

En este apartado se ilustra la producción de las diferentes regiones productoras de cebada a nivel nacional. La producción de cebada se concentra básicamente en tres regiones, la del Altiplano Central (Hidalgo, Tlaxcala, Puebla y México), Bajío (Guanajuato, Querétaro, Michoacán, Jalisco, Zacatecas y San Luis Potosí) y Norte (Coahuila y Nuevo León).

Como se puede observar en la Figura 3.2, la región más importante por su producción es el Altiplano Central, que para el 2010, presento una producción de 451,537.14 toneladas, seguido de la región del Bajío de 383,654.98 toneladas. Esto da una idea de la importancia que tiene la región del Altiplano Central en el país.

Analizando la información de la Figura 3.2, la producción del Altiplano Central se ha comportado de una manera muy variable, con muchos altibajos, uno muy notorio se presentó entre el año 2009 y 2010, el cual tuvo un valor de 311,567.39 toneladas para el 2009, pero se recuperó para el siguiente año.

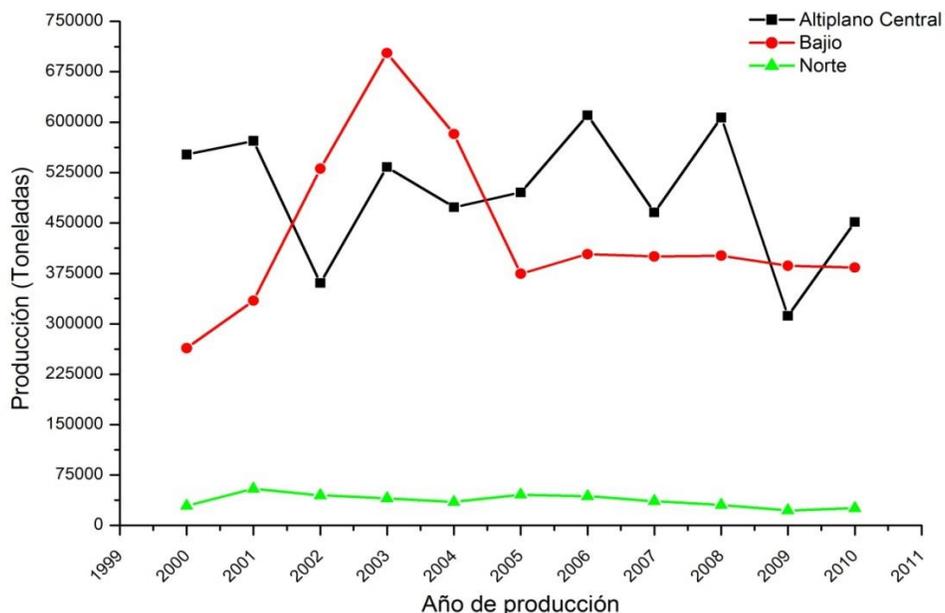


Figura 3. 2. Principales regiones productoras de cebada en México.

Fuente: Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON 1980-2010).

3.5. Referencias del mercado internacional

3.5.1. Oferta

La producción mundial de cebada para el año 2010 se estimó en alrededor de 123 millones de toneladas. Las principales zonas productoras de cebada en el mundo son la Unión Europea y la Federación de Rusia, que a pesar de que en el año 2010 esta última no reporta valores de producción, se considera como la segunda zona más importante debido a que en los años anteriores si ha reportado dichos valores, seguido de Ucrania y Canadá, que en conjunto aportan alrededor de 50% de la producción mundial.

En la Unión Europea, la producción se concentra básicamente en cuatro países: Alemania, Francia, Reino Unido, y Polonia.

La producción de cebada en el mundo en los últimos años ha decrecido y esto se debe en parte a la reducción drástica de la producción de Rusia, sin duda alguna

esto ha impactado las estadísticas internacionales, así mismo la Unión Europea tiene una tendencia similar lo que también ha influido fuertemente.

Cuadro 3. 1. Principales países productores de cebada (millones de toneladas).

PAIS	AÑO										
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Unión Europea	28.31	33.28	31.40	29.54	33.41	31.00	30.77	28.94	33.90	35.82	29.30
Federación de Rusia	14.08	19.53	18.74	18.00	17.18	15.79	18.04	15.56	23.15	17.88	0.00
Ucrania	6.87	10.19	10.36	6.83	11.08	8.98	11.34	5.98	12.61	11.83	8.48
Canadá	13.23	10.85	7.47	12.16	12.56	11.68	9.57	10.98	11.78	9.52	7.61
Australia	6.74	8.28	3.87	10.38	7.74	9.48	4.26	7.16	8.00	7.91	7.29
Turquía	8.00	7.50	8.30	8.10	9.00	9.50	9.55	7.31	5.92	7.30	7.24
Estados Unidos de América	6.92	5.41	4.94	6.06	6.09	4.61	3.92	4.57	5.23	4.95	3.92
Resto del mundo	48.97	48.95	51.64	51.48	56.75	47.62	52.05	53.61	54.13	56.62	59.63
Total	133.12	143.99	136.72	142.55	153.81	138.66	139.49	134.12	154.72	151.82	123.48

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la FAO, 2012

3.5.2. Demanda

Los principales países importadores en el mundo son Arabia Saudita que representa alrededor del 25% del total de las importaciones, seguido de China y Bélgica que aportan alrededor de 8% y 6% respectivamente.

A si mismo las exportaciones de cebada en el mundo se manejaron como se muestra en el Cuadro 3.3. Las exportaciones de cebada se concentran principalmente en los países de Ucrania, Francia, Federación de Rusia y Australia, que en conjunto aportan más del 50%.

Se observa que las exportaciones totales (Cuadro 3.3) durante el periodo del 2000 al 2009 se comportan de manera constante, teniendo una pequeña disminución en el último año.

Cuadro 3. 2. Principales países importadores de cebada (millones de toneladas).

PAIS	AÑO									
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Arabia Saudita	5.34	3.24	3.79	7.56	2.89	5.98	7.59	7.10	7.85	5.96
China	2.11	2.57	2.09	1.40	1.85	2.32	2.26	0.96	1.13	1.80
Bélgica	1.22	1.32	1.22	1.21	1.34	1.43	1.44	1.48	1.78	1.64
Países Bajos	0.55	0.71	0.85	1.16	1.11	0.95	1.47	1.43	1.33	1.56
Japón	1.65	1.41	1.35	1.44	1.44	1.43	1.38	1.41	1.29	1.42
Alemania	0.65	0.70	0.80	0.78	0.72	0.66	0.84	1.20	1.20	1.20
Otros	10.95	10.09	10.41	7.96	10.90	10.65	9.13	8.46	12.00	11.22
Total	22.49	20.05	20.51	21.51	20.24	23.42	24.12	22.05	26.60	24.80

Fuente: Elaboración propia con base en FAO. FAOSTAT en www.fao.org; 2012.

Cuadro 3. 3. Principales países exportadores de cebada (millones de toneladas).

PAIS	AÑO									
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Ucrania	0.86	1.98	2.84	1.89	3.71	3.5	4.57	2.12	5.74	5.49
Francia	4.77	4.11	4.27	5.47	4.89	5.39	4.26	5.1	5.02	4.72
Federación de Rusia	0.54	1.51	3.03	3.1	0.96	1.77	1.27	1.87	1.5	3.49
Australia	2.96	2.19	3.69	2.21	6.71	3.93	4.8	1.84	3.49	3.25
Canadá	1.84	1.77	0.84	0.78	1.65	2.02	1.51	1.95	2.35	1.57
Alemania	6.15	2.89	2.25	3.18	0.91	2.93	1.97	2.78	1.66	1.18
Otros	6.77	5.28	5.76	5.76	4.21	6.26	5.64	7.54	7.43	5.96
Total	23.88	19.73	22.67	22.39	23.04	25.8	24.02	23.2	27.18	25.66

Fuente: Elaboración propia con base en FAO. FAOSTAT en www.fao.org; 2012.

3.5.3. Comportamiento del consumo de cebada

La cebada ocupa el cuarto lugar en importancia en el mundo como cultivo agrícola luego del trigo (215 millones de hectáreas), arroz (155 millones de hectáreas) y maíz (139 millones de hectáreas). En el año 2002 ocupó una superficie ligeramente superior a 54 millones de hectáreas lo que representó aproximadamente 8% de la superficie dedicada a la producción de cereales en el mundo.

Como los demás cereales, contiene una importante proporción de carbohidratos y proteínas. Estas características de adaptabilidad y aporte de energía hacen que este grano pueda tener diferentes destinos ya sea para consumo directo como forraje para el ganado, su industrialización directa en harinas o maltas y la industrialización secundaria como bebidas fermentadas (FAO, 2012).

La adaptación que tiene la cebada, inclusive a situaciones y ecosistemas extremos, permite que sea un cultivo ampliamente distribuido por todo el planeta, alrededor de 89 países producen este cereal, tanto en regiones subtropicales (África, Brasil), como en zonas frías (Noruega, Alaska). No obstante su amplia distribución tanto en el área como en la producción, se concentra de manera importante en Europa, pues ahí se cultiva entre 53 y 60% del total en el mundo.

De la producción total al nivel mundial, el principal uso que se le da a la cebada es como forraje, alrededor de 98 millones de toneladas, lo cual representa 70% de su conjunto. Con destino al procesamiento se utiliza apenas 16%, alrededor de 22 millones de toneladas (FAO, 2012).

3.6. Referencias del mercado nacional

3.6.1. Oferta

En la Figura 3.3 y en el Cuadro 3.4, se reportan 17 estados en el país con siembra de cebada para la producción de malta básicamente, otra parte se destina a otros usos, por ejemplo para la alimentación del ganado y para semillas.

Como se puede observar en el Cuadro 3.4 la producción de cebada a partir del año 2004 ha tenido una tendencia casi constante con riesgo a disminuir, esto se ve reflejado en el año 2009, sin embargo a partir del 2010 se empezó a recuperar. La reducción pudo deberse a diversos factores dentro de ellos la sequía, misma que afecta directamente a la producción.

A nivel nacional 61% de la producción se realiza bajo temporal y el resto bajo riego. La principal región productora de cebada en la modalidad de riego es el Bajío que involucra a los estados de Guanajuato como principal productor en esta modalidad, Querétaro, Michoacán, Jalisco, Zacatecas y San Luis Potosí, los demás estados productores se encuentran bajo la modalidad de temporal dentro de la región del Altiplano Central, destacando en esta los estados de Hidalgo y Tlaxcala.

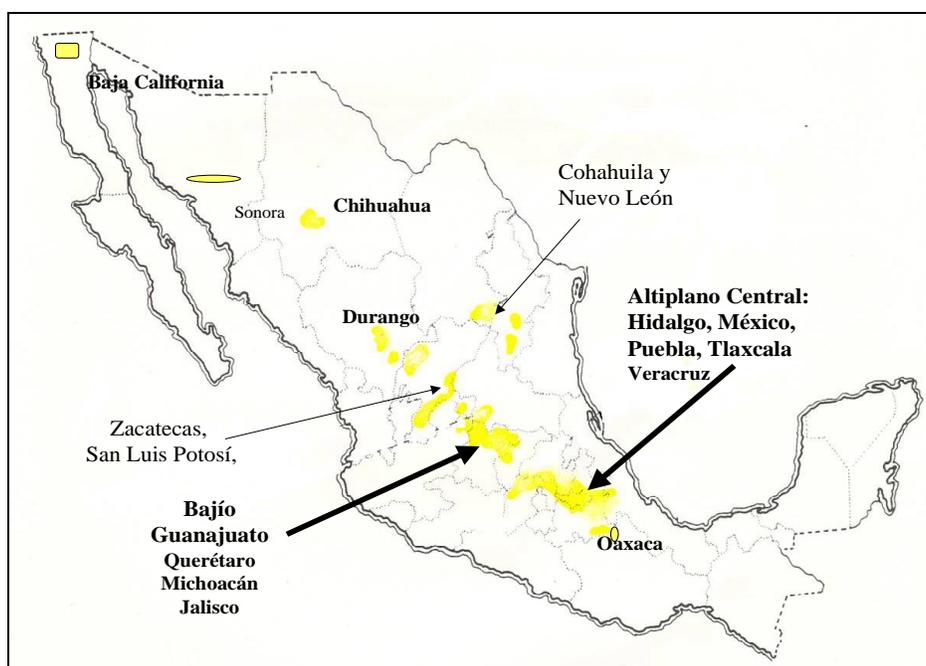


Figura 3. 3. Principales zonas productoras de cebada en México

Fuente: Aguilar *et al.*, 2003.

Cuadro 3. 4. Principales estados productores de cebada en México (miles de toneladas).

ESTADO	AÑO										
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Guanajuato	123	130.1	329.1	455.1	436.1	277.4	245.5	225.6	240.5	262.7	266.9
Hidalgo	298.3	279.7	192.9	235.7	262	253	335.7	273.5	367.5	162.8	269.4
Tlaxcala	139.5	139.9	58.5	150.7	93.6	139.3	142.5	82.2	90.2	75	108.3
Puebla	57.4	62.1	81.3	68.1	63.7	48.7	65.8	50.2	85.8	58.2	64
Querétaro	16.5	18.1	19.8	15.8	10.4	10.1	7.7	7.4	8.9	10.6	26.9
Michoacán	26.3	22.9	33.8	68.5	29	18.2	17.3	34.7	17.7	16.1	16.3
Baja California	144.6	41.4	13.7	313.4	40.8	370.2	66.5	21.1	155.6	148.3	177.6
México	56.6	90.5	27.7	78.7	54.2	54.6	66.3	59.8	63.3	15.7	9.9
Zacatecas	23.7	105	33.2	31.7	22.1	17.5	49.9	59.8	63.4	37.7	20.1
Jalisco	69	46.8	89.4	85.4	72.3	44.6	58.8	65.4	61.3	54.3	45.1
San Luis Potosí	5.4	11.5	25.5	46.4	12.5	6.5	24.4	7.4	9.4	4.9	8.4
Veracruz	3.7	3.3	2.9	3.4	3.2	3.1	5.8	3.1	3.7	2.7	4.3
Durango	11.7	5.1	7.2	0.3	1.4	1.4	2	1.5	4.1	9.9	1.7
Coahuila	17.4	39.6	30.3	26.5	23.3	34	30.6	31.1	21.9	21.8	20.1
Nuevo León	11.9	15	14.4	13.9	11.6	11.8	13	5.1	8.6	0.6	5.6
Resto de los estados	151.4	90.3	119.4	96.9	74.3	91	108.4	107.9	114.1	111.8	106.5
Total	3,156.3	3,102.4	3,081.4	3,693.5	3,214.5	3,386.7	3,246.3	3,042.8	3,323.9	3,002.1	3,160.9

Nota: Las estadísticas que se reportan incluyen los diferentes tipos de cebada que se producen en México (grano, forrajera, semilla).

Fuente: Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON 1980-2010).

3.6.2. Demanda

El Cuadro 3.5 muestra que las importaciones desde el año 2000 a años recientes ha venido sufriendo una disminución, con sus respectivos altibajos, pero a partir del 2010 su disminución ha sido más notoria, debiéndose posiblemente que a partir de ese año la producción nacional de cebada empezó a restablecerse.

Cuadro 3. 5. Importación de cebada en México.

Año	Cantidad (toneladas)
2000	195,339.77
2001	61,443.77
2002	54,753.15
2003	20,673.99
2004	41,252.51
2005	43,709.44
2006	77,750.91
2007	86,076.86
2008	177,486.18
2009	80,622.58
2010	52,713.86

Fuente: Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), SAGARPA

La FAO reporta que los principales países de donde se importa la cebada en nuestro país corresponden en mayor peso a Estados Unidos de América, seguido de Canadá.

Para el caso de la exportación de cebada, el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), reporta cifras muy bajas con un promedio de 85 toneladas al año, es por ello que no es conveniente realizar un análisis sobre este tema.

3.6.3. Comportamiento del consumo nacional

En relación al comportamiento del consumo de la cebada en México (Figura 3.4), durante el periodo comprendido entre 2000-2007, se reporta un 62% para la cebada procesada, fundamentalmente malta que se destina a la industria cervecera; 34% como alimento para ganado, 2% para semillas y 1.82% se estima en desperdicios y casi nulo (0.18%) para la alimentación humana.

El principal uso de la malta en México es para la producción de cerveza, la cual se encuentra dominada por dos grandes corporativos, Cervecería Modelo y Cervecería Cuauhtémoc-Moctezuma, las cuales a su vez han generado un esquema de integración vertical hacia la línea de aprovisionamiento de malta, teniendo sus propias empresas productoras del extracto que es empleado como base del proceso de fermentación para producir cerveza.

Tradicionalmente la producción nacional de cebada maltera es suficiente para satisfacer la demanda anual que tiene la industria cervecera por lo que las importaciones han participado únicamente de manera complementaria. Al igual que en Estados Unidos, los productores mexicanos de cebada toman en cuenta los precios internacionales para concertar el precio con la industria cervecera.

El Altiplano Central es así misma la principal zona consumidora de cebada de grano, debido a que en esta se encuentran tres de las cuatro agroindustrias malteras del país, caracterizándose así como una zona muy importante en la producción y consumo de este grano básico para la elaboración de cerveza.

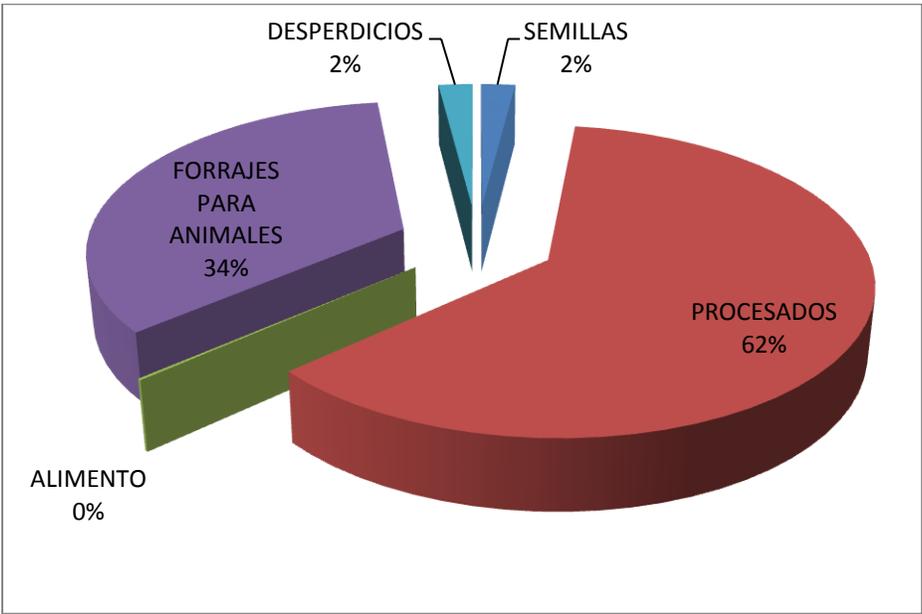


Figura 3. 4. Comportamiento del consumo de cebada en México (periodo 2000-2007).

Fuente: Elaboración propia con datos de la FAO, FAOSTAT, 2012.

Con base en el uso final de la cebada, es importante destacar que existen básicamente dos tipos de cebada, la que se destina para alimentación de animales y aquella que es empleada para la producción de malta, por lo que el productor primario deberá decidir, desde el momento de la selección de la variedad a sembrar, que tipo de cebada será la que produzca. Dicha decisión también se encuentra sujeta a la estructura de la cadena agroalimentaria, ya que la producción de cebada maltera, normalmente se realiza a través de contratos o acuerdos con las compañías comercializadoras de ésta variedad de grano; mientras que en el caso de la cebada que se incorpora en la alimentación de ganado, por lo general la venta del grano se lleva a cabo a través de comercializadores, los que a su vez, se encargan de suministrar el producto a las plantas procesadoras de alimentos balanceados.

3.7. Referencias del mercado local

Como se ha mencionado en párrafos anteriores la principal zona productora de México es el Altiplano Central, destacando en esta los estados de Hidalgo y Tlaxcala, por lo que se hace un pequeño análisis para estos estados, además de ser el área de estudio.

3.7.1. Producción de cebada en el estado de Hidalgo

El cultivo de la cebada en el estado de Hidalgo constituye, después del maíz, el segundo en importancia socioeconómica en superficie sembrada, volúmenes de producción y número de productores que dependen del mismo, además este presenta las condiciones favorables para el desarrollo de este cultivo en lo que se refiere a lluvia, distribución de la lluvia, textura del suelo y profundidad del suelo.

El estado de Hidalgo ha ocupado desde el año 2000 el primer lugar a nivel nacional como productor de cebada, principalmente cebada grano destinada para la elaboración de la cerveza, a excepción de algunos años que fue superado por el estado de Guanajuato, sin embargo en la modalidad de temporal no ha sido superado por ningún otro estado.

Este cuenta con una superficie de 2,098,700 hectáreas, correspondiendo 614,940 hectáreas (29.30%) para uso agrícola, de las cuales 461,002 hectáreas se destinaron para temporal siendo (21,97%), de las cuales 100,041.00 hectáreas (riego + temporal) de la superficie sembrada está dedicada al cultivo de la cebada grano del ciclo P-V 2011 (99.79% corresponde a la modalidad de temporal), la cebada grano está considerada como uno de los principales cultivos que se producen en la entidad, siendo la variedad esmeralda certificada y no certificada (98.3%) la que se siembra, seguido de la Adabella (1.7%) (SAGARPA, SIAP, INIFAP e HIDALGO, 2007).

A continuación se presenta la producción de cebada grano en el estado de Hidalgo, bajo las modalidades de riego y temporal durante el periodo 2000-2011. Se observa que los años de menor producción bajo la modalidad de riego (ver Cuadro 3.6) han sido los años 2002 y 2007, con 263.40 y 355.85 toneladas respectivamente, esto se le puede atribuir principalmente a la baja superficie sembrada y a la superficie siniestrada (para el caso del año 2007), para los años 2010 (521.77 toneladas) y 2011 (586.7 toneladas) la producción comparada con el 2009 (1,148.55 toneladas) bajó drásticamente esto se le puede atribuir a la baja superficie sembrada en esos años.

Con respecto a la modalidad temporal (Cuadro 3.7) el año con mayor producción fue 2006 con 293,176.70 toneladas, esto se debió principalmente a la baja superficie siniestrada que hubo en ese año y a la alta superficie sembrada. El año más bajo fue el 2011 con 57,933.56 toneladas, es preocupante esta situación debido a que haciendo una comparación con el año anterior el cambio es muy drástico, esto se le atribuye a la alta superficie siniestrada en ese año las cuales fueron afectadas gravemente por la presencia de heladas y sequías, mismas que no se habían reportado tan fuertes y destructivas en años anteriores (2000-2010).

La superficie sembrada para la modalidad de riego ha sido muy variable, teniendo la máxima en el año 2006 y la mínima en el 2002, al contrario a la de temporal que ha sido casi constante, siendo el más alto en el 2005 y el más bajo en el 2011.

La mayor producción de cebada grano dentro del estado de Hidalgo se concentra principalmente en los DDR Pachuca y Tulancingo. Los cuales aportan casi 100% de la producción a nivel estado. Esto es bajo la modalidad de temporal. La alta superficie siniestrada que se presentó el año 2011 afecto principalmente al DDR Pachuca (Cuadro 3.8) disminuyendo su producción y por consecuencia su rendimiento, repercutiendo fuertemente en el ingreso de los productores.

**Cuadro 3. 6. Producción de cebada grano ciclo Primavera-Verano en el estado de Hidalgo 2000-2011.
Ciclo Primavera-Verano modalidad riego.**

ESTATAL MODALIDAD RIEGO	AÑO											
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Superficie sembrada (Ha.)	286	265	117.5	250	204	567	611	154.5	277.5	418.5	227.29	215
Superficie cosechada (Ha.)	286	265	117.5	250	204	517	611	131.5	277.5	418.5	227.29	211.5
Superficie siniestrada (Ha.)	0	0	0	0	0	50	0	23	0	0	0	3.5
Volumen producción (ton)	864.85	845	263.4	626.8	583.7	1,346.50	1,796.20	355.85	912.5	1,148.55	521.77	586.7
Valor Producción (miles de pesos)	1,167.50	1,466.08	418.94	940.2	898.02	2,214.68	3,000.74	650.98	3,393.75	3,764.87	1,688.69	1,984.07
Rendimiento (Ton./Ha.)	3.02	3.19	2.24	2.51	2.86	2.6	2.94	2.71	3.29	2.74	2.3	2.77
Precio medio rural (\$/ Ton.)	1,349.94	1,735.00	1,590.51	1,500.00	1,538.49	1,644.76	1,670.60	1,829.37	3,719.18	3,277.93	3,236.47	3,381.75

Fuente: SIAP-SAGARPA-SIACON (1980-2010).

**Cuadro 3. 7. Producción de cebada grano ciclo Primavera-Verano en el estado de Hidalgo 2000-2011.
Ciclo primavera-verano modalidad temporal.**

ESTATAL MODALIDAD TEMPORAL	AÑO											
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Superficie sembrada (miles de Ha.)	118.84	114.12	123.86	119.87	116.89	129.52	123.22	112.02	118.6	124.63	110.22	99.83
Superficie cosechada (miles de Ha.)	116.35	108.51	104.13	115.63	113.89	115.48	122.51	104.98	113.03	75.38	103.35	66.45
Superficie siniestrada (miles de Ha.)	2.5	5.62	19.73	4.24	3	14.03	0.72	7.05	5.58	49.26	6.87	33.37
Volumen producción (miles de ton)	263.99	239.88	151.36	205.89	224.23	193.28	293.18	177.85	241.17	97.12	197.84	57.93
Valor Producción (mill. de pesos)	360.11	412.29	239.66	335.05	393.62	294.6	536.27	373.76	747.63	297.49	618.19	146.71
Rendimiento (Ton./Ha.)	2.27	2.21	1.45	1.78	1.97	1.67	2.39	1.69	2.13	1.29	1.91	0.87
Precio medio rural (\$/ Ton.)	1,364.08	1,718.78	1,583.37	1,627.30	1,755.45	1,524.20	1,829.15	2,101.49	3,099.95	3,063.20	3,124.68	2,532.33

Fuente: SIAP-SAGARPA-SIACON (1980-2010)

Cuadro 3. 8. Producción de cebada grano ciclo primavera-verano en el DDR Pachuca 2000-2011.

DDR PACHUCA MODALIDAD TEMPORAL	AÑO											
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Superficie sembrada (miles de Ha.)	90.99	86.92	95.83	92.01	90.38	100.64	97.89	85.32	91.82	94.11	82.61	78.63
Superficie cosechada (miles de Ha.)	88.5	83.82	76.1	89.05	88.68	91.2	97.3	80.2	87.25	54.63	76.34	45.77
Superficie siniestrada (miles de Ha.)	2.5	3.1	19.73	2.96	1.7	9.43	0.59	5.12	4.57	39.48	6.27	32.86
Volumen producción (miles de ton)	188.45	195.49	108.26	150.44	174	157.92	225.26	131.15	179.68	69.36	135.5	43.06
Rendimiento (Ton./Ha.)	2.13	2.33	1.42	1.69	1.96	1.73	2.32	1.64	2.06	1.27	1.78	0.94
Precio medio rural (\$/ Ton.)	1,324.47	1,735.00	1,557.28	1,580.38	1,745.39	1,506.88	1,752.43	1,958.38	3,574.15	3,165.82	3,226.19	2,543.51
Valor Producción (mill. de pesos)	249.6	339.17	168.59	237.75	303.71	237.97	394.75	256.85	642.19	219.57	437.14	109.51

Fuente: SAGARPA- SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera), 2010.

Cuadro 3. 9. Producción de cebada grano ciclo primavera-verano en el DDR Tulancingo 2000-2011.

DDR TULANCINGO MODALIDAD TEMPORAL	AÑO											
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Superficie sembrada (miles de Ha.)	26.54	26.49	27.3	27.22	25.91	28.12	24.83	26.43	26.2	30.07	27.15	20.81
Superficie cosechada (miles de Ha.)	26.54	23.97	27.3	25.96	24.61	23.52	24.71	24.51	25.2	20.29	26.55	20.3
Superficie siniestrada (miles de Ha.)	0	2.52	0	1.25	1.3	4.6	0.13	1.92	1.01	9.78	0.6	0.51
Volumen producción (miles de ton)	74.24	43.92	42.15	54.68	49.8	34.75	67.53	46.48	61.09	27.46	61.97	14.69
Rendimiento (Ton./Ha.)	2.8	1.83	1.54	2.11	2.02	1.48	2.73	1.9	2.42	1.35	2.33	0.72
Precio medio rural (\$/ Ton.)	1,450.00	1,650.00	1,650.00	1,756.77	1,788.52	1,600.00	2,081.25	2,498.53	1,700.00	2,799.24	2,900.00	2,500.00
Valor Producción (mill. de pesos)	107.65	72.47	69.55	96.06	89.06	55.59	140.55	116.12	103.86	76.87	179.71	36.73

Fuente: SAGARPA- SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera), 2010.

La producción en el DDR Tulancingo (Cuadro 3.9) de igual manera ha presentado variabilidad, siendo el de mayor producción el año 2000 y el de menor el año 2011, viéndose este Distrito también afectado por las altas heladas y sequias que se presentaron en ese año.

Los DDR de Pachuca y Tulancingo se componen de 24 municipios dentro de los cuales por su alta producción de Cebada grano destacan los municipios de Apan, Singuilucan, Cuautepec de Hinojosa, Zempoala, Almoloya y Tepeapulco.

3.7.2. Producción de cebada en el estado de Tlaxcala

El cultivo de la cebada ocupa el tercer lugar en importancia por superficie sembrada después del maíz y trigo en el estado de Tlaxcala, este estado es el tercer productor de cebada a nivel nacional, y el segundo en lo que respecta a cebada maltera de temporal. Es ahí donde radica su importancia, debido a la fuerte aportación de cebada al país (Rojas y Gómez, 1997).

El Estado de Tlaxcala se localiza entre el triángulo formado por la Sierra Madre Oriental y el Sistema Volcánico, entre los 19° 44' - 19° 06" de latitud norte y entre los 97° 37' – 98° 44" de longitud oeste. Colinda al norte con Hidalgo y Puebla; el

este y sur con Puebla; al oeste con Puebla, México e Hidalgo. La superficie total del Estado es de 341,400 hectáreas, la cual representa 2.20% de la superficie nacional, distribuida entre sus 60 municipios (Plan rector del sistema producto Cebada, 2004.)

Tlaxcala cuenta con una superficie sembrada de 239,922 hectáreas, que representa aproximadamente 1% de la superficie sembrada a nivel nacional, de las cuales 211,622 hectáreas fueron de temporal y 28,300 de riego. (Gómez *et al.*, 2011). De las cuales 40,768.50 hectáreas se destinaron para la siembra del cultivo de cebada grano del ciclo Primavera-verano 2011 (riego + temporal), en la cual casi 100% es de modalidad temporal.

Este estado cuenta con tres Distritos de Desarrollo Rural: 163 Calpulalpan, 164 Tlaxcala, y 165 Huamantla; en el DDR 163 Calpulalpan se siembran 35,242 hectáreas de cebada (ciclo P-V 2011) que representan 94% de la superficie total sembrada en la entidad, por lo cual en este distrito de Calpulalpan el cultivo de cebada presenta gran importancia socioeconómica debido a las siguientes características del sistema de cultivo:

- 1) Tiene un alto grado de mecanización, por lo cual demanda poco uso de mano de obra, lo que permite el uso de la maquinaria existente en la región.
- 2) El grano de cebada maltera tiene regularmente un precio medio rural más preferente que el de otros cultivos anuales como el trigo y el maíz.
- 3) Es un cultivo de alternativa donde otros cultivos presentan bajo potencial, debido a su corto ciclo vegetativo y a su rusticidad que le permite lograr una producción más satisfactoria con bajo uso de fertilizantes en condiciones de baja precipitación en ambientes donde el temporal se retrasa (Rojas y Gómez, 1997).

Los estudios de potencial productivo de cebada en Tlaxcala realizados por el INIFAP, han identificado los ambientes de muy buen, bueno y mediano potencial productivo en la entidad, definidos principalmente en base a la cantidad de lluvia de mayo a octubre y a la profundidad y pendiente del suelo; estos ambientes de

producción comprenden aproximadamente 24 mil hectáreas de muy buen y buen potencial y 62 mil de mediano potencial; en donde es posible lograr hasta 5.5, 4.5 y 3.5 toneladas por hectárea respectivamente.

En Tlaxcala actualmente los municipios con mayor importancia por superficie sembrada son Tlaxco, Calpulalpan, Nanacamilpa de Mariano Arista, Hueyotlipan, Apizaco y Españita, en donde se puede sugerir la aplicación de las tecnologías generadas por el INIFAP, producto de la investigación y validación de tecnología realizada en el estado, con lo cual es posible alcanzar incrementos en rendimiento hasta en más de 40% respecto a los obtenidos con tecnología convencional de los productores sin alterar la calidad del grano que demanda la industria maltera (SIAP, 2010).

3.7.2.1. Variedades

El éxito del cultivo de la cebada para siembras en áreas de temporal depende de los siguientes aspectos: selección de variedades apropiadas según ambiente de potencial productivo, duración del ciclo de cultivo, grado de tolerancia a las enfermedades, alta respuesta de baja humedad en el suelo y capacidad de producir grano en forma rentable y de buena calidad para la industria maltera.

Esmeralda es la primera variedad de cebada maltera para áreas de temporal de Valles Altos que tiene tolerancia a la Roya Lineal Amarilla, además, expresa un alto potencial de rendimiento y calidad de grano en los diferentes ambientes de producción de Tlaxcala.

La variedad esperanza presenta tolerancia a la Roya Lineal Amarilla y a pesar de ser una variedad para riego en el Bajío, se puede utilizar en ambiente de muy buena productividad en Valles Altos donde la cantidad y distribución de la lluvia no limitan su buen desarrollo, no se sugiere sembrarla en los demás ambientes debido a que la falta de humedad reduce hasta un 50% su rendimiento.

Actualmente la disponibilidad de semilla certificada de la variedad esmeralda es insuficiente para cubrir los grandes volúmenes que se demandan por la superficie

sembrada en Tlaxcala, por lo anterior, se puede utilizar la variedad Puebla en los ambientes de producción del estado; sin embargo, es susceptible a la roya lineal amarilla, por lo que requiere de aplicación de fungicidas para asegurar mejores rendimientos que permitan mayores ganancias para los productores (Rojas y Gómez, 1997).

Las características principales de las variedades recomendadas para Tlaxcala se presentan en el Cuadro 3.10.

La producción de cebada grano en el estado de Tlaxcala en la modalidad de riego (Cuadro 3.11) ha sido muy variable, siendo el año 2000 el de mayor producción y el 2001 y 2002 los de menor producción (0 hectáreas), o al menos no se reportan cifras.

Cuadro 3. 10. Principales características agronómicas de tres variedades de cebada para Valles Altos del estado de Tlaxcala.

Variedad	Días a floración	Días a madurez	Altura de planta (cm)	Reacciones a enfermedades	
				Mancha reticular	Roya lineal
Esmeralda	50-60	92-115	90	Tolerante	Tolerante
Esperanza	50-70	100-110	75	Tolerante	Tolerante
Puebla	50-70	95-110	80	Tolerante	Susceptible

Fuente: Rojas y Gómez, 1997.

Con respecto a la modalidad de temporal (Cuadro 3.12), el estado de Tlaxcala tuvo una producción en el año 2011 de 12,466.17 toneladas, esto muestra que también fue afectado por las heladas y sequias que se presentaron en ese año, lo que aumentó fuertemente las hectáreas siniestradas (22,629.75 hectáreas), así mismo disminuyó el rendimiento (0.69 ton/Ha.) perjudicando el ingreso del productor. Otro parámetro que refleja este efecto es la superficie cosechada ya que comparando con otros años esta ha sido la más baja, debiéndose también a los factores climáticos de ese año. Con respecto a la alta producción de cebada grano, esta se presentó en el año 2003, a pesar de que hubo superficie siniestrada el rendimiento fue bueno así como la superficie sembrada.

**Cuadro 3. 11. Producción de cebada grano ciclo Primavera- Verano en el estado de Tlaxcala 2000-2011.
Ciclo Primavera-Verano modalidad riego.**

ESTATAL MODALIDAD RIEGO	AÑO											
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Superficie sembrada (Ha.)	689	0	0	11	23	25	25	25	25	25	25	25
Superficie cosechada (Ha.)	689	0	0	11	23	25	25	25	25	25	25	25
Superficie siniestrada (Ha.)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Volumen producción (ton)	1,729.39	0	0	34.1	32.2	35	70	45	35	75	35	62.5
Valor Producción (miles de pesos)	2,853.49	0	0	59.68	51.52	59.5	136.5	90	73.5	165	80.5	273.94
Rendimiento (Ton./Ha.)	2.51	0	0	3.1	1.4	1.4	2.8	1.8	1.4	3	1.4	2.5
Precio medio rural (\$/ Ton.)	1,650.00	0	0	1,750.00	1,600.00	1,700.00	1,950.00	2,000.00	2,100.00	2,200.00	2,300.00	4,383.04

Fuente: SIAP-SAGARPA-SIACON (1980-2010)

**Cuadro 3. 12. Producción de cebada grano ciclo Primavera- Verano en el estado de Tlaxcala 2000-2011.
Ciclo Primavera-Verano modalidad temporal.**

ESTATAL MODALIDAD TEMPORAL	AÑO											
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Superficie sembrada (miles de Ha.)	47.21	49.78	54.68	58.75	45.85	47.31	47.94	34.86	38.93	41.26	40.02	40.74
Superficie cosechada (miles de Ha.)	47.21	49.78	38.86	57.74	45.79	47.31	47.78	34.85	38.24	41.26	39.37	18.11
Superficie siniestrada (miles de Ha.)	0	0	15.82	1.01	0.06	0	0.16	0.01	0.69	0	0.65	22.63
Volumen producción (miles de ton)	137.76	139.81	58.51	150.59	93.53	139.31	142.46	81.96	90.13	74.9	108.23	12.47
Valor Producción (mill. de pesos)	224.21	240.32	103.66	290.45	184.45	270.36	324.62	160.32	336.4	286.07	342.58	35.45
Rendimiento (Ton./Ha.)	2.92	2.81	1.51	2.61	2.04	2.94	2.98	2.35	2.36	1.82	2.75	0.69
Precio medio rural (\$/ Ton.)	1,627.59	1,718.99	1,771.58	1,928.74	1,972.01	1,940.66	2,278.62	1,956.04	3,732.47	3,819.45	3,165.29	2,843.36

Fuente: SIAP-SAGARPA-SIACON (1980-2010)

Los Distritos de Desarrollo Rural (DDR) de mayor producción en el estado de Tlaxcala son Calpulalpan y Tlaxcala, en orden de importancia.

La producción de cebada grano durante el periodo 2000-2011 en el distrito de Calpulalpan (Cuadro 3.13) se observa muy variable, presentándose el valor más

alto en el año 2003 y el más bajo en el año 2011 con 7,249.87 toneladas, viéndose afectado por las heladas y sequias presentadas en ese año.

Con respecto al distrito de Tlaxcala, se observa que el año de mayor producción (Cuadro 3.14) fue en el 2000 con una cantidad de 8,385.60 toneladas, y la producción más baja se presentó en los años 2005, 2007 y 2010. Se puede analizar que en el año 2011 hubo una alta superficie siniestrada, ocasionada por la sequía y heladas en ese año; sin embargo, esto no perjudicó la producción debido a que el rendimiento fue bueno en ese año.

Cuadro 3. 13. Producción de cebada grano ciclo Primavera-Verano en el DDR Calpulalpan 2000-2011.

DDR CALPULALPAN MODALIDAD TEMPORAL	AÑO											
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Superficie sembrada (miles de Ha.)	42.11	44.45	49.15	54.18	41.19	42.91	43.5	30.5	34.59	36.63	34.87	35.24
Superficie cosechada (miles de Ha.)	42.11	44.45	34.03	53.23	41.14	42.91	43.5	30.5	33.9	36.63	34.22	15.43
Superficie siniestrada (miles de Ha.)	0	0	15.12	0.95	0.06	0	0	0	0.69	0	0.65	19.82
Volumen producción (miles de ton)	126.33	128.79	50.98	143.48	86.2	133.14	134.76	76.25	82.99	65.93	99.64	7.25
Rendimiento (Ton./Ha.)	3	2.9	1.5	2.7	2.1	3.1	3.1	2.5	2.45	1.8	2.91	0.47
Precio medio rural (\$/ Ton.)	1,650.00	1,735.00	1,805.00	1,950.00	2,000.00	1,950.00	2,295.00	1,950.00	3,800.00	4,000.00	3,200.00	2,827.30
Valor Producción (mill. de pesos)	208.44	223.45	92.02	279.78	172.39	259.63	309.28	148.69	315.38	263.7	318.84	20.5

Fuente: SAGARPA- SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera), 2010.

Cuadro 3. 14. Producción de cebada grano ciclo primavera-verano en el DDR Tlaxcala 2000-2010.

DDR TLAXCALA MODALIDAD TEMPORAL	AÑO											
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Superficie sembrada (miles de Ha.)	3.49	3.5	3.49	3.36	3.34	3.13	3.13	3.13	3.13	3.13	3.13	3,130.50
Superficie cosechada (miles de Ha.)	3.49	3.5	2.82	3.29	3.34	3.13	2.97	3.13	3.13	3.13	3.13	2,629.50
Superficie siniestrada (miles de Ha.)	0	0	0.67	0.07	0	0	0.16	0	0	0	0	501
Volumen producción (miles de ton)	8.39	7.01	4.12	4.06	4.17	3.76	5.34	3.76	3.76	6.26	3.76	5,116.00
Rendimiento (Ton./Ha.)	2.4	2	1.46	1.24	1.25	1.2	1.8	1.2	1.2	2	1.2	1.95
Precio medio rural (\$/ Ton.)	1,300.00	1,550.00	1,500.00	1,500.00	1,600.00	1,700.00	1,900.00	1,900.00	2,000.00	2,100.00	2,200.00	2,855.21
Valor Producción (mill. de pesos)	10.9	10.86	6.18	6.1	6.67	6.39	10.15	7.14	7.51	13.15	8.26	14.61

Fuente: SAGARPA- SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera), 2010.

3.7.3. Demanda local

En lo que respecta a 5 años hasta la fecha, los estados de Hidalgo y Tlaxcala cubrieron sus demandas de manera individual, debido a que han sido los mayores productores a nivel regional.

3.7.4. Consumo local

En relación al consumo de los estados de Hidalgo y Tlaxcala, solo se presenta el consumo intermedio. No hay seguimiento en los procesos de elaboración de cerveza.

Dentro del consumo intermedio IASA (Impulsora Agrícola S.A.) adquiere toda la producción de cebada maltera del estado de Tlaxcala y de Hidalgo, como la comercializadora de la Industria cervecera, en estos estados se lleva a cabo el acopio para su consumo intermedio, ya que ingresa a la planta procesadora de malta que a la vez es uno de los insumos principales de la industria cervecera.

Existe también un consumidor final nacional, IASA es el consumidor final ya que representa a la industria cervecera y distribuye su materia prima a los principales

centros de consumo de la región del Altiplano Central. Impulsora Agrícola, empresa que sirve de vínculo entre la industria cervecera y maltera con los productores, tiene convenios con los cebaderos de Puebla, Hidalgo, Tlaxcala y Estado de México para comprar un mínimo de 350 mil toneladas en el ciclo Primavera – Verano durante los próximos 7 años a partir del 2003.

El consumo local percapita para los estados de Hidalgo y Tlaxcala se estima en 13.52 kg (Plan Rector del Sistema Producto Cebada, 2004).

3.8. Posicionamiento del producto a nivel local, regional y nacional

No se encontraron fuentes de información confiable en las que se pueda sustentar el posicionamiento de la cebada a nivel local, regional y nacional. Sin embargo, por medio de la realización de entrevistas con productores de este grano, entendemos que la cebada, está posicionada como uno de los granos más importantes, debido a que se utiliza como materia prima para la elaboración de la cerveza, siendo esta uno de los principales productos consumidos a nivel nacional y generadora económica de gran importancia.

3.9. Definición del mercado y sus componentes

3.9.1. Puntos y centros de consumo (nacional y regional)

En el Cuadro 3.15 se mencionan las principales regiones de consumo a nivel nacional, y es importante recalcar que estas regiones son las principales zonas productoras a nivel nacional.

Como se ha reportado en párrafos anteriores a nivel nacional la región del Altiplano Central es la principal zona productora de cebada principalmente cebada grano la cual se destina para la elaboración de la cerveza, esta región aporta un poco más del 50% de la producción nacional, y de igual forma es la principal zona consumidora, ya que en esta se encuentran tres de las cuatro agroindustrias malteras del país.

Dentro de la región del Altiplano, los estados de Tlaxcala e Hidalgo son los principales productores y consumidores a la vez, los cuales destinan la producción a los principales centros de consumo de la región, dichos centros se ubican en los estados de Puebla, Distrito Federal, Tlaxcala e Hidalgo.

Cuadro 3. 15. Principales centros de consumo de cebada a nivel nacional

Región	%
Altiplano central	51
Bajío	45
Norte	4
Total	100

Fuente: Elaboración propia con datos del SIACON (1980-2010).

3.9.2. Volúmenes de consumo

El consumo de cebada grano se da principalmente de manera regional, enfocándonos al Altiplano central como la principal zona productora dentro del país, toda la cebada que se produce en esta región es la que se consume para la elaboración de la cerveza dentro de la misma.

En el Cuadro 3.16 se detalla la producción de los estados que integran el Altiplano Central, esto con el fin de darnos una idea de cuánto es el consumo regional, que para el año 2010 se reporta una producción total de 451,540 toneladas.

3.9.3. Temporalidad.

A nivel nacional 67 % de la producción total corresponde a la modalidad de temporal y el otro 33 % corresponde a la modalidad de riego. El promedio anual de producción en la modalidad de riego es de 218,050.8 toneladas y para la modalidad de temporal el promedio es de 372,568.8 ton. Guanajuato es el estado que produce 94.1% de su producción en modalidad de riego en tanto que en Hidalgo se produce el 97.3% de su producción en la modalidad de temporal. Derivado de lo anterior, se puede observar que la producción de cebada no presenta una tendencia definida, misma que se encuentra asociada directamente con el rendimiento variable y la volatilidad que presenta el precio, lo que ha

propiciado a los productores a migrar a productos más rentables (Financiera rural, 2009).

El principal ciclo de producción corresponde al de primavera– verano, con 75% de la producción nacional, donde aproximadamente 99% se siembra bajo condiciones de temporal. En relación con el ciclo de otoño – invierno, se produce cerca de 95% bajo condiciones de riego, destacando el Estado de Guanajuato (Fundación Guanajuato Produce, S/F).

En lo que respecta a la región del Altiplano Central casi el 100% de la producción se realiza bajo la modalidad de temporal, correspondiente al ciclo primavera-verano.

En el Cuadro 3.17, se muestra el calendario agrícola de cebada en México

Cuadro 3. 16. Estados productores de cebada dentro de la Región del Altiplano Central (miles de toneladas).

Región	Año										
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Hidalgo	298.28	279.71	192.93	235.73	262.05	253	335.7	273.46	367.48	162.76	269.36
Tlaxcala	139.49	139.87	58.51	150.68	93.58	139.35	142.53	82.21	90.17	74.97	108.27
Puebla	57.42	62.12	81.32	68.11	63.72	48.67	65.75	50.24	85.79	58.16	64.05
México	56.57	90.46	27.74	78.69	54.22	54.65	66.35	59.81	63.34	15.67	9.86
Total											
Altiplano Central	551.76	572.16	360.5	533.21	473.57	495.67	610.33	465.71	606.78	311.57	451.54

Fuente: Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON, 1980-2010).

Cuadro 3. 17. Calendario agrícola para la producción de cebada en México

Ciclo agrícola y actividad	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov
Otoño-Invierno													
Siembra	S. de Otoño-Invierno												
Cosecha					C. de Otoño- Invierno								
Primavera-Verano													
Siembra						S. de Primavera-Verano							
Cosecha										C. de Primavera-Verano			

Fuente: Fundación Guanajuato Produce. Plan estratégico de investigación y transferencia de tecnología, cadena agroalimentaria cebada (s/f).

3.9.4. Estructura de la cadena de valor (formación de precio y márgenes)

El Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) del estado de Hidalgo, estima que los costos de producción promedio para el cultivo de cebada maltera en el Altiplano Central, en la modalidad de temporal, durante el ciclo Primavera-Verano, en lo que respecta al año 2012 es de \$4,820.00 por hectárea, dentro de esta estimación se incluyen las zonas de baja, mediana, buena y muy buena productividad, así como las que utilizan fertilizante y las que no. Es importante destacar que el cultivo de cebada es una actividad con baja demanda de jornales, muy mecanizada y con alto uso de insumos.

Asimismo, los costos de los intereses de la inversión, del seguro agrícola, de los servicios de asistencia técnica y de la renta de la tierra impactan de manera considerable en el costo total de producción.

En general, en nuestro país la intervención del estado en los precios agrícolas tiene como propósito mantener el ingreso de los productores agrícolas a través de subsidios a los precios internos, en beneficio de los sectores de población de más bajos ingresos y, al mismo tiempo, garantizar el abasto de insumos baratos al sector industrial para lograr su desarrollo. Durante casi sesenta años, México desarrolló un modelo económico que protegió al mercado interno en su conjunto, por lo que intervino fuertemente en el control de los granos básicos. En el caso de la cebada, el subsidio sólo fue por un periodo de cuatro años. En 1981 a través del Gabinete Agropecuario se incluyó a la cebada en la política de precios de garantía. Con ello, la CONASUPO (Compañía Nacional de Subsistencias Populares), canalizaba a los sectores consumidores los volúmenes de cebada que adquiriría. También el comercio exterior en cebada era responsabilidad exclusiva de CONASUPO.

Las importaciones y exportaciones del grano, eran llevadas a cabo por la paraestatal a fin de aislar al mercado interno de las variaciones de los precios internacionales y, de esta forma, hacer cumplir los precios de garantía. No obstante, tres años después la Confederación Nacional Campesina (CNC) solicitó

el retiro de los subsidios a la cebada, con lo cual ya no fue contemplada en la canasta de productos básicos no alimentarios, eliminando con ello la seguridad del ingreso para los productores.

Como medida sustitutiva, se formó un Comité Consultivo para comercializar la cebada, el cual fija desde entonces el precio de concertación. En sus orígenes estuvo conformado por la antigua SARH, Banrural, la CNC e Impulsora Agrícola (IASA). En la actualidad, está integrado por la SAGARPA, la CNC (a través de la Unión Nacional de Productores de Cebada), la Unión de Productores de Cebada, los Consejos Estatales de Desarrollo Rural de los estados productores del grano, Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria (ASERCA) e Impulsora Agrícola (Galarza *et al.*, 2006).

El precio se fija con una metodología establecida desde hace varios años a través de la Bolsa de Valores de Granos de Chicago, que tiene como referente al trigo en el periodo de marzo del 2012. Este precio en dólares se convierte a pesos mexicanos, según el tipo de cambio del día. El costo es de 4 mil 270 pesos por tonelada que se estipula en los contratos (información recabada a por medio de las encuestas).

El INIFAP para el año 2012, estimo un rendimiento promedio de 2.2 toneladas de cebada por hectárea. Haciendo un breve cálculo para encontrar el margen de utilidad bruta del productor, este se estimaría en aproximadamente \$4,900.00 pesos por hectárea, es importante que dentro del costo de producción se incluyen otros gastos, como por ejemplo la mano de obra externa, seguros agrícolas, entre otros.

3.10. Resumen

De los distintos cereales empleados para la obtención de bebidas fermentadas, es la cebada la que ha dado origen al desarrollo de una gran industria, la cervecera. En la actualidad, éste cereal se produce en casi todo el mundo, destinándolo principalmente a dos tipos de mercado: como alimento para ganado y para

producción de malta. Particularmente en México, aproximadamente el 62% de la cebada que se produce es específica para ser utilizada por la industria maltera, el 34% se utilizan fundamentalmente para alimentación de ganado, 2% para la obtención de semilla y el 2% restante se desperdicia (FAO, 2012).

A nivel nacional 67% de la producción total corresponde a la modalidad de temporal y el otro 33% corresponde a la modalidad de riego, sobresaliendo los estados de Hidalgo y Guanajuato. El promedio anual de producción para estos dos estados, en la modalidad de riego es de 218,050.8 toneladas y para la modalidad de temporal el promedio es de 372,568.8 ton. Guanajuato es el estado que produce 94.1% de su producción en modalidad de riego en tanto que en Hidalgo se produce el 97.3% de su producción en la modalidad de temporal.

La producción de cebada se concentra básicamente en 3 regiones, la región del Altiplano Central, Bajío y Norte. Siendo la más importante por su producción la región del Altiplano central, que para el 2010, presento una producción de 451,537.14 toneladas, y durante el periodo 2000-2010 aportó el 56% del grano producido en México, seguido de la región del Bajío de 383,654.98 toneladas. El Altiplano Central abarca los estados de Hidalgo, Tlaxcala, Puebla y México y en este se encuentran tres de las cuatro agroindustrias malteras del país, caracterizándose así como una zona muy importante en la producción de este grano básico para la elaboración de cerveza.

En esta región la siembra de cebada se realiza en forma temporalera y presenta ventajas comparativas, debido a las características del sistema de cultivo, ambiente de producción adecuado y presenta costos de producción menores a los de la cebada producida en regiones irrigadas (ASERCA, 1994).

Dentro del Altiplano Central la producción de cebada se concentra principalmente en los estados de Hidalgo y Tlaxcala, en los que resaltan por su producción los Distritos de Desarrollo Rural (DDR) Pachuca y Tulancingo y dentro de estos sobresalen los municipios de Apan y Singuilucan esto para el estado de Hidalgo y

para Tlaxcala destacan los DDR Calpulalpan y Tlaxcala, destacando los municipios de Tlaxco y Calpulalpan (SAGARPA- SIAP, 2010).

Las variedades que más se siembran en la región son *Esmeralda* y *Adabella* debido a su tolerancia a enfermedades comunes que atacan a la cebada y a que poseen alto rendimiento potencial con excelente calidad industrial (Zamora *et al*, 1997). Toda la producción de cebada de esta zona, es distribuida a los principales centros de consumo en la región (industria maltera), las cuales se ubican en los estados de Puebla, Distrito Federal, Tlaxcala e Hidalgo, así mismo esta distribución es coordinada por un intermediario llamado Impulsora Agrícola S.A. de C.V., contratado por la Industria maltera.

CAPÍTULO 4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1. Inventario de la infraestructura para la distribución (actual a nivel local, y para el mercado meta)

4.1.1. Infraestructura de transporte

El transporte de la cebada en forma local, es decir, dentro de los estados de Hidalgo y Tlaxcala, desde el campo a la industria, se lleva a cabo por vía terrestre, a través de camiones de diferente capacidad, los cuales cuentan con las condiciones necesarias de transporte, permitiendo así que el producto llegue a su destino en buenas condiciones, dado a que la venta de la cebada se realiza a granel las condiciones de transporte son mínimas, tales como limpieza y poca humedad en el sistema de transporte.

Existen productores con mayor nivel de integración vertical, es decir, aquellos productores que están integrados a alguna organización, son intermediarios (comercializadores) o particulares que cuentan con maquinaria agrícola, bodegas de almacenamiento, flotilla de camiones para el traslado de su producción y la de otros productores, poseen algún sistema mecánico de selección de su cosecha, tienen o no báscula para pesaje de camiones y además comercializan directamente con la industria, que cuentan con al menos un camión para el desplazamiento de su producción, representando 4% del total de los productores, los cuales prestan también sus servicios de flete para los productores que lo requieran. Los que no cuentan con transporte propio son el restante 96% que son alrededor de 7,600 productores en la región cebadera.

Por regla general los transportistas son también productores de cebada. El parque vehicular con que cuentan supera en 90% los 10 años de antigüedad y solo 10% son modelos recientes (Plan rector del sistema producto Cebada, 2004). Los transportistas entregan la producción de cebada a granel directamente al centro de recepción de la industria maltera, con las características de transporte que se muestran en el Cuadro 4.1.

Cuadro 4. 1. Características del transporte para la venta de cebada

Unidad de Transporte	No. De ejes	Capacidad de carga	Cantidad Autorizada
Rabón	2	10 toneladas	8 toneladas
Torton	3	20 toneladas	17 toneladas
Trailer	5	40 toneladas	25 toneladas
Trailer	6	40 toneladas	29 toneladas

Fuente: Plan rector del sistema producto Cebada, 2004 (información obtenida de la Ley Federal de comunicaciones y Transportes).

4.1.1.1. Carreteras y autopistas

El estado de Hidalgo cuenta con las siguientes características de infraestructura con respecto a carreteras y autopistas:

Cuadro 4. 2. Carreteras y autopistas de Hidalgo

INFRAESTRUCTURA	
Longitud y características de la red de carreteras (Kilómetros)	
Brechas Mejoradas	1,274.27
Terracería	180.10
Revestidas	6,064.86
Pavimentadas de 2 carriles	3,270.37
Pavimentadas de 4 o más carriles	480.53
Total	11,270.13
Longitud y características de la red de carreteras troncales de cuota (Kilómetros)	
Pavimentadas de 2 carriles	40.80
Pavimentadas de 4 o más carriles	117.74
Total	158.54
Longitud y características de la red troncal libre (Kilómetros)	
Pavimentadas de 2 carriles	560.37
Pavimentadas de 4 o más carriles	212.90
Total	773.27
Longitud y características de la red de carreteras alimentadoras (Kilómetros)	
Terracería	102.30
Revestidas	2656.80
Pavimentadas de 2 carriles	149.89
Pavimentadas de 4 o más carriles	0
Total	2,908.99
Longitud y características de la red de caminos rurales (Kilómetros)	
Terracería	180.10
Revestidas	5,962.56
Pavimentados	12.40
Total	6,155.06

Fuente: Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Estadísticas Generales, Anuario Estadístico 2008.

El estado de Tlaxcala cuenta con las siguientes características de infraestructura con respecto a carreteras y autopistas:

Cuadro 4. 3. Carreteras y autopistas de Tlaxcala

INFRAESTRUCTURA	
Longitud y características de la red de carreteras (Kilómetros)	
Brechas mejoradas	0
Terracería	0
Revestidas	1,186
Pavimentadas de 2 carriles	1,267
Pavimentadas de 4 o más carriles	154
Total	2,607
Longitud y características de la red de carreteras troncales de cuota (Kilómetros)	
Pavimentadas de 2 carriles	33
Pavimentadas de 4 o más carriles	68
Total	101
Longitud y características de la red de carreteras troncales libres (kilómetros)	
Pavimentadas de 2 carriles	443
Pavimentadas de 4 o más carriles	86
Total	529
Longitud y características de la red de carreteras alimentadoras (Kilómetros)	
Terracería	0
Revestidas	0
Pavimentadas de 2 carriles	791
Pavimentadas 4 o más carriles	0
Total	791
Longitud y características de la red de caminos rurales (Kilómetros)	
Terracería	0
Revestidas	1,186
Pavimentadas	0
Total	1,186

Fuente: Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Estadísticas Generales, Anuario Estadístico 2010.

De manera general las carreteras para la comercialización de la cebada, se dividen en dos etapas: la primera, del campo a los centros de almacenamiento (bodegas), en su mayoría son terracerías en buen estado. Y la segunda, de la bodega a la industria maltera son carreteras pavimentadas que varían en número de carriles. El uso de las autopistas no es común, debido a que las distancias de entrega del producto son cortas, ya que es de forma local, excepto cuando se realiza la venta a las industrias de alimentos balanceados fuera del área local.

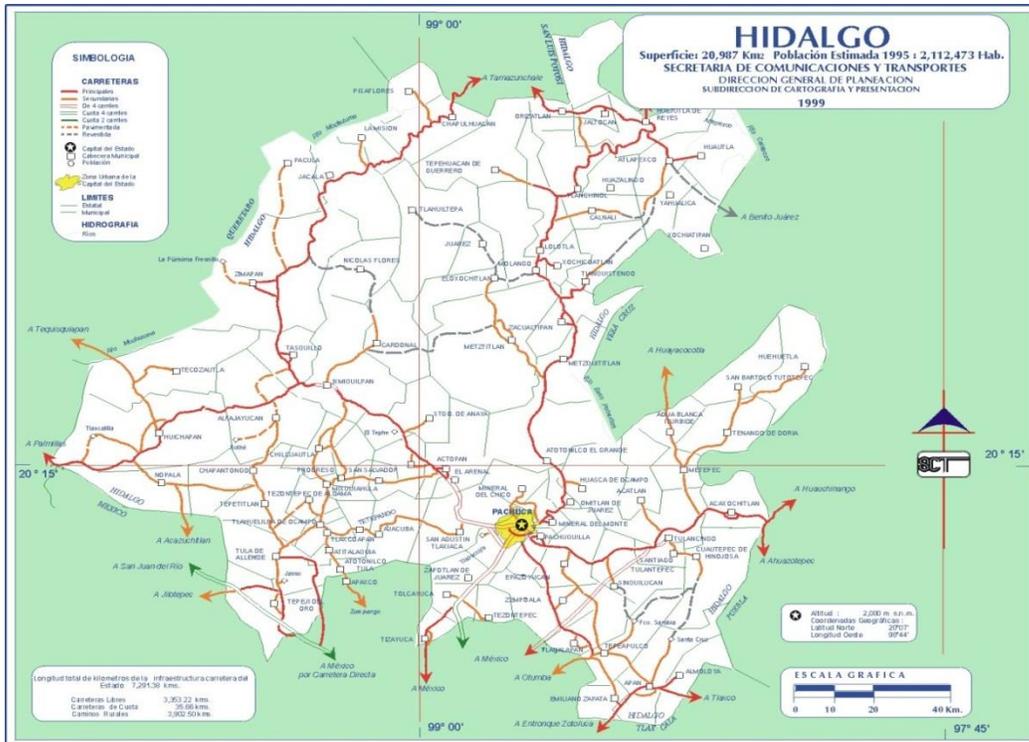


Figura 4. 1. Mapa de carreteras del estado de Hidalgo

Fuente: <http://www.google.com.mx/search?hl=CARRETERAS+DEL+ESTADO+DE+HIDALGO&q=CARRETERAS+DEL+ESTADO+DE+HIDALGO> (enero, 2013)



Figura 4. 2. Mapa de carreteras del estado de Tlaxcala

Fuente: http://www.morphoplast.com/imgs_ubicacion/tlax_big.jpg/google.images (enero, 2013).

4.1.1.2. Vías férreas

El estado de Hidalgo cuenta con las siguientes vías férreas:

Cuadro 4. 4. Sistema ferroviario de Hidalgo

Ferrovio	
Vías Férreas existentes (Kilómetros)	
Troncales y Ramales	1604.10
Secundarias	106.60
Particulares	139.20
Total	849.90
Vías Férreas principales concesionadas (Kilómetros)	
Noreste	275.200
Pacífico-Norte	127.454
Sureste	259.677
Oaxaca-Sur	8.618
Total	670.949

Fuente: Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Estadísticas Generales, Anuario Estadístico 2008.

El estado de Tlaxcala cuenta con las siguientes vías férreas:

Cuadro 4. 5. Sistema ferroviario de Tlaxcala

Ferrovio	
Vías Férreas existentes (Kilómetros)	
Troncales y Ramales	260.5
Secundarias	70.7
Particulares	20.6
Total	351.8
Vías Férreas principales concesionadas (Kilómetros)	
Noreste	99.629
Sureste	102.000
Oaxaca-Sur	54.085
Total	255.714

Fuente: Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Estadísticas Generales, Anuario Estadístico 2010.

De forma local participan en el sistema ferroviario las siguientes empresas:

- ✓ Transportación Ferroviaria Mexicana, S.A. de C.V.
- ✓ Ferrocarril Mexicano, S.A. de C.V.

- ✓ Ferrosur, S.A. de C.V.

Es importante mencionar que la comercialización de la cebada en forma local, se realiza básicamente por vía terrestre, no existen evidencias de que se transporte por vía férrea, además las distancias son cortas por lo que no existe necesidad de utilizar el transporte ferroviario. El anuario de comunicaciones y transportes 2003, reporta únicamente a la cerveza (producto de la cebada), como un producto que se exporta por vía férrea.

4.1.2. Infraestructura complementaria de distribución

Para la venta de la cebada se deben realizar antes algunas actividades de gran importancia tales como almacenamiento y acondicionamiento del grano (dar valor agregado) según sea el caso, cada operación debe contar con los elementos fundamentales y necesarios para posteriormente poder llevar a cabo una buena distribución del grano al consumidor final. Dos elementos fundamentales que se deben de considerar dentro de la distribución son las siguientes:

- Recursos humanos: es fundamental contar con personas capacitadas que, directa e indirectamente, estén relacionadas con la manipulación, transporte y distribución de la cebada y que durante toda la cadena sean capaces de controlar, vigilar y registrar todos los aspectos que ello involucra.
- Recursos técnicos: se debe contar con las instalaciones y equipos adecuados para almacenar, transportar y distribuir los productos

4.1.2.1. Almacenes o bodegas

Hoy es cuando cobra importancia el almacenaje en origen, que permite mantener el control físico de los granos, y así ahorrar en los servicios de acondicionamiento y mejorar las condiciones de comercialización, reduciendo los costos de intermediación, mejorando las tarifas de fletes y el almacenaje, todo esto dando como resultado un margen adicional a la producción.

El almacenaje de la cebada que se realiza previo a la distribución es considerado una etapa crítica. Es preciso extremar los cuidados, poniendo especial énfasis en la humedad y la temperatura del grano para reducir los procesos respiratorios del grano a fin de no reducir los índices de germinación.

Un almacén o bodega tiene diferentes objetivos, algunos son los siguientes:

- Operativos: permite anticipar la cosecha, planificar el recibo diario y la cantidad de cosechadoras necesarias, y aprovechar mejor el tiempo de cosecha.
- Comerciales: el almacenaje propio permite planificar los distintos canales de comercialización, las formas de venta, evaluar a los compradores y los destinos.
- Económicos: puede dársele un valor agregado al grano de cebada.
- Seguridad: los granos son iguales en cuanto a la disponibilidad de dinero, por lo tanto poseer el control físico de los mismos es disminuir los riesgos de pérdidas.

Una bodega debe contar con las siguientes instalaciones para asegurar la calidad del grano de cebada:

- Recepción: toma de muestras, pesada y descarga.
- Acondicionamiento: pre-limpieza, limpieza y secado.
- Almacenamiento: uso de áreas específicas las cuales deben estar limpias, libres de humedad y debe de haber un control de insectos y temperatura.
- Despacho: carga de camiones, pesada, toma de muestras y confección de documentación.

De igual forma debe de contar con un área específica para el acomodo de la maquinaria y equipo requerida para la cosecha y comercialización del grano.

Para el diseño y construcción de una bodega o almacén el productor cebadero debe tomar en cuenta varios aspectos:

- Elección del lugar geográfico: el almacén debe estar ubicado de preferencia cerca de la zona de producción, esto con el fin de reducir costos de transporte de materiales e insumos y durante la cosecha, llevar el control de la cosecha y reducir mermas durante el transporte.
- Elección del lugar físico: debe determinarse la capacidad portante del suelo, el nivel del manto freático, analizarse las curvas de nivel de la zona, evaluar la provisión de energía, los caminos y vías de acceso, y los vientos predominantes (para prevenir la contaminación ambiental).
- La producción por cultivo, ya que es bien sabido que la producción de cebada se realiza en muchas ocasiones alternado con el cultivo de avena y maíz.
- La producción total de cebada y de otros cultivos.
- El calendario de cosecha.
- La humedad de cosecha.
- El tipo y capacidad de trabajo de las cosechadoras y otras maquinarias y equipos.
- La cantidad de maquinaria y equipo.
- La estrategia de comercialización.
- Que el objetivo principal es el acondicionamiento o almacenaje.
- Los medios de acarreos internos (camiones con acoplados, camiones-tolva, tolvas).
- Los medios de carga principal (camiones, camionetas o tráiler).
- La clasificación por calidad.
- Diseño de aireación.
- Relación beneficio - costo.

Todos estos aspectos son indispensables para determinar la capacidad del almacén y la inversión total.

Cada productor debe implementar durante el almacenamiento del grano de cebada las buenas prácticas de manejo, a través de aplicar correctamente algunas normas preestablecidas, como las siguientes:

- ✓ Los elementos de cosecha deben ser limpiados a fondo, así como fumigados las maquinarias, equipos y transporte.
- ✓ Debe realizarse un severo control de la infestación temprana y de la que proviene directamente del campo.
- ✓ El grano debe mantenerse en estado latente o dormido, evitando el desarrollo de toda actividad biológica.
- ✓ Al área de almacenamiento y la bodega en general debe estar seco, limpio y frío, sin infestación y debe estar vigilado periódicamente.

En general una bodega para almacenar grano debe de tener la posibilidad de mejorar la calidad del granel, de direccionar el grano por el camino más eficiente, de realizar varios trabajos simultáneamente y tener seguridad e higiene.

4.1.2.2. Centros de venta al mayoreo

La cadena cebada se caracteriza por ser muy corta debido a la existencia de un solo comprador, Impulsora Agrícola S.A. (IASA), que es una empresa propiedad de la industria cervecera. Cada año, al inicio del ciclo productivo, IASA publica las bases de su operación que se resumen en lo siguiente:

La empresa proporciona la semilla y reparte los cupones con los que será recibida la cebada, establece el precio a que será adquirido el producto si reúne los criterios de calidad que IASA establece (Plan Rector del Sistema Producto Cebada- Hidalgo, 2004).

IASA adquiere toda la producción de cebada maltera de los estados de Tlaxcala e Hidalgo, como la comercializadora de la Industria cervecera, en los estados se lleva a cabo el acopio para su consumo intermedio, ya que ingresa a la planta procesadora de malta que a la vez es uno de los insumos principales de la industria cervecera. Por lo que la Impulsora (IASA) celebra contratos de compra venta con los productores, donde se establece un precio para la semilla y para la cosecha.

Los grandes productores que tienen la posibilidad de almacenar y acondicionar el grano de cebada, realizan directamente la entrega del grano a Impulsora Agrícola, quien funge como el intermediario de la industria cervecera, pero los pequeños productores que no cuentan con los medios adecuados, recurren a vender su producto a los intermediarios particulares habidos en la región (por ejemplo Unión de Ejidos de Calpulalpan, Miguel Vargas Sánchez, Miguel Hernández Ávila, Jorge Roldán Pérez, Luis Taboada Sánchez, Porfirio Hernández Cruz entre otros) quienes poseen las condiciones necesarias para hacer que el grano cumpla con las especificaciones que establece la industria, posteriormente realizan la venta a la Impulsora (Plan Rector del Sistema Producto Cebada- Tlaxcala, 2004),

Ya sea una venta directa o indirecta (a través de intermediarios), los centros principales de consumo de la región son los siguientes:

- CCM-Planta Grajales Km 53 Carr. Puebla-Oriental Pue.
- CCM-Silos Pachuca Dom.Conoc. s/n Palma Gorda Hgo.
- Cebadas y Maltas S.A. de C.V. Av. Pablo Díez Calpulalpan Tlax.
- Extractos y Maltas S.A. Pte. 146 No.725 Col Ind. Vallejo D.F

Como se ha mencionado con anterioridad la cebada se destina principalmente para la elaboración de la cerveza y alimentos balanceados, es por ello que una pequeña parte de la producción se destina para la venta a las industrias de alimentos balanceados, la cuales se encuentran en la región y sus alrededores.

4.1.2.3. Centros de acopio y agregación de valor (clasificación, empaque, etiquetado, etc.)

Como se mencionó en los párrafos anteriores la cebada en forma local se comercializa a Impulsora Agrícola S.A. de forma directa o a través de intermediarios, los cuales funcionan como centros de acopio, estos centros se forman a partir de pequeños productores a quienes les compran el grano de cebada a un bajo precio, debido a que estos no poseen la infraestructura necesaria o adecuada para acondicionar el grano para la venta a IASA, además

de ser pequeñas cantidades o simplemente no desean acatar los requisitos que establece Impulsora. Es común que los pequeños productores renten un transporte para llevar el producto a estos centros.

La idea de los centros de acopio es poder captar el grano durante las temporadas de cosecha existentes en la región. De esta forma podemos almacenar parte de la cosecha de cebada de los estados de Tlaxcala e Hidalgo y comercializar el grano a las industrias malteras a través de IASA. Como se mencionó en el párrafo anterior el acopio de granos en muchos casos es realizada por los propios productores que se asocian, por lo que se pierde el carácter de “intermediación” por el de apropiación o integración de la cadena, ante esto, estos grupos organizados de productores se han convertido en actores del siguiente eslabón: el de comercialización y procesamiento. Esta forma de trabajo significa también para IASA una ventaja pues disminuye su trabajo de planeación y concertación del abasto del grano al pasar de convenir con cientos de personas físicas al convenio con unas cuantas personas morales.

Los centros de acopio que existen en la región en su mayoría son particulares o un conjunto de productores que se organizan para acondicionar la cebada que será vendida a la Impulsora, quien a su vez entrega el producto a las industrias malteras que forman parte de las cervecerías Modelo y Cuauhtemoc, como es el caso de la Unión de Ejidos Calpulalpan que está conformado por pequeños productores del estado de Tlaxcala, La “Espiga Maltera, S.P.R. de R.L. (agrupa a casi 900 productores), el centro de acopio La Hoja Bandera S.P.R. Ubicado en Singuilucan, formado por productores del estado de Hidalgo, todos con gran capacidad de acopio de granos, teniendo este último una bodega con capacidad de 10 mil 140 toneladas de almacenamiento, con un promedio de descarga diaria de 400 ton en total por dos turnos durante la temporada de cosecha (octubre a febrero), entre otros que se encuentran en la región. Esto refleja la importancia de estos centros en la región.

Estos centros de comercialización tienen diferentes funciones tales como las de acopio, venta a nivel mayorista, y la de dar valor agregado a la cebada a través del

acondicionamiento, esto ayudará durante la comercialización de la misma a reducir pérdidas por las deducciones y a mejorar las ganancias por bonificaciones por parte de la industria maltera.

Es básico considerar la ubicación de estos puntos de comercialización, el cual deben estar instalados en zonas productoras, en campos de grandes agricultores o en zonas industriales de centros urbanos para servicio de las industrias malteras consumidoras de granos de cebada.

El primer componente de un Centro de acopio completo incluye la báscula de recepción, y un laboratorio para determinar la calidad del grano procedente del campo. Otros componentes son la infraestructura, misma que se conforma de los siguientes elementos:

- Bodega: esta debe garantizar el espacio necesario para la instalación de todo el equipo de procesamiento.
- Rampa de carga y descarga: la construcción de la rampa debe incluir la pavimentación de los patios principal y lateral, a fin de facilitar los movimientos dentro de la planta de acopio y garantizar la baja contaminación del producto.
- Muro perimetral: debe incluir los portones principales y la garita de control de acceso.
- Tanque de almacenamiento de agua con la capacidad necesaria para el funcionamiento del edificio en su conjunto.

El equipo de procesamiento y clasificación: dentro de los cuales se establecen procesos de transporte y manejo del producto, la limpieza y clasificación, el secado, el control de plagas y enfermedades y el almacenamiento de los granos de cebada. Algunos equipos de principal uso son el volcador hidráulico, elevador de cangilones de 80 toneladas por hora, válvulas de dirección de dos pasos, pasillo andador, reja de fosa de recepción de semilla, bazooka de 6 pulgadas por 10 metros, ventilador tipo turbina de 30 pulgadas de diámetro, superador cribador y tubo de descarga (www.cronicahidalgo.com/2012/09/incrementaria-hoja-

bandera-acopio-de-cebada-un-300/marzo, 2013), así como secadora de cereales, sistema de alimentación y descarga automática y Unidad motriz (Plan rector sistema producto cebada- Hidalgo, 2004).

La capacidad del centro de acopio depende de muchos factores: la cantidad de variedades que se quiere almacenar, la cantidad de toneladas a cosechar y la previsión para almacenar antes de comenzar a vender.

La mayor preocupación de los comercializadores de grano de cebada para malteo está relacionada con la obtención de los estándares de calidad requeridos por la industria. Es por eso que se han preocupado para que el grano recibido de los agricultores pase a través de un beneficio en el cual se busca reducir las impurezas que pudieran afectar el proceso de malteado del grano. Esta fase de beneficio, representa el principal cuello de botella de la comercializadora IASA, ya que la cosecha de grano se concentra en una reducida época del año, y la capacidad instalada para el beneficio es limitada. Este problema disminuiría si logran obtener del productor primario un producto con mejores características de calidad. De aquí parte una de las principales funciones de los centros de acopio que es darle valor agregado al grano de cebada, de tal forma que a través del beneficio del mismo, logren entregar un producto que satisfaga los estándares de calidad de la industria maltera, la cual ocupa el grano de cebada para la elaboración de la cerveza, y con ello, puedan recibir un mejor precio por su cosecha, utilizando para esto el equipo necesario tales como maquinas trilladoras y cribadoras.

El grano de la cebada maltera se recibe con base en la norma mexicana NMX-FF-043-SCFI-2003 (la cual cancela a la NMX-FF-043-1982), que rige la comercialización de la cebada maltera en México. IASA fija cada año un precio de compra del grano en función de la norma que define el de alta calidad comercial: seco, sano, de buen tamaño, limpio, uniforme y pesado, y con estos parámetros realiza descuentos a ese precio de compra por las desviaciones a la norma (Plan rector sistema producto cebada- Hidalgo, 2004).

Productores organizados en sociedades de producción rural (SPR), realizan la función de intermediarios con IASA al acopiar, secar y limpiar la semilla que es entregada a la empresa, enfocándose principalmente en los factores que más merman la calidad de la cebada maltera son por orden de importancia histórica: las impurezas, grano pelón y/o quebrado, la humedad y el peso específico; otras de importancia menor: la calidad maltera, presencia de plagas y manchado. En suma representan una merma en comparación al precio establecido de 5 a 8% (Plan rector del sistema producto cebada- Tlaxcala, 2004).

La agregación de valor a la producción de cereales mediante la producción de granos con mayor aptitud intrínseca para su transformación en proteínas animales y derivados industriales constituye una estrategia útil para mejorar la rentabilidad de los productores agropecuarios, reducir costos de adecuación de la materia prima, y posibilitar el desarrollo de nuevos productos y aplicaciones agroindustriales.

El proceso de agregación de valor a la producción primaria de cebada para elevar los niveles de calidad actual, es un proceso que consiste en una serie de actividades, las cuales se describen a continuación:

- **Manejo:** El manejo de la cebada maltera se efectúa a granel tanto en unidades de transporte como en los locales almacenadores.
- **Recepción:** Se reciben los camiones cargados con el grano de cebada maltera, los que posteriormente pasan por la báscula con el fin de obtener el peso total de los granos.
- **Análisis de calidad:** este es un punto crítico en la comercialización de la cebada, ya que en base a esta se determina el precio a pagar por la mercancía, por lo que todos los centros de acopio deben de contar con un equipo mínimo de laboratorio de análisis de calidad del grano. El procedimiento a realizar es el siguiente:

Muestreo: el muestreo es la obtención de una porción representativa del material que se evalúa, que en este caso es la cebada. La extracción de la

muestra debe hacerse sobre el transporte terrestre que pueden ser camiones o furgones de ferrocarril, antes de que se realice su descarga, para esto se utilizan caladores de alveolos divididos. Para la toma de las muestras primarias se sigue un esquema de muestreo que corresponde a un cuadrángulo de 5 metros por lado. Los puntos de extracción de grano coinciden con las esquinas del cuadrángulo y el centro del mismo. Este esquema se repite tantas veces como resulte necesario dependiendo de la magnitud de la superficie del granel.

En el caso de los transportes a granel se usa el esquema de cuadrángulo definiendo la cantidad de puntos de acuerdo al tonelaje transportado:

Uso del calador mecánico de alvéolos divididos: para camiones que transportan hasta 20 toneladas se eligen 11 puntos de extracción y, para tráileres o furgones de ferrocarril que transportan más de 20 toneladas, el esquema de muestreo implica 14 puntos.

Uso del calador neumático: para camiones que transportan hasta 20 toneladas se eligen 8 puntos de extracción y para tráileres que transportan más de 20 toneladas se eligen 10 puntos de extracción.

En ambos casos los puntos de muestreo seleccionados deben estar separados de las paredes del contenedor por lo menos 30 centímetros.

Manejo de las muestras: la concentración de las muestras primarias, con el fin de obtener una muestra global, se hace sobre una bolsa, una lona, un plástico o un costal. Esta muestra global se somete a homogeneización y reducción con el fin de obtener la muestra original representativa.

Determinación de las características organolépticas: una vez extraída la muestra representativa del lote a entregar, esta se lleva al laboratorio de calidad para su posterior análisis, el cual dará inicio con la determinación de sus características organolépticas, la cual consiste en observar el aspecto,

que no exista presencia de insectos y/o arácnidos vivos, detectar el olor y medir la temperatura del lote que se va a muestrear.

Homogeneización y división de la muestra: una vez realizado el análisis organoléptico, la muestra original se homogeneiza y divide utilizando un homogeneizador divisor.

La muestra se pasa tres veces por el homogeneizador divisor para homogeneizar la muestra original y se obtienen dos submuestras representativas de aproximadamente un kilogramo cada una.

Una submuestra se utiliza para determinar el contenido de humedad, el contenido de impurezas y el peso hectolitrico (llamado erróneamente peso específico) (NMX-FF-043-SCFI-2003).

La otra submuestra se utiliza para determinar el grano de tamaño para uso maltero, los granos desnudos y/o quebrados, las mezclas y el grano dañado, para realizar esto último se utilizan equipos llamadas zarandas de diferente calibre.

- **Descarga:** el grano es vaciado en los almacenes o bodegas del centro de acopio por medio de bazucas o elevador de cangilones.
- **Prelimpia o criba:** se hace pasar el grano por una cribadora con el fin de limpiarlo, eliminando impurezas y granos que no cumplen la calidad maltera.
- **Selección:** se elige el grano que cumple con la normas de calidad que exige la industria maltera, esto se hace a través de una seleccionadora.
- **Secado:** en caso de ser necesario el secado, este generalmente se realiza en forma manual con el uso de palas y exponiéndolo al sol, pero lo centros de acopio generalmente ya reciben el grano con la humedad deseable (11.5% y 13.5%), para esto convenían con los productores para que el producto a entregar lleve la humedad requerida. Cuando la impulsora recibe

el grano con alta humedad emplea equipos de secado; sin embargo, esto no le beneficia al productor, debido a que existe una deducción económica en el producto de entrega, ante esto prefiere recurrir al secado artesanal empleando un espacio disponible en su parcela.

- **Carga del producto a los camiones:** el grano una vez sometido al proceso de acondicionamiento, es cargado al transporte correspondiente, para su venta a los centros de consumo, asegurando con ello una buena comercialización, disminuyendo riesgos en deducciones y obteniendo ganancias por bonificaciones por parte de la industria.

Los granos que no se comercializan para la elaboración de la cerveza, son vendidos a las fábricas de alimentos balanceados, no existen reportes como tal, pero 5% del acopio de granos es comercializado para este tipo de industria.

4.1.2.4. Centros de procesamiento de productos

El valor agregado que se le da a la cebada es más bien un proceso de acondicionamiento que se reduce en una serie de pasos para aumentar su calidad maltera. El grano de cebada una vez vendido a Impulsora Agrícola S.A., esta lo distribuye a las diferentes industrias malteras de la región, o en otro caso los productores entregan directamente el producto a estas industrias, como es el caso de las plantas Cebadas y Maltas S.A. de C.V. ubicada en Av. Pablo Díez Calpulalpan Tlaxcala, Extractos y Maltas S.A. ubicada en Pte. 146 No.725 Col Ind. Vallejo D.F y CCM-Planta Grajales ubicado en Km 53 Carr. Puebla-Oriental Pue., estas fábricas producen el insumo para la elaboración de la cerveza a través de transformar la cebada en malta. Una vez obtenida la malta, esta es enviada a las cervecerías Modelo y Cuauhtémoc, quienes cuentan con la infraestructura y conocimiento para elaborar la cerveza, mismas que están ubicadas en diferentes partes del país como Orizaba, Ver., Monterrey, Zacatecas, Guadalajara y Tecate, B.C (Fundación Guanajuato Produce, S/f).

4.1.2.5. Otra infraestructura complementaria

Para la distribución de la cebada se lleva a cabo un control, para esto es necesario una área donde se pueda llevar a cabo dicho control, que involucre el aspecto económico, como lo es la contabilidad, manejo de personal, registro de compra y venta, entre otras actividades, esta área es la de administración, que es en gran medida el punto central de la comercialización, es por esto que dentro de los centros de acopio se debe de considerar este espacio tan importante.

4.1.3. Infraestructura específica para la producción (riego, conducción, entre otras)

EL cultivo de la cebada en los estados de Tlaxcala e Hidalgo, se hace bajo las condiciones de temporal, de ahí que la fecha de siembra dependa del periodo en que se establezcan las lluvias, de la humedad que tenga el terreno y de la época en que se presenten las primeras heladas. Además presenta un alto grado de mecanización por lo cual demanda poca mano de obra comparado con el cultivo de maíz, empleando maquinaria existente en la región.

La preparación del suelo se hace usualmente con tractor, desde la cosecha del cultivo anterior hasta la siembra, así que las labores específicas en las cuales utilizan la maquinaria son: el barbecho, la rastra, la siembra o tapa, la trilla o cosecha y acarreo. El uso de la maquinaria implica un costo promedio en la zona cebadera de \$500.00, \$ 250.00, \$ 250.00, \$600.00 y \$250.00 respectivamente, representando 75% de todos los procesos requeridos (rastra, barbecho, tapa o siembra, fertilización, control de maleza, control de plagas y enfermedades, trilla y acarreo), absorbiendo 46% de los costos por este concepto, conforme la estructura de costos del cultivo de la cebada maltera. Es importante mencionar que los tractores 50% son de nacionalidad mexicana, las cosechadoras o trilladoras son importadas (98%) y una baja proporción son adquiridas en el mercado nacional (Plan rector del sistema producto Cebada, 2004).

Se utilizan además otras maquinarias e implementos como lo son la rastra, subsuelo, arado, azadón, sembradoras, y el uso de camionetas y camiones volteo lo cuales se ocupan para trasladar la semilla e insumos requeridos durante el proceso de producción. En lo que respecta a la semilla y a los insumos, estos se almacenan en bodegas establecidas muy cerca de las parcelas, quien a su vez la utilizan para almacenar la cosecha y llevar a cabo la comercialización del grano de cebada.

4.1.4. Infraestructura de apoyo

4.1.4.1. Normas, entidades de evaluación de la conformidad (entidades de acreditación, organismos de certificación y laboratorios de prueba) y de vigilancia

El grano de la cebada maltera se recibe con base en la norma mexicana NMX-FF-043-SCFI-2003 (la cual cancela a la NMX-FF-043-1982), que rige la comercialización de la cebada maltera en México.

En la elaboración de esta norma mexicana y en el manejo general de la cebada, participaron las siguientes empresas, instituciones y normas vigentes (o las que las sustituyan):

Empresas e instituciones:

- ✓ Comité técnico de normalización nacional de productos agrícolas, pecuarios y forestales (CTNNPAPF).
- ✓ Confederación Nacional Campesina (CNC).
- ✓ Confederación Nacional de Propietarios Rurales (CNPR).
- ✓ Consejo nacional de la cadena agroindustrial de la cebada maltera
- ✓ Consejo regional de la cadena agroindustrial de la cebada maltera de la zona del Altiplano.
- ✓ Consejo regional de la cadena agroindustrial de la cebada maltera de la zona del bajío

- ✓ Consejo regional de la cadena agroindustrial de la cebada maltera de la zona centro-norte.
- ✓ Consejo de la cadena agroindustrial de la cebada maltera del estado de Puebla.
- ✓ Consejo de la cadena agroindustrial de la cebada maltera del estado de Michoacán.
- ✓ Consejo de la cadena agroindustrial de la cebada maltera del estado de Hidalgo.
- ✓ Consejo de la cadena agroindustrial de la cebada maltera del estado de México.
- ✓ Consejo de la cadena agroindustrial de la cebada maltera del estado de Tlaxcala.
- ✓ Extractos y maltas, S.A.
- ✓ Impulsora Agrícola, S.A. de C.V.
- ✓ Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, A.C. (IMNC).
- ✓ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP).
- ✓ Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA).
- ✓ Unión estatal de productores de cebada del estado de Tlaxcala.
- ✓ Unión nacional de productores de cebada de la C.N.C. (NMX-FF-043-SCFI-2003).

Normas mexicanas vigentes o las que las sustituyan:

- ✓ NMX-B-231-1990. Cribas para clasificación de materiales granulares. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 9 de enero de 1991.
- ✓ NMX-Y-111-SCFI-2001. Alimentos para animales- Muestreo de alimentos balanceados e ingredientes mayores para animales.
- ✓ NMX-Z-012/1-1987. Muestreo para la inspección por atributos- Parte 1: información general y aplicaciones (NMX-FF-043-SCFI-2003).

4.1.5. Benchmarking de infraestructura con competidores internacionales

Alemania posee una infraestructura de transporte desarrollada, suficiente para soportar las necesidades de su economía, siendo esta la segunda más grande a nivel mundial, después de EE.UU. Está compuesta por una red de carreteras de 664,480 kilómetros y tiene más de 48,215 km de ferrocarril.

Dentro del subsector del transporte dentro de Alemania, el principal medio es la carretera con 70% del tráfico de carga; le sigue el ferrocarril con 17%, mientras que el transporte a través de los ríos y canales alemanes supone algo más de 10 %.

Según el Logistics Performance Index (LPI) Publicado por el Banco Mundial en el 2010, Alemania ocupa el primer puesto en el mundo en cuanto al desempeño logístico, subiendo 2 puestos con respecto al reporte anterior que fue publicado en el 2007. Por otro lado, el índice mejoró de a 4,11 (siendo 1 la peor calificación y 5 la mejor) durante el mismo periodo evaluado.

Sumado a lo anterior es importante decir que el desempeño presentado por Alemania en cada uno de los diferentes aspectos que componen el LPI, fue el siguiente:

Cuadro 4. 6. Logistics Performance Index de Alemania

Aspecto Evaluado	Puntaje	Puesto
La eficiencia aduanera	4	3
La calidad de la infraestructura	4.34	1
La competitividad de transporte internacional de carga	3.66	9
La competencia y calidad en los servicios logísticos	4.14	4
La capacidad de seguimiento y rastreo a los envíos	4.18	4
La puntualidad en el transporte de carga	4.48	3

Fuente: The world bank, 2011, citado por la Subdirección logística de exportación Proexport-Colombia.

a) Transporte por carretera

Las autovías alemanas ("*Autobahn*") son la columna vertebral de la infraestructura logística en Alemania: aproximadamente 70% de las mercancías son transportadas por carretera.

Cuadro 4. 7. Kilómetros de Vías Federales en Alemania (1/01/2010).

	Longitud (km)
Autopistas federales	12,800
Carreteras federales	39,900
Total vías federales	52,700

Fuente: Palacios, 2011. ICEX (Instituto Español de Comercio Exterior).

La red de autovías alemana cubre más de 12,000 kilómetros, lo que la convierte en la más extensa de la UE, justo por delante de Francia y España. Por otro lado, el conjunto del sistema de *Autobahn* supone 33 kilómetros de autovía por cada 1000 km² de territorio, una densidad que dobla a la media europea.

Alemania es el país de la Unión Europea en el que se produce un mayor transporte de mercancías por carretera. Este hecho provoca una serie de costos asociados: medioambientales, altos costos de mantenimiento de las vías, o externalidades negativas derivadas de la congestión que se produce en algunos tramos. Estos factores llevaron a introducir en 2005 el peaje para camiones de gran tonelaje (a partir de 12 toneladas) conocido como *LkW-Maut*.

Teniendo en cuenta que el transporte por carretera es el más importante en Alemania, conseguir una mayor eficiencia en este medio de transporte es una prioridad para el estado, por lo que se invirtió durante el periodo 2006-2010, en la construcción de autopistas, ampliación de autopistas, ampliación y obra nueva de carreteras nacionales.

A su vez, el ministerio de Transporte en 2011 estudió otro tipo de innovaciones en el sistema de transporte por carretera. Por ejemplo, con la utilización de vehículos más largos para el transporte de mercancías se estima que mejorara la eficiencia

y seguridad en las infraestructuras, a la vez que supondrá un menor impacto medioambiental.

b) Transporte ferroviario

Al igual que el conjunto de las *Autobahn*, la red de ferrocarriles alemana es la más larga de Europa: cubre más de 36,000 kilómetros, y su densidad, como en el caso de las carreteras, también equivale al doble de la media europea.

Existen más de 300 empresas que prestan servicios de transporte de mercancías y cercanías, muchas de las cuales son empresas municipales o regionales. Sin embargo, la empresa pública **Deutsche Bahn** sigue manteniendo aproximadamente 90% de cuota de mercado.

c) Transporte aéreo

En total, Alemania tiene más de 60 aeropuertos, de los cuales 17 son internacionales. Más de 100 compañías internacionales vuelan a Alemania, conectando el país con unos 800 aeropuertos alrededor del mundo.

Aproximadamente 18 aeropuertos tienen facilidades aduaneras, además de estar dotados con infraestructura para el manejo y almacenamiento de carga, incluido almacenamiento en frío y protección de valores. De igual forma, las conexiones que realizan vía aérea permiten el traslado eficiente de todo tipo de carga a los diferentes destinos europeos y asiáticos. La mayoría de la carga aérea ingresa por Frankfurt y de ahí es transportada por carretera a los centros de distribución regionales. Algunos principales aeropuertos son Berlín, Bremen, CologneBonn, Dusseldorf, Frankfurt, Hamburgo, Hannover, Múnich, Núremberg y Stuttgart.

Debido a la extensa y eficiente red de carreteras y ferrocarriles, lo cierto es que el transporte de carga aérea es la última modalidad de transporte en Alemania en cuanto a importancia. No obstante, Alemania es el primer país europeo en cuanto a carga aérea.

d) Transporte marítimo

El transporte marítimo se está afirmando como alternativa frente al transporte terrestre, dada la actual saturación de la infraestructura terrestre y la tendencia al empleo de medios de transporte más respetuosos con el medio ambiente.

Con más de 20 puertos, y con las tres vías fluviales más importantes de Europa (Los ríos Rin, Elba y Danubio), no resulta sorprendente que los puertos alemanes ocupen un lugar destacado en la política de transportes alemana. Pero no solo deben considerarse los puertos, sino toda la industria marítima en su conjunto (que representa más de 25% de los ingresos del mercado logístico alemán): según los cálculos del gobierno, la industria marítima da trabajo en Alemania a aproximadamente 350,000 personas.

El puerto más importante de Alemania es el de Hamburgo, situado sobre el río Elba que desemboca en el mar del Norte. Conocido como “la puerta al mundo de Alemania”, es el principal Puerto del país, el segundo de Europa (después de Rotterdam), y el onceavo del mundo en cuanto a tráfico de contenedores se refiere.

e) Transporte fluvial-Duisport

Con más de 7,300 km de ríos y canales navegables, los puertos fluviales son otro pilar de la estructura logística alemana, ofreciendo acceso a carreteras, vías ferroviarias y canales o ríos navegables. El río Rin es la arteria principal de las vías fluviales, concentrando más de 50% del tráfico. El puerto de Duisburg (Duisport) es el principal puerto fluvial de Europa, la capacidad intermodal habla por sí sola: cada año, aproximadamente 20,000 barcos pasan por Duisburg, y 16,000 trenes transportan la mercancía en una red de más de 350 conexiones ferroviarias con 80 destinos europeos. Para ello, más de 300 operadores logísticos tienen base en este puerto.

f) Centros logísticos

Para maximizar la eficacia de la infraestructura alemana, el Gobierno Federal y la industria logística han cooperado para desarrollar numerosas plataformas o centros logísticos (centros de tráfico de mercancías). Estos centros logísticos actúan como nodos regionales con acceso a las distintas redes de transporte y puntos de entrega, a la vez que ofrecen servicios logísticos relacionados: trámites aduaneros, seguridad, mantenimiento de vehículo, etc.

Si bien los centros logísticos se están convirtiendo en algo común en Europa, ningún país está a la altura de Alemania. En las últimas dos décadas se han desarrollado 33 plataformas logísticas, muchas de las cuales tienen una extensión de más de 200 hectáreas. En ellas operan no menos de 1,200 compañías, y en total dan empleo a unas 40,000 personas. Entre todas ellas destaca la plataforma de Bremen.

g) Intermodalidad

El valor que pueda tener cualquier núcleo logístico está directamente condicionado por su capacidad para interactuar con distintos tipos de transporte. Esta máxima ha sido una constante en el desarrollo de la infraestructura logística alemana durante años.

Los puertos del Mar del Norte y Mar Báltico están equipados para proveer cualquier combinación de transporte multimodal. Las constantes y oportunas inversiones en infraestructura les ha permitido absorber el tráfico creciente, fruto de la ampliación de la UE y el incremento del comercio con Asia (Palacios, 2011).

4.1.6. Costos de producción

Para obtener los costos de producción de la cebada maltera, el INIFAP (2011) a través de una serie de investigaciones determinó los aspectos que se deben de tener en cuenta para el cultivo de cebada maltera en la región, los cuales se describen a continuación:

a. Ambientes de Producción

Cuadro 4. 8. Ambientes de producción para el cultivo de la cebada Maltera de temporal.

Ambiente de Producción	Lluvia (mm)	Distribución De la Lluvia	Textura del Suelo	Profundidad del Suelo
Muy buena Productividad	>600	Buena	Migajón-Arcilloso Migajón-Arenoso	>60
Buena productividad	500-600	Buena	Arcilloso-Arenoso	>60 40-60
Mediana Productividad	450-500	Regular	Todo tipo de Suelo	<40 >40
Baja Productividad	<450	Mala	Todo tipo de Suelo	<50

Fuente: Gómez *et al.*, 2011.

b. Fecha de siembra

Cuadro 4. 9. Fecha de siembra.

Ambiente de producción	Fecha de siembra
Muy buena Productividad	1 de mayo a 15 de junio
Buena Productividad	15 de mayo al 20 de junio
Mediana y Baja Productividad	1 al 30 de junio

Fuente: Gómez *et al.*, 2011.

c. Densidad de siembra

Cuadro 4. 10. Densidad de siembra.

Variedad	Suelo pesado		Suelo ligero	
	Sembradora	Voleo	Sembradora	Voleo
Esmeralda	110 kg /ha	130 kg/ha	100 kg/ha	120 kg/ha
Adabella	80 kg/ha	100 kg/ha	70 kg/ha	90 kg/ha

Fuente: Gómez *et al.*, 2011.

d. Fertilización

Cuadro 4. 11. Fertilización

Ambiente de producción	kg /ha		
	Nitrógeno	Fósforo	Potasio
Muy buena Productividad	60	46	30
Buena y Mediana Productividad	46	46	30

* Se sugiere aplicarlo todo a la siembra

Fuente: Gómez *et al.*, 2011.

e. Control de malezas

Cuadro 4. 12. Control de malezas.

Tipo de maleza	Especies	Producto(s)	Dosis	Época de aplicación
Hoja ancha	Malva, quelite, trébol, girasol silvestre, acahual, etc.	Esterón 47 Hierbamina Dragón	1.0 a 1.5 l/ha	Durante el amacollamiento (25 a 30 días)
	Chayotillo	Harmony	35 g /ha	Inicio del amacollamiento (25 a 30 días)
Hoja angosta	Avena fatua, agrostis spp.	Grasp Topik	1.0 l/ha 0.2 l/ha	Durante el amacollamiento (25 a 30 días)
	Malva, quelite, trébol, girasol silvestre, acahual; y Avena fatua, agrostis spp	Los productos recomendados en aplicaciones por separado		Durante el amacollamiento (25 a 30 días) 3 a 5 días de diferencia entre las aplicaciones
Hoja angosta y ancha				

La cantidad de agua a utilizar para los productos depende del equipo con que se aplique, si es de bajo volumen (20 y 100 litros de agua) o volumen normal (200 – 300 litros de agua).

Fuente: Gómez *et al.*, 2011.

f. Control de plagas

Las plagas insectiles no han significado un problema severo para el cultivo de la cebada en los ambientes de producción mencionados, sin embargo, pueden presentarse algunas plagas del suelo (gallina ciega y gusano de alambre), pulgones y gusano soldado, estos últimos se presentan con mayor frecuencia cuando hay condiciones de sequía.

- **Gallina ciega:** La gallina ciega es una plaga del suelo que puede cortar parcial o totalmente las raíces de las plantas, esto causa “manchones” de plantas marchitas o muertas principalmente en la etapa de plántula. Las gallinas ciegas son larvas o “gusanos” de escarabajos. Los huevecillos son depositados en el suelo y cuando nacen los gusanos se alimentan de raíces; miden varios centímetros de largo por casi un centímetro de grueso, tienen tres pares de patas.

- **Gusano de alambre:** Los gusanos de alambre son plagas del suelo, el daño que causan es similar al de la gallina ciega. El nombre de “gusano de alambre” se refiere a la apariencia similar que tienen las larvas a la de un alambre, miden de 20 a 30 milímetros de largo y comúnmente son lisas, duras y muy brillantes de color crema a tonos cafés y tienen tres pares de patas. El control de las plagas del suelo puede ser cultural (barbecho), química (insecticida aplicado al suelo al momento de la siembra) o ambas.
- **Pulgón del follaje y espiga:** Cuando existen en cantidades abundantes, pueden causar amarillamiento y muerte prematura de las hojas, al succionar o chupar las plantas. Exudan gotitas de un líquido azucarado llamado “rocío de miel” que puede causar diminutas manchas chamuscadas de las hojas y además son transmisores de enfermedades virales (enanismo amarillo de la cebada). Los pulgones son insectos chupadores pequeños, de cuerpo blando casi transparente.
- **Pulgón ruso:** A diferencia de otros pulgones, son de color verde pálido a verde grisáceo, con cuerpo alargado y antenas cortas. El daño lo ocasiona al inyectar una toxina que provoca una enfermedad que manifiesta en las hojas como líneas longitudinales blanquecinas o amarillentas (estriado clorótico), la cual da una apariencia de deficiencia nutricional.

El daño causado por este pulgón es diferente de acuerdo a la época en que se presente la infestación, si es en estado de plántula, puede provocar la muerte de la planta o se tienen pérdidas de peso de 65% en promedio; cuando se presenta en etapa de amacollo el rendimiento puede disminuir hasta en 42%; cuando se presenta en el encañe, provoca espigas deformes y enrolladas sin producir grano. En infestaciones tardías, en floración y llenado de grano, no se han detectado daños en la productividad de la cebada.

Una forma de control cultural de este insecto es la eliminación de plantas voluntarias de los cereales durante el invierno y de pastos (*Eragrostis mexicana*),

que se encuentren en el terreno o en las orillas del mismo, las cuales presentan las estrías cloróticas característica de la toxemia provocada.

- **Gusano soldado:** Son insectos masticadores, que se alimentan de hojas y tallos de las plantas, que en ataques severos devoran todas las hojas de la planta, dejando únicamente la nervadura media de las hojas y las ramas. Las larvas o gusanos tienen la apariencia de un soldado por presentar la cabeza de un color café más intenso que el resto del cuerpo. Su coloración varía de verde claro hasta casi negro, y presenta fajas blanco amarillentas en los lados y sobre el dorso. Su control debe de realizarse cuando se presenten los primeros gusanos o daños, preferentemente en forma de campaña fitosanitaria.

Cuadro 4. 13. Presencia de plagas en la producción de cebada maltera.

Plaga	Tipo de control				
	Natural	Cultural	Biológico	Químico	Dosis / ha
Gallina ciega				Volatón 2.5G	40-50 kg
				Furadan 5 G	20 kg
Gusano de alambre				Volatón 2.5G	40-50 kg
				Furadan 5 G	20 kg
Pulgón del follaje y espiga	Lluvia		Catarinitas	Pirimor	0.2 kg
			Avispitas	Lannate 90	0.3 kg
				Diazinón 25	0.75 l
				Foley	1.0 l
Pulgón Ruso	Lluvia	Eliminar plantas voluntarias en el invierno	Catarinitas	Pirimor	0.2 kg
			Avispitas	Lannate 90	0.3 kg
				Diazinón 25	0.75 l
Gusano soldado				Acefato 75	0.75 kg
			Catarinitas	Lannate 90	0.3 kg
				Foley	1.0 l

Fuente: Gómez *et al.*, 2011.

g. Prevención y Control de enfermedades

Las enfermedades se dividen en dos grupos: infecciosas y no infecciosas, las primeras son causadas por microorganismos vivos que obtienen su alimento de la planta y estos pueden ser hongos (royas o chahuixtles), bacterias o virus, que

pueden transmitirse a otras plantas sanas; las no infecciosas son causadas por una variedad de condiciones desfavorables que no pueden transmitirse de una planta a otra (ambientales, nutricionales, mecánicas y otras).

Las condiciones del ambiente que favorecen el desarrollo de una enfermedad causada por microorganismos son: la baja temperatura, la alta humedad, la presencia del microorganismo y plantas susceptibles a enfermarse.

Las enfermedades más comunes que se presentan en la cebada y su tipo de control se muestran en el Cuadro #. Al respecto cabe resaltar que la roya lineal amarilla (*Puccinia striiformis*), que incidió severamente desde 1988 y al liberarse la variedad Esmeralda en 1992 y establecerse una superficie considerable de aproximadamente de 20,000 ha (en 1994) y simultáneamente con el control químico realizado en campañas de sanidad vegetal y las condiciones no muy favorables para su desarrollo, ha venido disminuyendo la incidencia hasta casi ser nula después del año 2000.

Desde 1998 se han presentado otras enfermedades importantes como son la mancha reticular (*Helminthosporium teres*) y la mancha moteada (*Helmistosporium sativum*), la escaldadura de la hoja (*Rychosporium secalis*) y en menor grado la roya de la hoja (*Puccinia hordei*). El control más adecuado de las enfermedades, es a través del uso de variedades de cebada tolerantes o resistentes.

El control de las manchas foliares: la mancha reticular (*Helminthosporium teres*), la mancha moteada (*Helmistosporium sativum*) y la escaldadura de la hoja (*Rychosporium secalis*), se pueden realizar de manera preventiva con funguicidas denominados de contacto (ingrediente activo Mancozeb), sin embargo, si las condiciones son favorables para su desarrollo será necesario una segunda aplicación. Cuando la incidencia de estas manchas foliares es alta, es decir, que la incidencia llegan a la hoja bandera, es necesario la aplicación de funguicidas sistémicos (Tebuconazole o Propiconazol), que tienen una acción curativa. El momento adecuado para realizar la aplicación es durante el espigamiento, para que no existan pérdidas de rendimiento y de tipo económico.

La presencia de la roya de la hoja (*Puccinia hordei*), hace necesario la aplicación de fungicidas sistémicos, mismos que se usan en la acción curativa de las manchas foliares. Debido a la agresividad de esta enfermedad y su efecto sobre el rendimiento y calidad del grano, es necesario la revisión periódica del cultivo; si la incidencia se presenta en la hoja bandera durante el espigamiento y floración, se deberá aplicar los productos recomendados.

Otra de las enfermedades comunes en el altiplano de los estados de Hidalgo y Tlaxcala es el carbón volador (*Ustilago nuda*), que se manifiesta por la transformación de los granos de la espiga en una masa de esporas de color negro cubiertos por una membrana que se rompe fácilmente. Las espigas infectadas emergen antes que las sanas, las esporas son diseminadas por el viento e infectan las plantas sanas, quedando así la semilla con el inóculo para la siguiente siembra. También al momento de trillar las esporas se dispersan en la trilladora y son fuente de contaminación para las semillas que son cosechadas con la misma maquinaria.

Cuadro 4. 14. Principales enfermedades en la producción de cebada maltera.

Enfermedad	Control Natural	Control químico		Época de aplicación
		Producto	Dosis	
Roya Lineal amarilla * (<i>Puccinia striiformis</i>)	Variedades resistentes y rotación de cultivos	Folicur (Tebuconazole)	0.300 l / ha	Embucho - Espigamiento
Roya de la hoja (<i>Puccinia hordei</i>)		Tilt (Propiconazol)	0.500 l / ha	
Manchas Foliares (<i>Helminthosporium teres</i>) (<i>Helmintosporium sativum</i>) (<i>Rychosporium secalis</i>)	Variedades resistentes y rotación de cultivos	Manzate	2.0 kg/ha	1ª. Aplicación Encañe- embucho 2ª. Espigamiento – Llenado de grano
		Flonex (Mancozeb) **	2.0 l / ha	
		Tilt *** (Propiconazol)	0.500 l / ha	

* Si se usa las variedades Esmeralda y Adabella, no se requiere control químico para el caso de royas.

** Fungicida de contacto (dos aplicaciones si se presenta una re infección).

*** Fungicida Sistémico.

Fuente: Gómez *et al.*, 2011.

Se recomienda en regiones de alta precipitación y alta humedad relativa (de 2,500 msnm a mayor altitud) la aplicación de fungicida para el control de manchas

foliares, debido a que reducen la calidad del grano cuando no son controladas estas enfermedades, de acuerdo a las recomendaciones mencionadas anteriormente .

Para aplicar la dosis exacta de fungicidas se necesita calibrar bien la aspersora de mochila, además se deben seguir estas indicaciones: mantener limpias las boquillas, mantener la presión constante, hacer la aplicación en la mañana cuando no existen vientos fuertes.

El fungicida se puede aplicar con aspersora de mochila motorizada o manual con boquilla de cono hueco T-8002 o T-8003, para una mejor distribución del producto.

h. Cosecha

En la cebada maltera, la cosecha debe realizarse cuando el grano este lleno completamente, con un porcentaje de humedad entre 13 y 14% para evitar el “calentamiento” del grano, que favorece la germinación y el desarrollo de hongos que por consiguiente afectan la calidad maltera. Se debe cosechar entre los 20 y 25 días después de la madurez, ya que si se deja secar sobre el terreno después de los 25 días y se cosecha con una alta velocidad de la trilladora, provoca granos pelones y/o quebrados, motivo de deducciones en la comercialización. Si se cosecha con más de 14% de humedad es necesario poner a secar (asolear) el grano para poder almacenarlo y/o venderlo.

La cosecha se realiza con máquina trilladora o combinada y se deben tener los siguientes cuidados: Mantener la velocidad del cilindro tan bajo como sea posible, asegurarse que después de trillar trigo se haga la limpieza de la tolva y se bajen los cóncavos, ajustar las zarandas de modo que regrese el cilindro la menor cantidad de basura y mantener suficiente aire en las zarandas. Se debe tener cuidado con la velocidad de avance de la trilladora para evitar que el grano se pele y/o quiebre o se caiga sobre el terreno provocando mermas en el rendimiento y calidad. Otra práctica que se realiza es el cribado, para eliminar los granos delgados y otras impurezas y tener un grano de buena calidad.

Si se consideran todas las recomendaciones del manejo del cultivo y las condiciones climáticas son favorables, se tendrá una cosecha de buena calidad y un buen rendimiento, que se verá reflejado en la retribución económica correspondiente (Gómez *et al.*, 2011).

i. Proceso de producción de la cebada en la región

En general el cultivo de la cebada en la región, se lleva a cabo a través de las siguientes actividades:

De las condiciones de la parcela y disponibilidad de maquinaria, va a depender que alguna actividad se realice o no.

- ✓ Preparación del terreno: la cebada por ser un cereal de grano pequeño y para que su germinación y nacencia se faciliten, además logre un pleno desarrollo de la planta, se requiere de una cama de siembra favorable para que este cultivo exprese su potencial de producción. Para lo cual, se deben de utilizar los implementos para realizar las labores apropiadas de acuerdo con el tipo de suelo y contenido de humedad prevaleciente en la parcela.
 - Subsuelo.
 - Cinceleo
 - Barbecho
 - Rastreo.
- ✓ Siembra.
- ✓ Fertilización.
- ✓ Control de maleza.
- ✓ Control de plagas.
- ✓ Prevención y control de enfermedades.
- ✓ Cosecha (Gómez, 1997).

j. Costos de Producción 2012

El INIFAP (Instituto Nacional de Investigaciones, Forestales, Agrícolas y Pecuarias) a través de sus investigadores ubicados en los diferentes centros de investigación en la región (Hidalgo Y Tlaxcala), logró determinar y generalizar para el año 2012, el paquete tecnológico para la producción de cebada maltera, así como los costos de producción que esto conlleva, es importante mencionar que para definir dicho paquete tomo en cuenta los ambientes de producción existentes en la región.

✓ *Mediana y Baja Productividad*

Cuadro 4. 15. Paquete tecnológico y costo de producción de cebada en un ambiente de mediana y baja productividad.

LABORES Y MANO DE OBRA	COSTO \$/ha	INSUMOS	COSTO \$/ha
Cinceleo	\$ 600.00	120 kg de semilla (\$4/kg)	\$ 480.00
Rastra	\$ 350.00	Urea (1 bulto)	\$ 350.00
Fertilización	\$ 60.00	SFCT (1 bulto)	\$ 350.00
Siembra	\$ 350.00	KCl (0.5 bulto)	\$ 190.00
Aplicación Herbicida	\$ 200.00	Esteron 47 (1.5 l/ha)	\$ 105.00
Aplicación Insecticida	\$ 100.00	Pirimor 200 g/ha	\$ 200.00
Trilla	\$ 600.00		
Acarreo	\$ 100.00		
Transporte a maltera	\$ 250.00		
Subtotal	\$ 2,610.00	Subtotal	\$1,675.00
Costo total de producción		\$ 4,285.00	
Rendimiento (toneladas por hectárea)		1.800	

Fuente: INIFAP, 2012.

✓ **Buena Productividad**

Cuadro 4. 16. Paquete tecnológico y costo de producción de cebada en un ambiente de buena productividad.

LABORES Y MANO DE OBRA	COSTO \$/ha	INSUMOS	COSTO \$/ha
Barbecho	\$ 700.00	120 kg de semilla (\$4/kg)	\$ 480.00
Rastra (2)	\$ 350.00	Urea (2 bultos)	\$ 700.00
Fertilización	\$ 100.00	SFCT (2 bultos)	\$ 700.00
Siembra	\$ 350.00	KCl (1 bulto)	\$ 380.00
Aplicación Herbicida	\$ 250.00	Esteron 47 (1.5 l/ha)	\$ 120.00
Aplicación Insecticida	\$ 100.00	Pirimor 200 g/ha	\$ 200.00
Trilla	\$ 700.00		
Acarreo	\$ 100.00		
Transporte a maltera	\$ 250.00		
Subtotal	\$ 2,900.00	Subtotal	\$ 2,580.00
Costo total de producción		\$ 5,480.00	
Rendimiento (toneladas por hectárea)		2.500	

Fuente: INIFAP, 2012.

✓ **Muy Buena Productividad**

Cuadro 4. 17. Paquete tecnológico y costo de producción de cebada en un ambiente de muy buena productividad.

OPERACIÓN Y/O PRÁCTICA	COSTO \$/ha	INSUMOS	COSTO \$/ha
Barbecho	\$ 700.00	120 kg de semilla (\$4/kg)	\$ 480.00
Rastra (2)	\$ 350.00	Urea (3 bultos)	\$ 1,050.00
Fertilización	\$ 100.00	SFCT (2 bultos)	\$ 700.00
Siembra	\$ 400.00	KCl (1 bulto)	\$ 380.00
Aplicación Herbicida	\$ 250.00	Esteron 47 (1.5 l/ha)	\$ 120.00
Aplicación Insecticida	\$ 100.00	Pirimor 200 g/ha	\$ 200.00
Trilla	\$ 700.00		
Acarreo	\$ 100.00		
Transporte a maltera	\$ 250.00		
Subtotal	\$ 2,950.00	Subtotal	\$ 2,930.00
Costo total de producción		\$ 5,880.00	
Rendimiento (toneladas por hectárea)		3.500	

Fuente: INIFAP, 2012.

Nota:

- Uso de semilla certificada, misma que es otorgada por la Impulsora Agrícola S.A. de C.V. a los productores.
- Fertilizantes: Urea, SFCT (Superfosfato de Calcio Triple), KCl (cloruro de potasio).
- Uso de herbicidas como el Esteron 47.
- Uso de insecticidas como el Pirimor.

4.2. Documentación de la situación actual de la cadena

4.2.1. Entrevistas con productores

Con base en las características de la región, principalmente el ambiente de producción, el cual se divide en muy buena productividad, buena productividad, mediana productividad y baja productividad, se seleccionó a un grupo de productores mismos que pertenecieran a cada uno de estos ambientes, con el fin de hacer un diagnóstico sobre la comercialización de la cebada en la región, que incluye a los estados de Hidalgo y Tlaxcala.

Las entrevistas estuvieron enfocadas en identificar las necesidades logísticas de comercialización de la cebada, que involucra el proceso de producción hasta la venta del grano para la elaboración de la cerveza, tomando en cuenta aspectos como la capacidad de los productores y sus limitaciones.

Se seleccionó para aplicarles las encuestas a seis productores, los cuales representan a los diferentes ambientes de producción habidos en la región, los productores cuentan con diferentes condiciones de producción y venta del grano de cebada.

Las encuestas se diseñaron de tal forma que ayudaran a recabar la información necesaria para analizar la comercialización del grano de cebada que se vende principalmente a la industria maltera. Abarcando básicamente aspectos como datos generales del productor y del cultivo, proceso de producción, obtención de los costos de producción, análisis económico, inventario de la infraestructura, maquinaria y equipo para la producción, cosecha, agregación de valor y

distribución de la cebada para el mercado meta, logística general de comercialización del grano de cebada (identificar los eslabones), valor agregado al grano, logística de transporte en la cadena cebada (que incluye la producción, cosecha y comercialización), centros de consumo en la región que involucra los puntos de venta del producto, puntos de entrega, formas de pago, fijación del precio, calidad del grano para venta a la industria que involucra deducciones y bonificaciones, identificación de los principales problemas y necesidades que se presentan en la cadena cebada, proceso de gestión para la distribución del producto que involucra a las dependencias de apoyo, normalización, y benchmarking de infraestructura con competidores internacionales.

Los productores seleccionados habitan en los estados de Hidalgo y Tlaxcala, en distintos municipios tales como Calpulalpan, Sanctorum de Lázaro Cárdenas, Villa de Tezontepec y Apan, los dos primeros pertenecientes al estado de Tlaxcala y los dos últimos al estado de Hidalgo. A continuación se muestra un resumen de la información que se recabo en las entrevistas realizadas a algunos productores de la región.

Cuadro 4. 18. Datos generales del productor.

PRODUCTOR	AMBIENTE DE PRODUCCIÓN	ESTADO	MUNICIPIO	EDAD	ESCOLARIDAD
1	Muy buena Productividad	Hidalgo	Apan	60	Primaria
2	Buena productividad	Hidalgo	Apan	35	Secundaria
3	Mediana Productividad	Tlaxcala	Sanctorum de Lázaro Cárdenas	44	Ingeniero agrónomo
4	Mediana Productividad	Tlaxcala	Calpulalpan	41	Licenciatura
5	Mediana Productividad	Tlaxcala	Calpulalpan	45	Secundaria
6	Baja productividad	Hidalgo	Villa de Tezontepec	50	Primaria

Fuente: Elaboración propia, en base a la información recabada en campo.

Cuadro 4. 19. Datos generales del productor (continuación).

NUMERO DE PRODUCTOR	PERTENECE A ALGUNA ORGANIZACIÓN DE PRODUCTORES	NOMBRE DE LA ORGANIZACIÓN	RECIBE ALGUN FINANCIAMIENTO
1	Si, y es el presidente del Sistema Producto Cebada en el estado de Hidalgo	Financiera Cebaderos, S.A. de C.V., SOFOM, E.N.R	Si, por parte de la organización
2	Si	Loperami S.C. de R.L de C.V.	Si
3	Si	Unión de Ejidos Zona Calpulalpan	Si
4	Si	Unión de Ejidos Zona Calpulalpan	Si
5	Si	Consejo de productores de Cebada en el estado de Tlaxcala	Si
6	Si	Miembro del Sistema-Producto Cebada Hidalgo	Si

Fuente: Elaboración propia, en base a la información recabada en campo.

Cuadro 4. 20. Información general del cultivo de cebada.

NUMERO DE PRODUCTOR	AMBIENTE DE PRODUCCIÓN	CICLO (P-V)	MODALIDAD	FORMA DE TENENCIA		SUPERFICIE SEMBRADA (HA)	SUPERFICIE COSECHADA (HA)
				EJIDAL	PEQUEÑA PROPIEDAD		
1	Muy buena Productividad	P-V	Temporal	X	X	425	425
2	Buena productividad	P-V	Temporal	X	X	340	340
3	Mediana Productividad	P-V	Temporal	X		50	50
4	Mediana Productividad	P-V	Temporal	X		100	100
5	Mediana Productividad	P-V	Temporal	X		60	60
6	Baja productividad	P-V	Temporal		X	40	40

Fuente: Elaboración propia, en base a la información recabada en campo.

Cuadro 4. 21. Información general del cultivo de cebada (continuación).

NUMERO DE PRODUCTOR	SUPERFICIE PROPIA (HA)	SUPERFICIE RENTADA (HA)	COSTO DE LA RENTA (\$/HA)	VARIEDAD ESTABLECIDA	VOLUMEN ANUAL DE PRODUCCIÓN (TONELADAS)	OTROS CULTIVOS
1	212.5	212.5	\$2,000.00	Adabella	1700	Maíz y Avena (total 10%)
2	220.0	120	\$2,500.00	Esmeralda y Adabella	1360	Maíz y Avena (total 10%)
3	0.0	50	\$3,417.00	Esmeralda	125	Maíz y trigo
4	50.0	50	\$2,500.00	Esmeralda	300	Maíz y trigo
5	10.0	50	\$3500.00	Esmeralda	180	Maíz
6	40.0	0	0	Esmeralda	60	Avena

Fuente: Elaboración propia, en base a la información recabada en campo.

Cuadro 4. 22. Información general del proceso de producción de cebada.

NUMERO DE PRODUCTOR	AMBIENTE DE PRODUCCIÓN	FECHA DE SIEMBRA	FECHA DE INICIO COSECHA	FECHA DE TERMINO COSECHA	CICLO VEGETATIVO (NUM. DE DIAS)
1	Muy buena Productividad	15/05/2012	20/10/2012	20/12/2012	110-120
2	Buena productividad	20/05/2012	01/10/2012	31/10/2012	110
3	Mediana Productividad	10/06/2012	15/10/2012	30/10/2012	120
4	Mediana Productividad	15/05/2012	30/10/2012	30/11/2012	120
5	Mediana Productividad	25/05/2012	30/09/2012	15/10/2012	120
6	Baja productividad	22/06/2012	18/10/2012	01/11/2012	120

Fuente: Elaboración propia, en base a la información recabada en campo.

4.2.2. Entrevistas con intermediarios

Se seleccionaron a intermediarios de la región, los cuales son los más representativos de la misma, esto con el fin de hacer un diagnóstico sobre la cadena cebada.

Las entrevistas estuvieron enfocadas en identificar las necesidades logísticas de comercialización de la cebada, para esto se tomaron en cuenta aspectos como la capacidad de los intermediarios y sus limitaciones.

De la entrevista se obtuvo información tales como datos generales del intermediario, proceso de comercialización del grano de cebada, agregación de valor al grano, inventario sobre la posesión de infraestructura, maquinaria y equipo para la compra y distribución de la cebada al mercado meta, y para darle valor agregado al grano, logística de transporte en la cadena cebada, precio de compra, requerimientos de calidad, cantidad, núm. de productores que participan, forma de pago al productor, sistema de compra, puntos de venta en la región, forma de pago por la venta del grano, principales problemas y necesidades en la comercialización del grano.

4.2.3. Diagnóstico de la cadena productiva y logística

4.2.3.1. Análisis FODA

FORTALEZAS

- Amplia experiencia en el cultivo de la cebada.
- Tierras con buen potencial cebadero.
- Producción de buena calidad maltera.
- Cuentan con seis Fondos de Aseguramiento.
- Famiempresas con autoempleo.
- Mercado cercano (IASA).
- Alrededor de 36,000 productores.
- Presencia de Unión de ejidos y Sociedades de Producción Rural.
- El cultivo tiene un alto grado de mecanización, por lo cual demanda poco uso de mano de obra, lo que permite el uso de la maquinaria existente en la región.
- Tiene regularmente un precio medio rural más preferente que el de otros cultivos anuales como el trigo y el maíz.
- Corto ciclo vegetativo.

OPORTUNIDADES

- Los apoyos institucionales.
- Agregación de valor al integrarse a la cadena productiva.
- Convertir el grano en carne.
- Cultivos alternativos (cebada forrajera).
- Créditos para la comercialización y compra de insumo consolidada y organizada.

DEBILIDADES

- Organización formal no funcional
- Trabajo individual
- Toda la producción es de temporal
- Largo periodo para la recepción del grano
- Existe un solo comprador
- Variedad de semilla (esmeralda) ya agotada o caduca.
- Poca capacitación y asistencia técnica.
- Tramitología complicada para acceder a los créditos.
- No existen apoyos federales a la comercialización (como en el maíz, trigo y sorgo).
- Alta presencia de siniestros (6 años de cada 10).
- Poca respuesta a la recepción por IASA.
- Dependencia de un solo proveedor para la semilla.
- Trámites complicados para acceder a los apoyos.
- Falta de infraestructura como bodegas y transporte.

AMENAZAS

- Problemas climatológicos.
- Terminación del PROCAMPO
- Incremento de los precios de los insumos.
- Altos subsidios a productores de cebada de otros países.
- Que la variedad "esmeralda" deje de ser productiva y rentable
- Que IASA no tenga semilla para reemplazo de la variedad "esmeralda".
- Importaciones de cebada y malta.
- Fusión de empresas cerveceras nacionales y extranjeras.
- Introducción de malta sin pago de aranceles.
- Control de la industria para la liberación de nuevas variedades.
- Continúa la degradación de los suelos.

El análisis FODA configura un escenario contextual o actual en el que las debilidades y las amenazas identificadas son mayores a las fortalezas, sin embargo cualitativamente las fortalezas tienen un peso específico mayor. Se advierte por ejemplo, que como fortalezas destacan la organización, es posible reconocer organizaciones que son ya empresas formadas por los actores de la cadena, es importante mencionar que como cadena ha sido considerada como la más organizada y avanzada en la región en cuanto a los demás cultivos dentro de la actividad agrícola. Es también significativo encontrar que entre las oportunidades se señalaron alternativas de diversificación que implican la solución de problemas estructurales por los propios actores con el respaldo de las instituciones gubernamentales. El hecho de que entre las oportunidades se señale a los créditos para la compra venta de insumos y productos, denota un cambio de actitud de los actores ya que lleva consigo la seguridad de la solvencia económica para responder a los compromisos crediticios y hace a un lado la dependencia de subsidios.

La mayor fortaleza, que es la existencia de aproximadamente 30,000 productores, muchos de ellos ya con organizaciones de primer grado, permite concluir que los actores tendrán la capacidad de aprovechar las oportunidades para minimizar sus debilidades, logrando de esta manera una competitividad del sistema-producto cebada.

4.3. Análisis de las necesidades de la cadena logística

4.3.1. Identificación de los canales de distribución

Los Canales de distribución son el conjunto de empresas o individuos que adquieren la propiedad, o participan en su transferencia, de un bien o servicio a medida que éste se desplaza del productor al consumidor o usuario industrial.

Asimismo, constituyen las distintas rutas o vías, que la propiedad de los productos toman; para acercarse al consumidor o usuario final.

En este sentido hemos identificado que los canales de distribución para el sistema-producto cebada en forma local y en general para el Altiplano Central, son los siguientes:

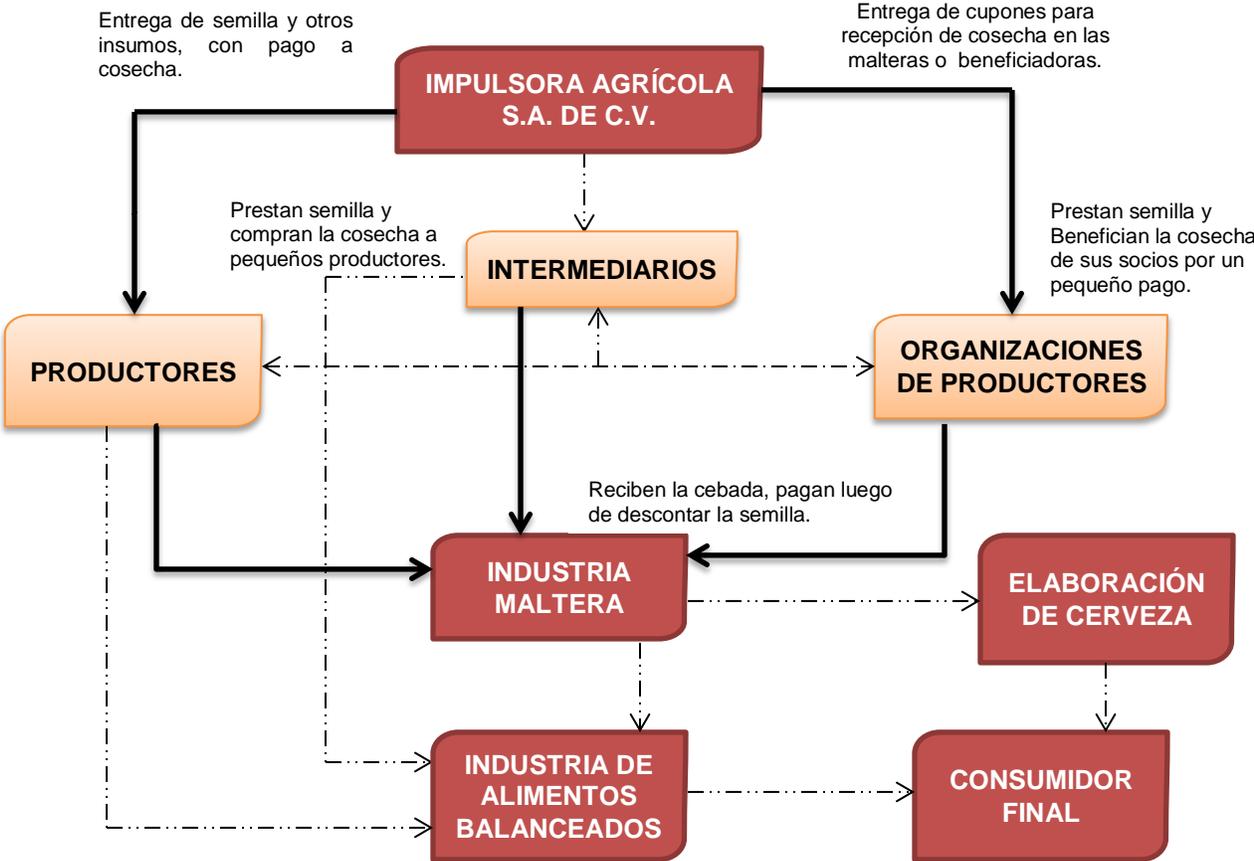


Figura 4. 3. Canales de distribución de la cebada maltera en el Altiplano Central de México.

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

En este esquema de distribución se muestra que los productores comercializan el grano de cebada a través de intermediarios, organizaciones de productores en algunos casos e Impulsora Agrícola, todo el grano es destinado a la industria maltera mismo que la utiliza para elaborar la cerveza. Los productores venden también el grano que no cuenta con la calidad maltera a la industria de alimentos balanceados, o lo destinan para la alimentación de los animales.

Se puede observar que el sistema de distribución de la cebada es simple debido a que como se ha comentado en párrafos anteriores solo existe la presencia de un solo comprador IASA (Impulsora Agrícola S.A. de C.V.) consolidándose como un monopsonio que evita la franca competencia por la materia prima entre los dos grupos cerveceros nacionales, realizando las siguientes actividades:

- Impulsa la investigación agrícola y la investigación industrial, a fin de tecnificar el cultivo y mejorar la productividad en el campo.
- Produce semillas de alta calidad de las categorías que satisfacen las normas de producción y los lineamientos del Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS) de la SAGARPA.
- Proporciona diversos apoyos directos como son la semilla, funguicida, herbicida, fertilizante y seguro agrícola a cuenta de cosecha; y asistencia técnica, la cual es demasiado extensiva, valiéndose para ello de trípticos que describen el paquete tecnológico recomendado para cada zona de producción.
- Asegura la comercialización del grano a los productores que establecen un contrato de compra-venta, fijando el precio de concertación de manera anual entre la SAGARPA, las “Organizaciones de Productores” y los industriales de la cerveza y malta.
- Canaliza la producción del Altiplano Central a los centros de recepción de la industria maltera mexicana a través de cupones.
- Recibe la cosecha de acuerdo a la Norma Mexicana Vigente para cebada con calidad maltera (NMX-FF-043-SCFI-2003).
- Paga de inmediato la cosecha libre a bordo (LAB) fábrica de malta en el Altiplano Central y LAB bodega en otras áreas.

A través de sus jefaturas de zona, IASA otorga cupones de entrega de cebada maltera a los productores, organizaciones de productores y comisionistas (intermediarios) acorde a la cantidad de semilla otorgada para su siembra. Los cupones marcan la fecha y el lugar de la entrega, quedando la recepción condicionada al cumplimiento de las normas de calidad del grano, las cuales

estipulan los parámetros para otorgar premios, castigos y rechazos. De esta manera, la industria maltera y cervecera nacional obtiene la materia prima doméstica sin necesidad de mantener un “trato directo” con los agricultores, delegando esa responsabilidad a IASA, empresa que encara a los agricultores en los conflictos surgidos a raíz de los descuentos y rechazos de cebada en las malteras y centros de recepción.

4.3.2. Definición de la cadena de distribución (indicar desde el origen o centro de producción hasta el punto de entrega)

4.3.2.1. Identificar la ruta de traslado señalando todos los transportes empleados

Las actividades que integran la cadena de distribución comprenden desde las actividades de producción (acarreo de cosecha) hasta la entrega al intermediario o directamente al consumidor final que en este caso es la industria maltera o beneficiadoras contratadas por IASA.

Los Sistemas-producto cebada de los estados de Hidalgo y Tlaxcala, especifican que en la región 80% son pequeños productores (menos de 5 hectáreas), 10% son productores medianos (5.1 hasta 40 hectáreas) y el otro 10% son grandes productores (mayor de 40 hectáreas), todos distribuidos en zonas de baja, mediana, buena y muy buena productividad.

A nivel regional los productores venden su producto a IASA y a los intermediarios principalmente, sin embargo, la entrega del grano se realiza a diferentes puntos tales como a la Industria maltera, a las beneficiadoras que contrata IASA e Intermediarios, destinándose finalmente todo al grano para la industria maltera. La entrega se distribuye de la siguiente forma: 50% a los intermediarios, 25% a la industria maltera principalmente a Cebadas y Maltas S.A. de C.V ubicada en Calpulalpan, y 25% a las beneficiadoras principalmente a CCM-Silos Pachuca, ubicada en Palma Gorda, Hidalgo, por vía terrestre.

En la región actualmente se producen alrededor de 377,200 toneladas de cebada, de las cuales 99 % se destina a la industria maltera y 1% para la industria de alimentos balanceados.

En base a la información recabada a través de las entrevistas y encuestas a los actores de la cadena cebada, se ha detectado que las principales zonas productoras de cebada en la región son el municipio de Apan y Calpulalpan, pertenecientes a los estados de Hidalgo y Tlaxcala respectivamente, así como también que ambos presentan similitud en el sistema de producción, organización y comportamiento respecto a la comercialización, debido a que los clientes son los mismos, sin embargo, con el fin de realizar un mejor análisis sobre la logística de comercialización de la cebada en la región, para este estudio se eligió al municipio de Apan (cabecera municipal), Hidalgo debido a la importancia que tiene en la producción de cebada, ya que está considerado como el municipio con mayor volumen de producción (con una superficie de 19,908.00 hectáreas y un volumen de producción de 35,754.20 toneladas esto para el 2010) del estado de Hidalgo, mismo que es el segundo productor a nivel nacional y el primero en la modalidad de temporal.

En este sentido las rutas que realizan los productores del municipio de Apan, Hidalgo para la distribución de su producto puede variar dependiendo de las condiciones de cada productor, en función del equipo tecnológico con el que cuenten, del rendimiento y costos de producción, entre otros.

La entrega de la cebada a la Industria Maltera Cebadas y Maltas S.A. de C.V. se puede realizar por dos rutas, sin embargo, por una menor distancia, ahorro de tiempo principalmente, se prefirió la primer ruta, la segunda funciona como respaldo para cualquier imprevisto. Se puede observar en el Cuadro 4.24 la ruta de elección, así como la distancia en kilómetros la cual es corta y transitable.

Ruta A. Entrega del producto directamente a la Industria Maltera Cebadas y Maltas S.A. de C.V. ubicada en Calpulalpan, Tlaxcala.

Cuadro 4. 23. Ruta A. Resumen. Entrega del producto a la industria maltera.

Ruta A. Traslado general	Distancia (kilómetros)	Tipo de carretera	Transporte empleado	Tiempo empleado (hora)
Campo-Bodega	12	Terracería	Camioneta	0.30
Bodega-Industria maltera	33.3	Terracería, Pavimentada estatal, federal y vecinal (dos y cuatro carriles), tipo A (hasta 22 metros).	Tráiler con capacidad de carga de 40 toneladas de 6 ejes	0.45
Total	45.3			1.15

Fuente: Elaboración propia.

Ruta A. Bodega San José Jiquilpan- Calpulalpan.

Cuadro 4. 24. Ruta A (desglose). Bodega San José Jiquilpan–Calpulalpan

Nombre	Estado	Carretera	Longitud (km)
Bodega San José Jiquilpan-Entronque con Jaime Nuño Oriente.	Hidalgo	Terracería tipo D (6 metros).	0.350
Entronque con Jaime Nuño Oriente- Apan, El aserradero.	Hidalgo	Jaime Nuño Oriente, Pavimentada estatal (dos carriles) tipo D (6 metros).	10.4
Apan, El aserradero-Entronque carretera Calpulalpan, Texcoco 136.	Hidalgo-Tlaxcala	A Apan, Pavimentada, Federal (dos carriles), tipo D (6 metros).	19.34
Entronque carretera Calpulalpan, Texcoco Méx. 136- Entronque con Lic. Emilio Sánchez Piedra.	Tlaxcala	Méx. 136, Pavimentada, Federal (cuatro carriles), tipo A (hasta 22 metros).	2
Entronque con Lic. Emilio Sánchez Piedra - Cebadas y Maltas S.A. de C.V.	Tlaxcala	Lic. Emilio Sánchez Piedra, pavimentada, estatal- vecinal 4 carriles, tipo A (hasta 22 metros).	1.290
Total			33.3

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 4. 25. Ruta A- Alternativa. Bodega San José Jiquilpan – Calpulalpan.

Nombre	Estado	Carretera	Longitud (kilómetros)
Bodega San José Jiquilpan- Entronque con Jaime Nuño Oriente.	Hidalgo	Terracería tipo D (6 metros).	0.350
Entronque con Jaime Nuño Oriente – Entronque carretera a Tlaxco.	Hidalgo-Tlaxcala	Jaime Nuño Oriente, Pavimentada estatal (dos carriles) tipo D (6 metros).	2.5
Entronque carretera a Tlaxco- Entronque carretera Apizaco Calpulalpan Méx. 136.	Tlaxcala	Pavimentada estatal (dos carriles) tipo D (6 metros).	21.8
Entronque carretera Apizaco Calpulalpan Méx. 136.- Entronque Pablo Diez.	Tlaxcala	Méx. 136, Pavimentada federal (dos y cuatro carriles) tipo A (hasta 22 metros).	32.5
Entronque Pablo Diez - Cebadas y Maltas S.A. de C.V.	Tlaxcala	Pablo Diez, Pavimentada estatal (dos y cuatro carriles) tipo A (hasta 22 metros).	2.172
Total			59.3 (tiempo de 50 minutos)

Fuente: Elaboración propia.

Ruta B. Entrega del producto directamente a la beneficiadora CCM-Silos Pachuca, ubicada en Palma Gorda, Mineral de la Reforma, Hidalgo.

Cuadro 4. 26. Ruta B. Resumen. Entrega del producto a la beneficiadora.

Ruta B	Distancia (kilómetros)	Tipo de carretera	Transporte empleado	Tiempo empleado (hora)
Campo-Bodega	12	Terracería	Camioneta	0.30
Bodega-Beneficiadora	67.3	Pavimentada estatal y federal, dos y cuatro carriles, tipo A (hasta 22 metros)	Tráiler con capacidad de carga de 40 toneladas de 6 ejes	1.06
Total	79.3			1.36

Fuente: Elaboración propia.

La entrega de la cebada a la beneficiadora CCM-Silos Pachuca, ubicada en Palma Gorda, se puede realizar por dos rutas, sin embargo, por una menor distancia, ahorro de tiempo principalmente, se prefirió la primer ruta, la segunda funciona como respaldo para cualquier imprevisto. Se puede observar en el Cuadro 4.27, la ruta de elección, así como la distancia en kilómetros. La ruta

alterna se puede ver en los Cuadros 4.28 y 4.29, las rutas difieren significativamente en distancia así como en tiempo, esto implica que el productor no tendría muchos beneficios en caso de haber un imprevisto en la primera ruta.

Ruta B. Bodega San José Jiquilpan- San José Palma Gorda

Cuadro 4. 27. Ruta B (desglose). Bodega San José Jiquilpan- San José Palma Gorda.

Nombre	Estado	Carretera	Longitud (km)
Bodega San José Jiquilpan- Entronque con Jaime Nuño Oriente	Hidalgo	Terracería tipo D (6 metros).	0.350
Entronque con Jaime Nuño Oriente- Apan, El aserradero	Hidalgo	Jaime Nuño Oriente, Pavimentada estatal (dos carriles) tipo D (6 metros).	10.4
Apan, El aserradero- Ocampo Sur Apan	Hidalgo	Jaime Nuño Oriente, Pavimentada estatal (dos carriles) tipo D (6 metros).	1.0
Ocampo Sur Apan - Carretera Pachuca- Ciudad Sahagún, Méx. 88	Hidalgo	Méx. 115, Pavimentada, Federal (dos carriles), tipo D (6 metros).	21.7
Carretera Pachuca /Ciudad Sahagún, Méx. 88- CCM- Silos Pachuca, ubicada en Palma Gorda.	Hidalgo	Pachuca- ciudad Sahagún ,Méx. 88, Pavimentada, Federal (cuatro carriles), tipo A (hasta 22 metros).	33.85
Total			67.3

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 4. 28. Ruta B - Alterna. Bodega San José Jiquilpan – San José Palma Gorda.

Nombre	Estado	Carretera	Longitud (km)	Caseta	Cuota Camión 5 y 6 ejes
Bodega San José Jiquilpan- Entronque con Jaime Nuño Oriente	Hidalgo	Terracería tipo D (6 metros).	0.350		
Entronque con Jaime Nuño Oriente- Apan, El aserradero	Hidalgo	Jaime Nuño Oriente, Pavimentada estatal (dos carriles) tipo D (6 metros).	10.4		
Apan, El aserradero- Ramal México 57 D en dirección Tula	Hidalgo	Hidalgo Apan, Pavimentada, Federal (dos carriles), tipo D (6 metros).	14.9		
Ramal México 57 D en dirección Tula- Incorporación al Arco norte	Hidalgo	Ramal México 57 D, Pavimentada, Federal (un carril), tipo E (4 metros).	0.350	Calpulalpan	202

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 4. 29. Ruta B - Alterna. Bodega San José Jiquilpan – San José Palma Gorda (continuación).

Nombre	Estado	Carretera	Longitud (km)	Caseta	Cuota Camión 5 y 6 ejes
Incorporación al Arco norte- Carr. México 132 en dirección a Tulancingo.	Hidalgo, Tlaxcala, Estado de México.	México 57 D arco norte, pavimentada federal 4 carriles (hasta 22 metros).	28.8		
Carr. México 132 en dirección a Tulancingo – Ramal México 88 en dirección Cd. Sahagún/Pachuca.	Hidalgo, Estado de México.	México 132, pavimentada federal 4 carriles (hasta 22 metros).	6.2	Tulancingo	88
Ramal México 88 en dirección Cd. Sahagún/Pachuca - San José Palma Gorda.	Hidalgo.	Pachuca- Ciudad Sahagún, Méx. 88, pavimentada, federal 4 carriles (hasta 22 metros).	23.5		
Total			84.5 (tiempo de 1.10 h)		290

Fuente: Elaboración propia.

Ruta C. Entrega del producto directamente a los intermediarios de Calpulalpan.

Cuadro 4. 30. Ruta C. Resumen. Entrega del producto a los intermediarios.

Ruta C	Distancia (kilómetros)	Tipo de carretera	Transporte empleado	Tiempo empleado (hora)
Campo- Bodega	12	Terracería	Camioneta	0.30
Bodega- intermediario	31.8	Terracería, Pavimentada estatal, federal (dos y cuatro carriles), tipo A (hasta 22 metros).	Tráiler con capacidad de carga de 40 toneladas de 6 ejes	0.40
Total	43.8			1.10

Nota: Algunos intermediarios llegan directamente a la bodega del productor a comprar y a recoger la cebada, para posteriormente trasladarla a su centro de acopio, pero en su mayoría los productores trasladan su cosecha a las bodegas del intermediario.

Fuente: Elaboración propia.

La entrega de la cebada a los intermediarios de Calpulalapan, se puede realizar por dos rutas, sin embargo, por una menor distancia, ahorro de tiempo principalmente, se prefirió la primer ruta, la segunda funciona como respaldo para cualquier imprevisto. Se puede observar en el Cuadro 4.31, la ruta de elección, así como la distancia en kilómetros. La ruta alterna se puede ver en el Cuadro 4.32, las rutas difieren significativamente en distancia, esto implica que el productor no tendría muchos beneficios en caso de haber un imprevisto en la primera ruta, debido a que puede aumentar su gasto en combustible.

Ruta C. Bodega San José Jiquilpan- Calpulapan.

Cuadro 4. 31. Ruta C (desglose). Bodega San José Jiquilpan- Calpulapan.

Nombre	Estado	Carretera	Longitud (km)
Bodega San José Jiquilpan-Entronque con Jaime Nuño Oriente	Hidalgo	Terracería tipo D (6 metros).	0.350
Entronque con Jaime Nuño Oriente- Apan, El aserradero	Hidalgo	Jaime Nuño Oriente, Pavimentada estatal (dos carriles) tipo D (6 metros).	10.4
Apan, El aserradero-Entronque carretera Calpulapan, Texcoco Méx. 136	Hidalgo-Tlaxcala	A Apan, Pavimentada, Federal (dos carriles), tipo D (6 metros).	19.34
Entronque carretera Calpulapan, Texcoco Méx. 136- Intermediario (calle Olivo).	Tlaxcala	Méx. 136, Pavimentada, Federal (cuatro carriles), tipo A (hasta 22 metros).	1.74
Total			31.8

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 4. 32. Ruta C. Alterna. Bodega San José Jiquilpan - Calpulapan.

Nombre	Estado	Carretera	Longitud (km)
Bodega San José Jiquilpan-Entronque con Jaime Nuño Oriente.	Hidalgo	Terracería tipo D (6 metros).	0.350
Entronque con Jaime Nuño Oriente - Entronque carretera a Tlaxco.	Hidalgo-Tlaxcala	Jaime Nuño Oriente, Pavimentada estatal (dos carriles) tipo D (6 metros).	2.5
Entronque carretera a Tlaxco- Entronque carretera Apizaco Calpulapan Méx. 136.	Tlaxcala	Pavimentada estatal (dos carriles) tipo D (6 metros).	21.8
Entronque carretera Apizaco Calpulapan Méx. 136.-intermediario (Calle Olivo)	Tlaxcala	Méx. 136, Pavimentada federal (dos y cuatro carriles) tipo A (hasta 22 metros).	35
Total			59.6 (tiempo de 50 minutos)

Fuente: Elaboración propia.

4.3.2.2. Señalar el tiempo empleado en cada tramo de la cadena de distribución, incluir todas las actividades, tales como almacenamiento, clasificación, etcétera

Las actividades que se incluyen comprenden desde el acarreo del grano de cebada hasta la entrega al mayorista o consumidor final. En este sentido el tiempo empleado en dichas actividades es el siguiente:

Cuadro 4. 33. Tiempo empleado para cada actividad en la comercialización de cebada.

Actividad	Tiempo empleado (días)
Acarreo (campo bodega)	27
Agregación de valor (cribado y selección)	27
Secado (asoleado)	2
Almacenamiento	60
Embarque	12
Entrega a la industria maltera	12
Entrega a beneficiadoras	12
Entrega a intermediario.	4

Fuente: Elaboración propia.

El tiempo empleado en cada actividad depende del periodo que dura la cosecha, en promedio en la región se considera un total de 27 días, así como el periodo de entrega a la industria que es el alrededor de 4 meses iniciando en septiembre y finalizando en enero, durante este periodo el productor puede entregar su producto, para lo cual se le proporciona en forma semanal un cupón por parte de IASA o de su organización, el cual establece la fecha, hora , lugar, cantidad de grano y variedad, que será entregada al punto de recepción, el número de cupones o días de entrega puede variar dependiendo del tamaño del productor, si es pequeño en un solo día puede entregar toda su cosecha y si es grande que es el caso de la mayoría, el productor puede entregar en forma semanal.

Durante la cosecha se realizan actividades diarias, es decir, diariamente se lleva a cabo el proceso de recolección y/o cosecha, esta se realiza en forma mecánica tomando en cuenta que el grano está en condiciones óptimas, es decir, que haya cumplido su ciclo vegetativo alrededor de los 120 días, y con una humedad máxima de 18% en campo. Posteriormente el grano es trasladado a la bodega

del productor o al centro de beneficio de la organización según sea el caso, ahí se descarga, se hace un análisis de calidad y se le brinda un proceso de agregación de valor, que consiste en limpiar el grano por medio de un cribado, y se hace una selección del mismo, así como un secado al sol en base a la humedad que posea el grano, esto permite obtener un grano limpio y de calidad para comercializar sin problemas, una vez llegado el día de entrega se embarca y se traslada al punto de entrega.

4.3.2.3. Indicar el costo de cada una de las actividades

Las actividades que integran la cadena de distribución del grano de cebada comprenden desde el acarreo del grano hasta la entrega al mayorista o consumidor final. En este sentido el costo en dichas actividades es el siguiente:

Cuadro 4. 34. Costo de las actividades.

Actividad	Costo (\$)
Acarreo (campo- bodega)	78
Agregación de valor (cribado y selección)	80
Secado (asoleado)	20
Almacenamiento	600
Embarque	120
Entrega a la industria maltera o a beneficiadoras, o a intermediarios	96
Costo Total por tonelada	994

Fuente: Elaboración propia.

Es importante mencionar que para la entrega del grano al centro de consumo final, el productor contrata un transporte, en el que el transportista obtiene aproximadamente el 20% de ganancia neta por cada viaje que realiza, o visto de otra forma lo que el productor se podría ahorrar si tuviera su propio transporte.

4.3.3. Proceso de gestión de la cadena de distribución

4.3.3.1. Indicar el tiempo y costo de cada uno de los trámites

Para la distribución de la cebada, Impulsora Agrícola S. A. de C.V. exige al productor estar inscrito en el Registro Federal de Contribuyente (R.F.C) de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y contar con facturas, por lo que el productor tiene que declarar ante hacienda mensualmente. El trámite para

obtener el R.F.C es rápido y sencillo; sin embargo, es necesario contratar a un contador para efectuar las declaraciones mensuales, lo que implica un costo promedio de \$600.00 pesos por trimestre, ocasionando un gasto total de \$1,200.00 pesos al año. Este trámite en su mayoría lo realizan los grandes productores, para el caso de los pequeños, prefieren acudir a una organización y a través de esta evadir este trámite o vender el grano a los intermediarios quienes no exigen documentación alguna.

El trámite de R. F. C se efectúa en algún Modulo de Servicios Tributarios, el que esté más cerca del productor, con un tiempo promedio de 50 minutos.

4.3.4. Sistemas de información y estandarización

4.3.4.1. Necesidades de sistemas de normalización y certificación de productos

El grano de la cebada maltera se recibe con base en la Norma Mexicana **NMX-FF-043-SCFI-2003**, que rige la comercialización de la cebada maltera en México.

La cebada para su venta debe cumplir con los siguientes aspectos:

Definición del producto: se entiende por cebada maltera a las diferentes variedades de grano de seis y dos hileras pertenecientes a la familia de las gramíneas genero *Hordeum* especies *vulgare* L. y *distichum* L., que por sus características físicas y químicas sean registradas por la Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación como aptas para la producción de malta.

La cebada (*Hordeum vulgare* L., *Hordeum distichum*) se clasifica en los siguientes grados:

- Grado México
- Grado México no clasificado

La cebada maltera grado México debe cumplir con los siguientes parámetros y especificaciones:

a) Parámetros:

- Humedad entre 11.5 y 13.5%,
- Grano de tamaño para uso maltero 85%;
- Granos desnudos y/o quebrados 5.0%, e
- Impurezas 2.0%

b) Especificaciones:

- Germinación mínima de 85%;
- Grano dañado máximo 10%
- Mezcla de otras variedades máximo 10%
- Peso hectolítrico (mínimo):

Cebada de seis hileras: 56 kg/hl,

Cebada de dos hileras: 58 kg/hl, y

- Olor.

Los lotes de cebada maltera deben tener el olor característico del grano limpio, libre de olores extraños

- Residuos tóxicos.

Los granos de cebada destinados a procesos de industrialización para su posterior consumo humano, en ningún caso deben aceptarse con evidencias de residuos tóxicos o de haber sido tratados para semilla de siembra, ni con aplicaciones al cultivo de plaguicidas, fungicidas, insecticidas u otros productos tóxicos fuera de la normatividad establecida por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICLOPLAFEST) y bajo las regulaciones establecidas por la Secretaría de Salud.

- Contaminantes o toxinas en alimentos.

Los granos de cebada destinados a procesos de industrialización para su posterior consumo humano, en ningún caso deben aceptarse con evidencias de contaminantes o toxinas producidas por hongos (micotoxinas), que rebasen los límites establecidos por la Secretaría de Salud.

Tablas de ajuste

Para cebadas (*Hordeum vulgare* L., y *Hordeum distichum* L.) en kg/t (ver los siguientes cuadros):

Cuadro 4. 35. Impurezas.

Bonificaciones		Deducciones	
%	Kg/t	%	Kg/t
0.0	20	2.5	5
0.5	15	3.0	10
1.0	10	3.5	15
1.5	5	4.0	20
2.0	0	4.5	25
		5.0	30
		5.5	35
		6.0	40

Fuente: Norma Mexicana NMX-FF-043-SCFI-2003.

Cuadro 4. 36. Granos desnudos y/o quebrados.

Bonificaciones		Deducciones	
%	Kg/t	%	Kg/t
0.0	50	5.5	5
0.5	45	6.0	10
1.0	40	6.5	15
1.5	35	7.0	20
2.0	30	7.5	25
2.5	25	8.0	30
3.0	20	8.5	35
3.5	15	9.0	40
4.0	10	9.5	45
4.5	5	10.0	50
5.0	0		

Fuente: Norma Mexicana NMX-FF-043-SCFI-2003.

Cuadro 4. 37. Humedad.

Bonificaciones		Deducciones	
%	kg/t	%	kg/t
6.0		14.0	
6.5		14.5	
7.0		15.0	
7.5		15.5	5
8.0		16.0	
8.5	5	16.5	
9.0			
9.5			
10.0			
10.5			
11.0			
11.5			
12.0			
12.5	0		
13.0			
13.5			

NOTA: Las fábricas y/o bodegas con secadora podrán recibir en camiones hasta con el 16.5%de humedad, cobrando lo correspondiente por gastos de secado.

Fuente: Norma Mexicana NMX-FF-043-SCFI-2003.

Cuadro 4. 38. Grano de tamaño para uso maltero.

Bonificaciones		Deducciones	
%	kg/t	%	kg/t
100	100	84	5
99	90	83	10
98	80	82	15
97	70	81	20
96	60	80	25
95	50	79	30
94	45	78	35
93	40	77	40
92	35	76	45
91	30	75	50
90	25	74	60
89	20	73	70
88	15	72	80
87	10	71	90
86	5	70	100
85	0		

Fuente: Norma Mexicana NMX-FF-043-SCFI-2003.

Grado México no clasificado.

Lo constituye la cebada que no cumple con las especificaciones anteriormente señaladas y/o que sus resultados exceden el límite inferior de las tablas de ajuste para algunos parámetros establecidos en el grado México pudiendo ser

comercializada libremente en territorio nacional mediante acuerdo entre las partes sobre la calidad del producto (NMX-FF-043-SCFI-2003).

Métodos de prueba

- Muestreo.
- Determinación de características organolépticas.
- Homogeneización y división de la muestra.
- Determinación de humedad.
- Determinación de impurezas.
- Determinación de peso hectolítrico.
- Determinación de grano de tamaño para uso maltero.
- Determinación de grano dañado.
- Determinación de granos desnudos y quebrados.
- Determinación de mezclas.
- Determinación de germinación (viabilidad) (NMX-FF-043-SCFI-2003).

4.3.5. Competencia de los prestadores de servicios logísticos

4.3.5.1. Transportistas

En la región existen muchos transportistas, pero a continuación se presentan los principales:

Cuadro 4. 39. Principales transportistas de cebada en la región.

Razón Social	Nombre	Actividad principal
Productor comercializador	Miguel Vargas Sánchez	Transportista: cebada, trigo, maíz, etcétera.
Productor comercializador	Miguel Hernández Ávila	Transportista: cebada, trigo, maíz, etcétera.
Productor comercializador	Emigdio Taboada Sánchez	Transportista: cebada, trigo, maíz, etcétera.
Productor comercializador	Porfirio Hernández Cruz	Transportista: cebada, trigo, maíz, etcétera.
Productor comercializador	Jorge Roldán Pérez	Transportista: cebada, trigo, maíz, etcétera.
Productor transportista	Luis Roldán Sánchez	Transportista: cebada, trigo, maíz, etcétera.
Productor transportista	Néstor Roldán Sánchez	Transportista: cebada, trigo, maíz, etcétera.
Productor transportista	Daniel Roldán Rivera	Transportista: cebada, trigo, maíz, etcétera.
Productor transportista	Martín González Morales	Transportista: cebada, trigo, maíz, etcétera.

Fuente: Sistema- Producto cebada, Tlaxcala, 2004.

Existen productores con mayor nivel de integración vertical, es decir, aquellos que están integrados a alguna organización, son intermediarios

(comercializadores) o particulares que cuentan con maquinaria agrícola, bodegas de almacenamiento, flotilla de camiones para el traslado de su producción y la de otros productores, poseen algún sistema que cuentan con al menos un camión para el desplazamiento de su producción, representando el 4% del total de los productores, los cuales prestan también sus servicios de flete para los productores que lo requieran. Por regla general los transportistas son también productores de cebada. El parque vehicular con que cuentan supera en 90% los 10 años de antigüedad y solo 10% son modelos recientes.

Los productores que no cuentan con transporte propio son el restante 96%, que son la mayoría, siendo este una gran limitante para el productor. Por lo que el ser transportista en la región es un fuerte y generoso negocio.

Los transportistas de la región cuentan con la experiencia e infraestructura necesaria para poder transportar la cebada al mercado meta.

4.3.5.2. Procesadoras

Las procesadoras existentes en la región se refieren principalmente a las industrias de alimentos balanceados, algunas de estas se forman por organizaciones de productores de la región o intermediarios, los cuales cuentan con la infraestructura suficiente para elaborar alimentos balanceados a partir de la cebada que no cumple con la calidad que exige la industria maltera, a continuación se presentan las principales:

- APALTEZ, S.P.R. de R.L., planta de elaboración de alimentos balanceados ubicada en Agua limpia, municipio de Almoloya, Hidalgo.
- Ejido el Cerrito, planta de elaboración de alimentos balanceados ubicada en el municipio de Zempoala, Hidalgo.
- Grupo de productores de Zapotlán, planta de elaboración de alimentos balanceados ubicada en el municipio del mismo nombre, Hidalgo.
- Grupo de productores de Apan, planta de elaboración de alimentos balanceados ubicada en el municipio del mismo nombre, Hidalgo.

- Crecigana ubicada en Santa María Acuitlapilco, Tlaxcala.
- Malta Cleyton ubicada en Panzacola Papalotla de Xichohtencatl, Tlaxcala.

Estas plantas de alimentos se presentan como una opción para muchos productores e intermediarios, debido a que la cebada que no cuenta con la calidad maltera, la cual es rechazada por la industria maltera, la comercializan a este tipo de empresas, generando un ingreso monetario, es importante mencionar que la cantidades de cebada que venden los productores a estas empresas representa alrededor del 1% de la cosecha, que en general son pequeñas cantidades.

4.3.5.3. Distribuidores y comercializadores

La mayoría de los intermediarios son de igual forma transportistas, esto hace que tengan una fuerte participación en la cadena cebada en la región, su presencia favorece al productor comprándole el grano que no puede comercializar a través de IASA, pero también lo perjudican, debido a que les compran la cosecha a un precio más bajo de lo que ofrece IASA, provocando que el productor no obtenga las ganancias necesarias. El producto comprado es comercializado nuevamente a través de IASA y entregado a las industrias malteras

Los intermediarios en la región se consideran principalmente a los particulares, para el caso de las organizaciones de productores, dado a que es realizada por los propios productores pierde el carácter de intermediación por el de apropiación o integración a la cadena.

Los principales intermediarios son los siguientes:

Cuadro 4. 40. Principales intermediarios en la región cebadera.

Razon Social	Nombre	Actividad principal
Productor comercializador	Miguel Vargas Sánchez	Comercializador de cebada, trigo y maíz
Productor comercializador	Ángel Hernández Hernández	Comercializador de cebada, trigo y maíz
Productor comercializador	Miguel Hernández Ávila	Comercializador de cebada, trigo y maíz
Productor comercializador	Emigdio Taboada Sánchez	Comercializador de cebada, trigo y maíz
Productor comercializador	Porfirio Hernández Cruz	Comercializador de cebada, trigo y maíz
Productor comercializador	Jorge Roldán Pérez	Comercializador de cebada, trigo y maíz
Productor comercializador	Luis Taboada Sánchez	Comercializador de cebada, trigo y maíz
Productor comercializador	Elpidio Sánchez Fernández	Comercializador de cebada, trigo y maíz
Productor comercializador	Benjamín Sánchez Fernández	Comercializador de cebada, trigo y maíz
Productor comercializador	Joel Cortés	Comercializador de cebada, trigo y maíz
Productor comercializador	Agustín García	Comercializador de cebada, trigo y maíz
Productor comercializador	Antonio Llaguno Alonso	Comercializador de cebada, trigo y maíz
Productor comercializador	Pedro Rodríguez Jiménez	Comercializador de cebada, trigo y maíz

Fuente: Elaboración propia.

Según IASA, se lleva a cabo un Programa de Trabajo para lograr la reducción de la práctica del intermediarismo o comercializadores, así pues, en función a la entrega de semilla, en esa proporción se lleva a cabo la reciba de la cosecha, sus datos al respecto son que 16% de los cebaderos se les entrega 69% de la semilla, catalogados por IASA como los comercializadores (involucra a organizaciones de productores), que 35% de los cebaderos se les entrega 22% de la semilla, que 49% de los cebaderos les entrega 9% de la semilla.

Como se comentó en párrafos anteriores existen productores organizados en Sociedades de Producción Rural (SPR), que tienen un papel fundamental en la comercialización de cebada; sin embargo, no se catalogan como intermediarios, ya que lo único que hacen es prestar servicios a sus socios, como lo es el acopio, secado del grano, limpieza y apoyo en la comercialización, algunas de

estas son la Unión Estatal de Productores de Cebada y la Unión de Ejidos de Calpulalpan, en el estado de Tlaxcala.

Los intermediarios y organizaciones de productores cuentan con el equipo e infraestructura necesaria para analizar el grano recibido, darle valor agregado, empleando todo esto para aplicar las mismas normas de la agroindustria designando con los resultados el monto a descontar y, en muy raras ocasiones, a bonificar.

4.3.6. Identificación del benchmarking internacional para cada uno de los componentes

4.3.6.1. Identificación de las necesidades de mejora para que las regiones logren ser competitivas internacionalmente

El presente análisis se enfoca principalmente en determinar las necesidades de mejora en la distribución y recepción del grano de cebada, esto para lograr la competitividad internacionalmente.

En este sentido, y como resultado del análisis con base en fuentes consultadas tales como sitios de internet gubernamentales de los países productores de cebada tal como España, así como comentarios relacionados con la exportación del producto, podemos concluir los siguientes hallazgos.

- Es bien sabido que la región del Altiplano Central por el clima que posee y otras características, es una zona que produce una cebada de muy buena calidad maltera muy apta para la elaboración de cerveza.
- No se ha detectado evidencias o documentos que indiquen la trazabilidad del grano de cebada durante la distribución y recepción del grano por parte del productor y de la industria maltera.

Ante algunas deficiencias en la distribución de la cebada en la región, se propone lo siguiente:

- Se realice y aplique una **guía de trazabilidad**, esta debe ser elaborada por los productores y la industria en la región. Definiendo a la trazabilidad como la capacidad o habilidad de trazar y dejar huella hacia adelante a través de las etapas específicas de la cadena de comercialización extendida para rastrear hacia atrás la historia, aplicación o ubicación de un producto. (GS1 México, 2011).
- En la parte de almacenamiento y transporte del grano, es necesario la aplicación del **Código de buenas prácticas de almacenamiento y transporte**, que implica básicamente cuidar la inocuidad del producto. Esto es principalmente para los productores, para esto es indispensable capacitarlos y concientizarlos en la aplicación de estas prácticas.

4.4. Factores que fomentan la competitividad para cada uno de los estados

4.4.1. Ambiente para la competencia

De acuerdo a los rankings que realizó el Instituto Mexicano para la Competencia A.C., el cual tomó en cuenta a los 31 estados de la República y al Distrito Federal, el estado de **Hidalgo** escaló 2 lugares, ubicándose en el lugar 24 del Índice de competitividad estatal entre 2008 y 2010.

Dentro de los cuales destacaron los siguientes subíndices:

- Ganó 11 lugares en Innovación de sectores económicos.
- El número de patentes solicitadas por millón de personas aumentó de 0.4 a 4.9 en 2010.
- El número de investigadores por cada 10,000 individuos de la PEA pasó de 1.9 a 8.7 en 2010.
- Ganó 2 lugares en Mercado de factores.
- La inversión en vivienda como porcentaje del PIB pasó de 2% a 2.9% en 2010.
- Ganó 2 lugares en Manejo sustentable del medio ambiente.

- El número de veces que obtuvo ayuda del Fondo de Desastres Naturales (FONDEN) disminuyó de 23 en 2008 a sólo 5 en 2010.

Así también presenta un PIB per Cápita \$52,957.7 y una Población con Educación superior / PEA del 24 %.

El estado de **Tlaxcala** perdió 1 lugar quedando en el 29 del Índice de competitividad estatal entre 2008 y 2010.

Destacando los siguientes subíndices:

- Ganó 8 lugares en Sistema de derecho confiable y objetivo.
El estado de Tlaxcala mejoró 7 posiciones porque el porcentaje de la población que considera que su estado es inseguro pasó de 55% a 54% en 2010.
- Perdió 7 lugares en Sistema político estable y funcional.
El porcentaje de la participación ciudadana en las elecciones de gobernador pasó de 64% en la penúltima elección a 59% en la más reciente.
- Perdió 3 lugares en Manejo sustentable del medio ambiente.
Tlaxcala reportó 26 emergencias industriales en 2010 a la PROFEPA, pero sólo una en 2008.

Presenta un PIB per Cápita de \$41,081.2 y una Población con Educación superior / PEA de 24 % (Instituto Mexicano para la Competencia A.C, Índice de competitividad estatal 2012).

En lo que respecta al Ranking de Doing Business (Facilidad para hacer negocios), los estados de Hidalgo y Tlaxcala se ubican en las posiciones que muestra el Cuadro 4.41. En este sentido con respecto a la Facilidad para hacer negocios, se tiene que los estados de Hidalgo y Tlaxcala se encuentran por arriba y debajo de la media nacional en la posición 11 y 26 respectivamente.

Cuadro 4. 41. Ambiente para la competencia.

Estado	Ranking de Doing Business (Facilidad para hacer negocios)
Hidalgo	11
México	18
Puebla	25
Tlaxcala	26

Fuente: Doing Business del Banco Mundial, 2012, citado por Secretaria de Economía.

4.4.2. Clima de inversión

A través de ocho indicadores, el subíndice Economía y finanzas públicas mide qué tan propicio y estable es el clima para los inversionistas, empresas e individuos para planear y tomar sus decisiones de corto y largo plazo. El subíndice considera, entre otros aspectos, el dinamismo de la economía local y regional, y el desempeño de los mercados crediticios e hipotecarios. En general, las entidades con una economía estable y en crecimiento cuentan con mercados crediticios e hipotecarios saludables, que contribuyen a atraer inversión y talento, generando así más riqueza y empleo.

De acuerdo a lo anterior el Instituto Mexicano para la Competencia A.C. en base al clima de inversión en los 31 estados y el Distrito Federal, ubica a los estados de Hidalgo y Tlaxcala en las posiciones que muestra el Cuadro 4.42.

Se puede observar en el Cuadro 4.42, que el clima de inversión está en función de la economía del estado principalmente, en este sentido se tiene que los estados de Hidalgo y Tlaxcala se encuentran por arriba de la media nacional; es decir, en las posiciones 14 y 11 respectivamente, esto es en lo que respecta a la economía dinámica y estable, hablando de sectores económicos con potencial se encuentran en los lugares 17 para Hidalgo y 19 para Tlaxcala, por debajo de la media nacional.

Cuadro 4. 42. Clima de inversión de los estados de Hidalgo y Tlaxcala.

2008 Factor	Lugar	
	Economía dinámica y estable	Sectores económicos con potencial
Hidalgo	14	17
Jalisco	21	8
México	29	22
Michoacán	30	25
Morelos	7	7
Nayarit	15	29
Nuevo León	17	2
Oaxaca	28	31
Puebla	24	21
Querétaro	8	3
Quintana Roo	6	30
San Luis Potosí	25	14
Sinaloa	22	10
Sonora	27	24
Tabasco	20	11
Tamaulipas	4	12
Tlaxcala	11	19
Veracruz	23	28
Yucatán	3	18
Zacatecas	10	26

Fuente: Instituto Mexicano para la Competencia A.C., Índice de competitividad estatal 2012.

4.4.3. Clima regulatorio

Según los estudios realizados por las instituciones consultadas con anterioridad, en México se observan diferencias en la eficiencia de los tribunales a nivel estatal. Los resultados arrojados por los estudios confirman que a pesar de existir una legislación mercantil federal, la duración, el costo y la complejidad del cumplimiento de un contrato varían considerablemente de una entidad a otra.

El Código de Comercio y el Código Federal de Procedimientos Civiles regulan los juicios mercantiles en México. El carácter federal de ambas leyes hace que el número de pasos procesales para hacer cumplir un contrato sea el mismo en todo el país. Sin embargo, los tiempos para hacer cumplir un contrato varían considerablemente entre los estados.

En el Cuadro 4.44 se presentan las clasificaciones para todas las entidades federativas del país, así como la posición de cada una de ellas con respecto a los cuatro indicadores Doing Business que facilitan hacer negocios en México, debido a un buen clima regulatorio en el estado.

Además en este mismo cuadro se puede observar a los estados de Hidalgo y Tlaxcala ocupando la posición 11 y 26 respectivamente, dentro de los lugares más fáciles para hacer negocio en México, colocándose a Hidalgo por arriba de la media y a Tlaxcala por debajo de la media nacional.

Se clasificó a la ciudad de Pachuca de Soto, Hidalgo sobre la facilidad para hacer negocios, entre 32 ciudades en México, arrojando las siguientes características en cada indicador (Cuadro 4.43).

Cuadro 4. 43. Clima regulatorio en la ciudad de Pachuca de Soto, Hidalgo.

Concepto	Indicador			
	Apertura de un negocio	Manejo de permisos de construcción	Registro de propiedades	Cumplimiento de contratos
Procedimientos (número) ¹	6	12	4	38
Tiempo (días) ²	7	123	27	320
Costo (% de ingreso per cápita) ³	14.4	46.8		
Requisito de capital mínimo pagado (% de ingreso per cápita) ⁴	8.4			
Costo (% del valor de la propiedad) ⁵			4.1	
Costo (% de cantidad demandada)				24.0

Nota:

1. Número total de procedimientos necesarios para inscribir una sociedad. Un procedimiento se define como cualquier interacción de los fundadores de la sociedad con terceras partes externas (por ejemplo, organismos del gobierno, abogados, auditores o notarios).
2. Número total de días necesarios para inscribir una empresa. La medición captura la duración promedio que los abogados expertos en la constitución de sociedades estiman como necesaria para completar un procedimiento, haciendo un seguimiento mínimo de los organismos de gobierno y sin necesidad de realizar pagos extraordinarios.
3. El costo se registra como un porcentaje del ingreso per cápita de la economía. Incluye todas las tarifas oficiales y los honorarios por servicios legales o profesionales si la ley los exige.
4. Importe que el empresario necesita depositar en un banco o ante un notario antes de la inscripción y hasta tres meses después de la constitución de la sociedad. Se computa como un porcentaje del ingreso per cápita de la economía.
5. El costo se registra como un porcentaje del valor de la propiedad, que se presume equivalente a 50 veces el ingreso per cápita. Sólo se utilizan los costos oficiales que exige la ley.

Fuente: The World Bank. Doing Business 2013.

Cuadro 4. 44. Estados con mejor clima regulatorio en México (¿Dónde es más fácil hacer negocios en México?).

Entidad federativa	Clasificación general <i>Doing Business en México 2012</i>	Apertura de una empresa	Obtención de permisos de construcción	Registro de la propiedad	Cumplimiento de contratos
Colima	1	6	1	3	2
Aguascalientes	2	12	2	1	3
Chiapas	3	21	6	2	11
Guanajuato	4	1	7	7	21
San Luis Potosí	5	8	9	9	13
Sinaloa	6	10	12	10	4
Sonora	7	18	8	8	19
Michoacán	8	9	16	6	9
Campeche	9	17	23	4	8
Coahuila	10	22	10	22	7
Hidalgo	11	11	16	14	10
Zacatecas	12	28	16	11	1
Veracruz	13	5	27	5	22
Tabasco	14	24	11	15	15
Nuevo León	15	7	26	13	16
Yucatán	16	2	20	23	17
Querétaro	17	20	13	17	19
Estado de México	18	4	24	17	24
Durango	19	32	4	30	5
Chihuahua	20	30	31	12	5
Jalisco	21	16	16	29	14
Tamaulipas	22	31	4	26	18
Nayarit	23	26	14	27	11
Oaxaca	24	14	28	16	27
Puebla	25	15	25	19	26
Tlaxcala	26	19	15	20	30
Quintana Roo	27	27	3	31	28
Morelos	28	3	32	24	31
Baja California	29	25	29	21	23
Distrito Federal	30	12	20	32	29
Baja California Sur	31	23	22	28	32
Guerrero	32	29	30	25	25

Nota: las clasificaciones para todas las entidades federativas están actualizadas a octubre de 2011.

Fuente: Base de datos de *Doing Business*.

4.4.4. Innovación de los sectores económicos

A través de cinco indicadores, este subíndice califica el grado de innovación y sofisticación de las empresas establecidas en las distintas entidades federativas.

La creación de valor está cada vez más vinculada a la generación de nuevo conocimiento y nuevas tecnologías. Un indicador importante en el subíndice es

la concentración de investigadores y el número de patentes solicitadas por habitante. En cuanto a la sofisticación de la economía local, se considera que la estandarización de los procesos en las empresas con certificaciones internacionales puede ser un buen indicador.

El Instituto Mexicano para la Competitividad A.C., a través del Índice de competitividad Estatal, evalúa a los 32 Estados de la República Mexicana con respecto al indicador Innovación de los sectores económicos, y en esta lista determina el Ranking de cada uno de los estados del país.

En lo que respecta al estado de Hidalgo se puede observar (Cuadro 4.45) que ocupa el sexto lugar en cuanto a este indicador, encontrándose por arriba de la media nacional, por el contrario, el estado de Tlaxcala se encuentra por debajo de la media ubicándose en el lugar 17.

Dentro del indicador Innovación y sofisticación de los sectores económicos para el año 2010, en lo que respecta a Patentes, el estado de Hidalgo según el IMPI (Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial) solicitó 8.41 patentes por cada millón de habitantes, CONACYT (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología) reportó 10.55 empresas certificadas con ISO 9000 (en cada mil unidades eco), así como 11.24 investigadores por cada 10,000 PEA (Población Económicamente Activa). Para el caso de Tlaxcala, según el IMPI este estado solicitó 3.65 patentes por cada millón de habitantes, CONACYT reportó 20.97 empresas certificadas con ISO 9000 (en cada mil unidades eco), así como 8.90 investigadores por cada 10,000 PEA.

Cuadro 4. 45. Estados con mejor Innovación de los sectores económicos en México.

Estado	Ranking de estados en cuanto a Innovación.
Distrito Federal	1
Nuevo León	2
Querétaro	3
Morelos	4
Chihuahua	5
Hidalgo	6
Coahuila	7
Colima	8
Jalisco	9
Campeche	10
Baja California Sur	11
Yucatán	12
Tabasco	13
Baja California	14
Puebla	15
Sonora	16
Tlaxcala	17
San Luis Potosí	18
Sinaloa	19
México	20
Guanajuato	21
Aguascalientes	22
Zacatecas	23
Veracruz	24
Durango	25
Tamaulipas	26
Michoacán	27
Quintana Roo	28
Guerrero	29
Chiapas	30
Nayarit	31
Oaxaca	32

Fuente: Instituto Mexicano para la Competencia A.C, Índice de competitividad estatal 2012.

4.5. Desarrollo del plan de mejora para la cadena

4.5.1. Necesidades de infraestructura detectadas

En la actualidad la mayoría de la producción de cebada es acaparada por los intermediarios de la región, quienes acopian, dan valor agregado al grano a través de la limpieza y el secado y comercializan el mismo, beneficiándose por la venta a la industria maltera, ya que mejoran la calidad del grano, obteniendo así un mejor precio y bonificaciones en su caso. Esto sucede a causa de que los productores no cuentan con infraestructura para el acopio, beneficio y comercialización de su cosecha.

Con el objeto de que los productores sean los beneficiados de los márgenes que ofrece la venta del grano de cebada a la industria maltera, se ha detectado la necesidad de establecer un **centro de acopio** que cuente con la infraestructura (bodegas) y el equipo necesario para acopiar, procesar y distribuir el producto, proporcionándole mejor calidad y mayor valor agregado.

En el análisis que se realizó sobre las rutas de distribución de la cebada para la venta a la industria maltera, se detectó la necesidad de mejorar las condiciones de las carreteras por donde transitan los productores para la entrega de su producto, tales como Apan- Calpulalpan (19.3 km) y Ocampo Sur Apan - Carretera Pachuca/ Ciudad Sahagún, Méx. 88 (21.7 km); debido a que son unas de las más transitadas, estas se componen de dos carriles, lo que hace que el tránsito vehicular sea lento, contribuyendo a un mayor gasto de gasolina, ante tal situación se detectó que hace falta la **ampliación a cuatro carriles y reparación de baches de dichas carreteras**, acelerando con esto la distribución del producto.

4.5.2. Necesidades de la cadena logística detectadas

Como resultado del análisis realizado a la logística de distribución actual de la cebada en la región, se ha detectado la necesidad de implementar los siguientes aspectos:

- 1) **Transporte:** La mayoría de los productores (96%) no cuenta con transporte suficiente para entregar su producto a la industria maltera, ante tal situación tienden a contratar a un transportista, este último se favorece con aproximadamente un 20% de ganancia por ofrecer su servicio. Ante esto se recurre a la necesidad de organizar a la mayoría de los productores de la zona y poder involucrarlos en un proyecto que conste de adquirir unidades nuevas de transporte, adecuadas para la distribución y manejo del grano.

- 2) **Centro de consolidación de carga:** De acuerdo a nuestro análisis IASA otorga muy pocos cupones para la entrega del grano a la industria maltera o beneficiadora sea el caso, ante esto es necesario contar con un volumen de grano lo suficientemente grande para entregar a la industria y aprovechar de esta manera estos cupones, ante tal situación y contando con una organización previa de los productores, es necesario involucrarlos en otro proyecto que consiste en consolidar la producción para una mejor comercialización.

4.5.3. Proyectos de las mejoras logísticas

a. Infraestructura

Como se mencionó en párrafos anteriores, se detectó la necesidad de construir un **centro de acopio de cebada en la región**, planeado edificarlo en un punto estratégico de la zona de Apan, Hidalgo.

Esta zona fue escogida por fuertes razones:

- Es uno de los municipios con más producción en la región, y su ubicación lo posiciona como un punto estratégico y cercano al mercado meta.
- Existe la alta presencia de pequeños y medianos productores interesados en desarrollar proyectos que los beneficie.
- Cuenta con las vías de comunicación (carreteras) necesarias para la distribución de la cebada.
- Los productores cuentan con alta experiencia en la producción y distribución de la cebada.
- La cebada que se produce en cuanto a su composición es de excelente calidad, apta para la elaboración de la cerveza.

En el proceso de construcción del centro de acopio, los productores interesados deberán primeramente constituirse y consolidarse en una organización.

La idea del **centro de acopio** es poder captar el grano durante las temporadas de cosecha. De esta forma se puede almacenar la cosecha de cebada y comercializar el grano a las industrias malteras a través de IASA, por lo que debe de contar con la infraestructura y equipo adecuado.

El centro de acopio que se propone construir estará compuesto de lo siguiente:

- Área de recepción que incluye una báscula.
- Laboratorio de calidad.
- Área administrativa.
- Una bodega de almacenamiento con capacidad de acopio de 8 mil toneladas y con el espacio necesario para la instalación de todo el equipo de procesamiento.
- Área de transporte.
- Rampa de carga y descarga: la construcción de la rampa debe incluir la pavimentación de los patios principal y lateral, a fin de facilitar los movimientos dentro de la planta de acopio y garantizar la baja contaminación del producto.
- Patio de secado.
- Área de consolidación de carga.

b. Transporte

Adquisición de unidades nuevas de transporte con las siguientes características:

Cuadro 4. 46. Transporte requerido.

Unidad de Transporte	Cantidad	No. de ejes	Capacidad de carga	Cantidad Autorizada
Torton	1	3	20 toneladas	17 toneladas
Trailer	1	6	40 toneladas	29 toneladas

Fuente: Elaboración propia.

c. Ampliación y reparación de carreteras

En este proyecto las carreteras de dos carriles serán ampliadas a cuatro carriles, y se restauraran las que estén afectadas por baches o estén en malas condiciones; logrando con esto una mejoría de alrededor de 41 kilómetros de carretera.

4.5.4. Estudio de factibilidad de las mejoras logísticas

Con base en la información recolectada en las entrevistas realizadas en la región cebadera, consideramos que para el proyecto **Construcción de un centro de acopio en la zona de Apan, Hidalgo**, mismo que involucra el Centro de consolidación de carga, para que este sea factible tiene que resultar atractivo para los productores; sin embargo, este dilema está resuelto, ya que los productores plantean la construcción de este centro de acopio como una alternativa para apropiarse de las ganancias por la venta directa de su producto y disminuir el intermediarismo, esto de igual forma ha sido manifestado en los sistemas-producto.

Este proyecto es factible desde varios puntos, en el aspecto económico, proporciona un mayor margen de ganancia para el productor, debido a que disminuye costos de agregación de valor y distribución.

En el aspecto social el proyecto cuenta con el apoyo de instituciones estatales y federales tales como SAGARPA y Sistemas –Producto Cebada (Hidalgo y Tlaxcala).

Así también es factible debido a que ayudará al productor a planificar el abasto oportuno a la industria consumidora, favorecer la apropiación del valor agregado por los integrantes de la cadena e incorporar la visión de cadena productiva a los actores del sistema producto.

En lo que respecta al **Proyecto adquisición de unidades nuevas de transporte**, este también es factible, ya que se evitara la contratación de

transportistas, por lo que el productor disminuirá costos de transporte o en su caso se apropiara de la ganancia que conlleva ofrecer el servicio.

Para el proyecto **Ampliación y reparación de carreteras**, es bien sabido que un sistema carretero en buenas condiciones permite disminuir tiempo, permitiéndole a este proyecto ser factible, debido a que por su ampliación a cuatro carriles disminuirá tiempo en la distribución del grano de cebada, mejorando así el tránsito (rapidez), trayendo como beneficios ahorro de gasolina y menor daño en el vehículo, favoreciendo directamente la economía del productor a través de la reducción de costos de distribución.

4.5.5. Presupuesto necesario para cada una de las mejoras propuestas

Para cada una de las propuestas se tiene un presupuesto general. Cuando se analiza el proyecto de la construcción del **Centro de acopio de cebada en la región**, se deben tener en cuenta aspectos técnicos de diseño, funcionamiento, dimensionamiento, equipamiento y costos.

A grandes rasgos se plantea un presupuesto de inversión para la construcción de este centro de acopio, teniendo con esto una idea de lo que el productor pudiera invertir para desarrollar dicho proyecto. Se puede observar que para desarrollar el centro de acopio en la región (Cuadro 4.47), es necesario invertir por lo menos cuatro millones de pesos, por lo que es necesario auxiliarnos de las dependencias de apoyo para lograr el objetivo.

Cuadro 4. 47. Presupuesto de inversión para la construcción de un centro de acopio.

CONCEPTO	PRESUPUESTO
Área de recepción (incluye costo de la construcción y costo de la Báscula camionera)	\$ 650,000.00
Laboratorio de calidad	\$ 32,000.00
Área administrativa	\$160,000.00
Bodega de almacenamiento (27 m x 77 m)	\$ 2,833,333.33
Área de transporte (acondicionamiento)	\$ 8,750.00
Rampa y descarga	\$ 3,000.00
Patio de secado	\$10,500.00
Área de consolidación de carga	\$ 8,750.00
Equipamiento	\$ 780,000.00
Total	\$ 4,486,333.33

Fuente: Elaboración propia.

Para el **Proyecto Adquisición de unidades nuevas de transporte**, se considera la compra de dos vehículos (ver Cuadro 4.48).

Cuadro 4. 48. Presupuesto de inversión para transporte.

Unidad de Transporte	Cantidad	No. De ejes	Capacidad de carga	Cantidad Autorizada	Precio comercial
Torton	1	3	20 ton	17 ton	\$ 620,000.00
Tráiler	1	6	40 ton	29 ton	\$ 870,000.00
Presupuesto Total					\$ 1,490,000.00

Fuente: Elaboración propia

A *grosso modo* se puede observar que para la compra de los vehículos el productor tendría que invertir alrededor de un millón y medio de pesos.

Para la Ampliación y reparación de carreteras, la Secretaria de Comunicaciones y Transportes, a través de su base de datos estima un costo de alrededor de 4.8 millones de pesos para la construcción de un kilómetro de carretera y alrededor de 61 mil pesos para la conservación de tramos, antes estos datos, se considera que para la ampliación y reparación de los 41 km de carreteras que mejoraran la distribución de la cebada en la región, es necesario invertir aproximadamente **200 millones de pesos**.

Es importante mencionar que durante el proceso se consideran varios aspectos, tales como diseño, indemnizaciones, movimiento de tierra, pavimento, estructuras complementarias, señalización e iluminación y pensado en que el material será de concreto debido a que tiene muchas ventajas como:

- Duración de 20 a 30 años
- Mantenimiento mínimo
- Deformación mínima de su superficie
- Índice de servicio alto durante su vida útil
- Mayor velocidad de construcción
- Disminución de costos de operación
- Mejor drenaje superficial
- Mayor reflexión de la luz

- Requiere menor estructura de soporte

4.5.6. Plan de ejecución de las mejoras logísticas

La realización de cada proyecto es indispensable para lograr una buena logística de comercialización del grano de cebada, sin embargo, es importante atacar por sectores para irse ajustando a la cadena productiva poco a poco.

Dado a que una problemática fuerte es el intermediarismo en la región, mismo que se benefician de los pequeños productores no organizados, es conveniente comenzar atacando este problema a través del desarrollo del **Centro de acopio en la región**, posteriormente ir involucrando uno a uno los demás proyectos.

4.5.7. Priorización de acuerdo a presupuesto

El presupuesto de inversión que se obtuvo de forma general para cada uno de los proyectos, con el fin de procurar mejorar la comercialización de la cebada, propuestos para desarrollarse en la región, es muy variable, esto se puede observar en el Cuadro 4.49.

Con base al presupuesto y tomando en cuenta otros factores, tales como la problemática que se ataca y la factibilidad, se le da prioridad a la construcción del **Centro de acopio de cebada en la región**, este proyecto permitirá desarrollar posteriormente el de Adquisición de unidades nuevas de transporte, ya que están íntimamente relacionados.

Cuadro 4. 49. Presupuesto general de inversión por proyecto.

Proyecto	Presupuesto de inversión
Construcción del centro de acopio	\$ 4,486,333.33
Adquisición de unidades nuevas de transporte	\$ 1,490,000.00
Ampliación y reparación de carreteras	\$ 199,983,321.01
Total	\$205,959,654.34

Fuente: Elaboración propia.

4.6. Resumen

Se ha identificado que la comercialización de la cebada dentro de la región del Altiplano Central y específicamente en los estados de Hidalgo y Tlaxcala es simple, debido a que solo existe la presencia de un solo comprador IASA (Impulsora Agrícola S.A. de C.V.) consolidándose como un monopsonio que evita la franca competencia por la materia prima entre los dos grupos cerveceros nacionales (Modelo y Cuauhtémoc). La distribución de la cebada se resume en la entrega directa por parte del productor a los intermediarios de la región, industria maltera, beneficiadoras de la industria y organizaciones de productores.

La distribución de la cebada en la región se hace por vía terrestre, debido a que son distancias cortas, aunado a que la zona cuenta con la infraestructura necesaria respecto a carreteras y autopistas, ya que están en condiciones favorables para el tránsito. Para la distribución del grano la mayoría de los productores contratan transportistas, los cuales cuentan con el transporte necesario, tales como torton y tráiler de diferente capacidad, de 20 y 40 toneladas, estos prestan su servicio al productor obteniendo una ganancia neta alrededor del 20%. También es importante realizar, antes de su distribución, algunas actividades de gran importancia tales como almacenamiento y acondicionamiento del grano según sea el caso, considerados ambos como puntos críticos. En la región la mayoría de los productores posee al menos una bodega pero ésta no cuenta con las condiciones necesarias, es decir, son pequeñas, con infraestructura deficiente y en malas condiciones, además estas mismas se utilizan para diversas funciones, tales como almacén de semillas e insumos, maquinaria y equipo, por lo que el espacio para el almacenamiento y manejo del grano es mínimo, ante estas condiciones los pequeños y medianos productores recurren a vender su producto a los muchos intermediarios particulares habidos en la región, a diferencia de los grandes productores que tienen la posibilidad de almacenar y acondicionar el grano de cebada realizando directamente la entrega del grano a Impulsora Agrícola.

En la región existen centros de acopio que en su mayoría son particulares o un conjunto de productores que se organizan para acondicionar la cebada que será entregada a las industrias malteras, como es el caso de la Unión de Ejidos Calpulalpan. Los centros de acopio e intermediarios existentes poseen la infraestructura adecuada para la recepción, almacenamiento, acondicionamiento del grano, equipo y transporte, por lo que su utilidad radica en mejorar la calidad del grano, para cumplir con la calidad que exige la industria maltera en base a la norma mexicana NMX-FF-043-SCFI-2003, misma que rige la comercialización de la cebada maltera en México, obteniendo con ello las bonificaciones pertinentes.

Con respecto a los centros de procesamiento de la cebada, el grano una vez vendido a Impulsora Agrícola S.A., esta lo distribuye a las diferentes industrias malteras de la región, o en otro caso los productores entregan directamente el producto a estas industrias; estas fábricas producen el insumo para la elaboración de la cerveza a través de transformar la cebada en malta.

La producción de cebada se realiza bajo temporal, además presenta un alto grado de mecanización, por lo que el productor posee las maquinarias e implementos necesarios como son tractor, trilladora, rastra, subsuelo, arado, azadón, sembradoras, y el uso de camionetas y camiones volteo, estos últimos se ocupan para trasladar la semilla e insumos requeridos durante el proceso de producción. En caso de no contar propiamente con la maquinaria, como son pequeños y medianos productores, estas les son rentadas por los grandes productores, quienes en su mayoría obtienen ganancias extras a través de la maquila. La mayoría de los productores poseen bodegas muy cerca de las parcelas, quien a su vez la utiliza para almacenar la cosecha y llevar a cabo la comercialización del grano de cebada.

Los diferentes ambientes de producción existentes en la región, los cuales se dividen en mediana y baja productividad, buena productividad y muy buena productividad, favorecen el desarrollo del cultivo de cebada, sin embargo, varían con respecto al costo de producción y rendimiento, teniendo un mayor costo de producción pero un mayor rendimiento en el de muy buena productividad,

alrededor de un costo por hectárea de \$5,880.00, con un rendimiento de 3.5 toneladas.

Con respecto al diagnóstico de la cadena productiva y logística de la cebada, la región se caracteriza por contar con buen potencial cebadero, amplia experiencia en la producción y la participación de muchos productores, además el precio de la cebada es preferente al de otros cultivos, sin embargo, posee ciertas debilidades que le impiden comercializar el grano de la mejor manera posible como lo es tener una organización formal no funcional, carecer de la infraestructura necesaria como bodegas y transporte, así como la existencia de un solo comprador, el cual rige la comercialización y en su mayoría el precio de la cebada.

La rutas de entrega de la cebada a los diferentes centros de consumo varían en distancia y tiempo, estas se efectúan principalmente de Apan, Hidalgo a Calpulalpan, Tlaxcala y de Apan a Mineral de la reforma, Hidalgo, con una distancia de alrededor de 45.3 km en un tiempo de una hora, y con 79.3 kilómetros, con un tiempo de hora y media, respectivamente. El tiempo en cada actividad durante la distribución varía, desde 2 a 27 días, el costo promedio total de las actividades por tonelada es de \$994.00 pesos.

En base al análisis realizado en la región, a partir de entrevistas a los diferentes actores de la cadena de valor cebada, se identificaron los elementos o agentes económicos más importantes, que influyen en forma positiva o negativa en el desarrollo y consolidación de esta cadena, algunos favoreciendo la distribución de la cebada al mercado meta, y otros impidiendo de alguna manera el desarrollo de este eslabón.

- ✓ Se identificó que la región cuenta con la infraestructura de comunicación necesaria y adecuada, con rutas alternas, como lo son carreteras, autopistas y caminos, permitiéndole al productor el acceso a la parcelas y un fácil movimiento de su producto al mercado meta, reduciendo también riesgos de daños al transporte y en caso de algún imprevisto utilizar la ruta alterna; sin embargo, el desarrollar una adecuación al camino principal,

como lo es la ampliación, podría acelerar el tránsito, disminuir costos y tiempos al productor.

- ✓ Otro elemento que influye de forma positiva, es la producción del grano, que como es bien sabido la región posee las condiciones adecuadas para el desarrollo del cultivo, así también el productor cuenta con la maquinaria y equipo adecuado (propio o rentado) para el proceso de producción, todo esto le permite obtener un grano de calidad maltera, facilitando su venta a la industria.
- ✓ La presencia de industrias de alimentos balanceados favorece a la cadena, ya que permite al productor obtener ganancias por la venta de la cebada que no cuenta con la suficiente calidad maltera, o los desperdicios en su caso. Ocurriendo lo contrario con los intermediarios, ya que estos influyen de manera negativa, debido a que se apropian del grano de los pequeños productores ofreciéndoles bajos precios, perjudicando así su economía por las mínimas ganancias que ellos obtienen.
- ✓ Otro elemento que influye de forma negativa en la cadena cebada, es la falta de infraestructura adecuada para dar valor agregado al grano y mejorar así su calidad, como bodegas y equipo, esto impide que el productor le proporcione a su producto dicho valor agregado, evitando así, la venta directa a la industria, y disminuyendo con esto su oportunidad para obtener mejores ganancias, recurriendo finalmente a los intermediarios.
- ✓ El transporte es otro elemento que influye fuertemente, en este caso es de forma negativa, debido a que el productor carece de un transporte adecuado para distribuir su producto, esto hace que sus costos aumenten y ganancias disminuyan, favoreciendo a los transportistas que prestan el servicio.

En base a todo lo anterior las necesidades detectadas de la cadena de la cebada, son, la construcción de un centro de acopio de cebada en la región; adquisición de unidades nuevas de transporte; ampliación y reparación de carreteras, con un presupuesto general aproximado de \$.205,959,654.34, sin embargo, con base al presupuesto y tomando en cuenta otros factores, tales como la problemática que

se ataca y la factibilidad, se le da prioridad a la construcción del centro de acopio de cebada en la región, este proyecto permitirá desarrollar posteriormente el de adquisición de unidades nuevas de transporte, ya que están íntimamente relacionados.

CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

En la actualidad, la cebada se produce en casi todo el mundo, destinándolo principalmente a dos tipos de mercado: como alimento para ganado y para producción de malta. Particularmente en México, aproximadamente el 62% de la cebada que se produce es específica para ser utilizada por la industria maltera, el 34% se utilizan fundamentalmente para alimentación de ganado, 2% para la obtención de semilla y el 2% restante se desperdicia.

La producción de cebada se concentra básicamente en 3 regiones, la región del Altiplano Central, Bajío y Norte. Siendo la más importante por su producción la región del Altiplano central, dentro de esta región la producción de cebada se concentra principalmente en los estados de Hidalgo y Tlaxcala, sembrándose principalmente las variedades Esmeralda y Adabella. Toda la producción de cebada de esta zona, es distribuida a los principales centros de consumo en la región (industria maltera), así mismo esta distribución es coordinada por un intermediario llamado Impulsora Agrícola S.A. de C.V., contratado por la Industria maltera.

En la distribución de la cebada se identifican cuatro canales de comercialización, como lo es la entrega directa por parte del productor a los intermediarios de la región, a la industria maltera, a las beneficiadoras de la industria y a las organizaciones de productores, siendo la menos frecuente la entrega a las organizaciones de productores, teniendo todos estos canales un solo destino, la elaboración de cerveza, esta distribución se hace por vía terrestre, a través de transportistas, los cuales cuentan con el transporte necesario, tales como torton y tráiler de diferente capacidad, de 20 y 40 toneladas. Antes de la distribución de la cebada se realizan algunas actividades de gran importancia tales como almacenamiento y acondicionamiento del grano considerados ambos como puntos críticos para cubrir la calidad maltera que exige la norma mexicana NMX-FF-043-SCFI-2003, misma que rige la comercialización de la cebada maltera en México.

En la región la mayoría de los productores posee al menos una bodega pero ésta no cuenta con las condiciones necesarias, por lo que recurren a vender su producto a los intermediarios particulares habidos en la región.

La zona cuenta con la infraestructura necesaria respecto a carreteras y autopistas, ya que están en condiciones favorables para el tránsito, así también existen centros de acopio que en su mayoría son particulares o un conjunto de productores que se organizan para acondicionar la cebada que será entregada a las industrias malteras, existen además industrias de alimentos balanceados que compran la cebada que no cuenta con la calidad maltera que exige la industria.

La región se caracteriza por contar con buen potencial cebadero, amplia experiencia en la producción y la participación de muchos productores, además el precio de la cebada es preferente al de otros cultivos, sin embargo, posee ciertas debilidades que le impiden comercializar el grano de la mejor manera posible como lo es tener una organización formal no funcional, carecer de la infraestructura necesaria como bodegas y transporte, así como la existencia de un solo comprador, el cual rige la comercialización y en su mayoría el precio de la cebada.

De manera general se identificaron en este estudio los elementos que influyen de forma positiva y negativa en la cadena de valor de la cebada dentro de la región de estudio. Influyendo de forma positiva, mismos que logran consolidar la cadena de valor, la existencia de infraestructura de comunicación adecuada como son carreteras, autopistas y caminos, así como rutas alternas, permitiéndole al productor el acceso a la parcelas y un fácil movimiento de su producto al mercado meta, reduciendo también riesgos de daños al transporte y en caso de algún imprevisto utilizar la ruta alterna; la zona de estudio posee las condiciones adecuadas para el desarrollo del cultivo de la cebada, así también el productor cuenta con la maquinaria y equipo adecuado (propio o rentado) para el proceso de producción, todo esto le permite obtener un grano de calidad maltera, facilitando su venta a la industria. La presencia de industrias de alimentos balanceados le

permite al productor obtener ganancias por la venta de la cebada que no cuenta con la suficiente calidad maltera, o los desperdicios en su caso.

Los elementos que influyen de forma negativa son la presencia de intermediarios debido a que se apropian del grano de los pequeños productores ofreciéndoles bajos precios, otro elemento es la falta de infraestructura adecuada para dar valor agregado al grano y mejorar así su calidad, como bodegas y equipo, esto impide que el productor le proporcione a su producto dicho valor agregado, evitando así, la venta directa a la industria, el transporte es otro elemento, debido a que el productor carece de un transporte adecuado para distribuir su producto, esto hace que sus costos aumenten y ganancias disminuyan.

Sin embargo el desarrollo de proyectos que permitan mejorar los elementos que influyen de forma negativa en la cadena de valor de la cebada, permitirá desarrollar y consolidar aún más dicha cadena, enfocándose principalmente en mejorar la infraestructura básica para dar valor agregado al grano, y transporte, debido a que tienen gran influencia en la comercialización de la cebada, si existiese esta mejoría, beneficiaría finalmente en el aspecto económico al productor, por el aumento de sus ganancias por la venta directa de su producto.

Las necesidades de infraestructura logística de comercialización de la cebada detectadas en la región, mismas que permitirán mejorar la distribución de la cebada, así como consolidar la cadena, están enfocadas básicamente en el desarrollo de proyectos viables de infraestructura de manejo y acondicionamiento del grano, transporte y carreteras.

5.2. Recomendaciones

Los resultados de la presente investigación puede constituir el punto de partida para poder establecer una serie de recomendaciones entre los que destacan el desarrollo de proyectos en la región cebadera de Apan, Hidalgo, tales como la construcción de un centro de acopio de cebada; adquisición de unidades nuevas de transporte; ampliación y reparación de carreteras, con un presupuesto general

aproximado de \$ 205,959,654.34, sin embargo, con base al presupuesto y tomando en cuenta otros factores, tales como la problemática que se ataca y la factibilidad, se recomienda darle prioridad a la construcción del centro de acopio de cebada en la región, este proyecto permitirá desarrollar posteriormente el de adquisición de unidades nuevas de transporte, ya que están íntimamente relacionados.

Otra recomendación, es llevar a cabo un análisis más a fondo sobre la implementación de estos tres proyectos, enfocándose en detectar básicamente los medios de financiamiento, a través de instituciones gubernamentales que brinden apoyos a proyectos productivos viables, para poder desarrollarlos en la región sin perjudicar fuertemente al productor.

Se recomienda desarrollar de manera profunda estudios que se relacionen con la búsqueda de otras alternativas para la comercialización de la cebada, como lo es la elaboración de cerveza artesanal, la cual ha tenido gran aceptación por los habitantes del Distrito Federal, así como la elaboración de alimentos balanceados y elaboración de alimentos para consumo humano.

También se recomienda continuar y consolidar la colaboración existente entre el INIFAP y IASA, el primero como una institución de investigación y el segundo como principal consumidor de cebada. Todo esto para beneficiar al productor cebadero en diferentes aspectos, principalmente en lo económico y social.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, J. y Schwentesius, R. 2004. La producción de cebada Maltera en México- ventaja comparativa no capitalizada. Reporte de investigación. Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM). Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. 61p.
- Aguilar, J.; Schwentesius, R. y Altamirano, R. 2003. Agricultura por contrato en la producción de cebada maltera en México. Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM). Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. 57p.
- Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria (ASERCA). 1994. La cebada en la agricultura nacional. México. Revista Claridades Agropecuarias. No.13 (:4-22).
- Ballou, R. 2004. Logística Administración de la cadena de suministro. Quinta edición en idioma inglés. Pearson Educación de México. Quinta edición. Naucalpan de Juárez, Edo. de México, México. 3-30 pp.
- Crónica Hidalgo. 2013. Disponible en la página de internet: www.cronicahidalgo.com/2012/09/incrementaria-hoja-bandera-acopio-de-cebada-un-300/ .
- Espinoza, A.O. 1997. Análisis del mercado de la cebada maltera (*Hordeum vulgare*) en México, 1965-1994. Tesis profesional. Departamento de Economía Agrícola. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México.
- Ferrel, O. *et al.* 2002. Estrategia de marketing. Thomson. México.143 p.
- Financiera Rural. 2009. Monografía cebada. Dirección General Adjunta de Planeación Estratégica y Análisis Sectorial. 4 p.
- Fundación Guanajuato produce. s/f. Plan estratégico de investigación y transferencia de tecnología. Cadena agroalimentaria de cebada. Etapa II: Identificación de las demandas tecnológicas de la Cadena Agroalimentaria de cebada.

- Gaedeke, R. y Tootelian, D.1983. Marketing Principles and Applications, Weat Publishing Company.
- Galarza, J.M. *et al.* 2006. La cebada: Situación actual y perspectiva de la producción 1995-2007. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). Disponible en la página de internet: www.siap.gob.mx.
- García, R.; García, G. y Montero, R. 1990. Notas sobre mercados y comercialización de productos agrícolas. Centro de Economía, Colegio de Postgraduados, Montecillo, Edo. de México. México. 437 p.
- Gómez, R. 1997. Guía para cultivar cebada maltera de temporal en el estado de Hidalgo. Folleto para productores núm. 8. INIFAP (Instituto Nacional de Investigaciones, Forestales, Agrícolas y Pecuarias)-PRODUCE-SAGAR.
- Gómez, R. *et al.* 2011. El cultivo de la cebada maltera de temporal. Instituto Nacional de Investigaciones, Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP).
- González, A. *et al.* 2006. Impacto económico del mejoramiento genético de la cebada en México: Variedad *Esmeralda*. Instituto Nacional de Investigaciones, Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Primera edición. México, D.F. Estudios de evaluación del impacto económico de productos del INIFAP, Publicación técnica No. 19. 67 p.
- González, A. *et al.* 2006. Impacto económico del mejoramiento genético de la cebada en México: Variedad *Esperanza*. Instituto Nacional de Investigaciones, Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Primera edición. México, D.F. Estudios de evaluación del impacto económico de productos del INIFAP, Publicación técnica No. 20. 67 p.
- Google images. 2013. Disponible en la página de internet: www.google.com.mx/search?hl=carreteras+del+estado+de+hidalgo&oq=carreteras+del+estado+de+hidalgo y www.morphoplast.com/imgs_ubicacion/tlax_big.jpg/google.images.

- Google Maps. 2013. Disponible en la página de internet: : http://maps.google.com/maps?f=d&source=s_d&saddr=Carretera+desconocida&daddr=19.657986,-98.360639&hl=es&geocode=FVyKMQEd_BMd-g%3B&aq=0&oq=+Apan,+Hidalgo,+mexico&vps=6&sll=19.659198,-98.359501&sspn=0.011316,0.021136&vpsrc=6&mra=mift&mrsp=1&sz=16&ie=UTF8.
- GS1 México. 2011. La trazabilidad como herramienta competitiva. Guadalajara Jalisco, México. Disponible en la página de internet <http://www.cefppmich.org.mx/cgi-bin/wp-content/uploads/2011/09/4-TRAZABILIDAD-como-herramienta-competitiva.pdf>.
- Hernández, J.A.; Rosales, C.A.; Beltrán, S. y Loredo, C. 2007. Variedades de forrajes anuales para temporal en el altiplano y zona media de San Luis Potosí. INIFAP –CIRNE. Campo experimental San Luis. Folleto para productores No.44. San Luis Potosí, México. 19 p.
- Iglesias, D. 2002. Cadenas de valor como estrategia: las cadenas de valor en el sector agroalimentario, Estación Experimental Agropecuaria Anguil, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
- Impulsora Agrícola, S.A. de C.V. (IASA).1983. El cultivo de la cebada maltera de temporal. México, D.F.
- Impulsora Agrícola, S.A. de C.V. (IASA).1995. El cultivo de la cebada maltera en temporal. México.
- Instituto Mexicano para la Competencia A.C (IMCO). 2012. Índice de competitividad estatal. Disponible en la página de internet: http://imco.org.mx/indice_de_competitividad_estatal_2012/resultados/10/.
- Instituto Nacional de Investigaciones, Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). 2012. Costos cebada 2012.
- Kotler, P. 2005. El marketing total, Pearson, México.
- Lambin, J. 1983. Marketing estratégico, McGraw-Hill.
- Mentzer, J. *et al.* 2001. “Defining Supply Chain Management”. Journal of Business Logistics, Vol. 22, Núm. 2. 1-25 pp.

- NMX-FF-043-SCFI-2003. Productos alimenticios no industrializados para consumo humano-cereal-cebada maltera-(*Hordeum vulgare* L. y *Hordeum distichum* L.)- especificaciones y métodos de prueba (cancela a la NMX-FF-043-1982).
- Obschatko, E. 1997. Articulación productiva a partir de los recursos naturales. El caso complejo oleaginoso argentino, CEPAL, Buenos Aires Disponible en la página de internet: www.eclac.cl.org.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). 2012. Disponible en página de internet: www.faostat.fao.org.
- Palacios, A. 2011. Informe Previo-Feria Transport Logistic 2011, Munich, Alemania. Instituto Español de Comercio Exterior (ICEX).
- Plan rector del sistema producto Cebada. 2004. Diagnostico por sistema producto cebada estado de Hidalgo. Subsecretaría de Agricultura de la Secretaría de Agricultura del gobierno del estado de Hidalgo. SAGARPA. México. 60 p.
- Plan rector del sistema producto Cebada. 2004. Diagnostico sistema-producto cebada estado de Tlaxcala. Estrategia de Fortalecimiento. México. 57 p.
- Plan rector sistema nacional cebada. 2005. Segunda fase: diagnóstico inicial base de referencia estructura estratégica. SAGARPA, México D.F.
- Rojas, I. y Gómez, R.1997.: Tecnología para producir cebada maltera de temporal en Valles Alto de Tlaxcala. SAGAR, INIFAP, Fundación Produce Tlaxcala, A.C. Folleto técnico No. 6. 19 p.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA); Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP); Instituto Nacional de Investigaciones, Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) e Hidalgo. 2007. Diagnóstico de producción y rentabilidad de cebada grano en el estado de Hidalgo del ciclo primavera-verano 2007 modalidad temporal.

- Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT). 2003. Anuario estadístico del sector comunicaciones y transportes. Disponible en la página de internet: www.sct.gob.mx.
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT). 2008. Infraestructura del Sector en el Estado. Estadísticas Generales. Anuario Estadístico 2008. Disponible en la página de internet: <http://www.sct.gob.mx/informacion-general/centros-sct/hidalgo/infraestructura/>.
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT). 2010. Infraestructura del Sector en el Estado. Estadísticas Generales. Anuario Estadístico 2010. Disponible en la página de internet: <http://www.sct.gob.mx/informacion-general/centros-sct/tlaxcala/infraestructura/>.
- Secretaria de Economía (SE). 2013. PROMÉXICO Inversión y comercio. Disponible en la página de internet: http://mim.promexico.gob.mx/wb/mim/seleccion_de_indicadores.
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). 2010. SAGARPA. Disponible en la página de internet: http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=351.
- Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON). 1980-2010.
- Subdirección Logística de Exportación Proexport - Colombia.2011. Perfil de logística desde Colombia hacia Alemania.
- The World Bank. Doing Business. 2013. Midiendo regulaciones para hacer negocios. Disponible en la página de internet: <http://espanol.doingbusiness.org/data/exploreeconomies/mexico/sub/pachuca-de-soto/#starting-a-business>.
- Vargas, S. A. 2012. Marketing agropecuario. Editorial Trillas, S.A. de C.V. Primera edición. México D.F. 166 p.
- Vázquez, V. 1990. Análisis del mercado de la cebada maltera en México: 1965-1987. Tesis profesional. Colegio de postgraduados, Montecillo, Edo. de México.

- Zamora, M. *et al.* 1997. Esmeralda, variedad de cebada maltera para los Valles Altos. SAGARPA-Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Centro de Investigaciones de la Región Centro (CIRCE), Campo Experimental Valle de México (CEVAMEX). Chapingo, Estado de México, México. Folleto Técnico Núm. 5. p. 20
- Zamora, M. *et al.* 2008. Adabella: Variedad de Cebada Maltera para Valles Altos de la Mesa Central De México. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Chapingo, Estado de México, México. Agricultura Técnica en México Vol. 34 Núm. 4. 491-493 pp.