



Universidad Austral de Chile

Facultad de Ciencias Agrarias
Escuela de Ingeniería en Alimentos

Evaluación del Grado de Cumplimiento de las BPM en la Industria Cervecera Artesanal de la Región de Los Ríos

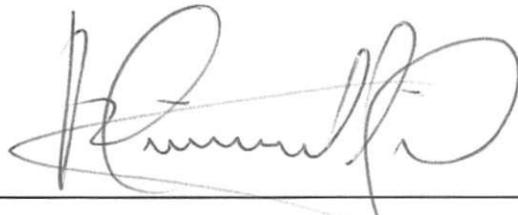
Memoria presentada como parte de
los requisitos para optar al título de
Ingeniero en Alimentos

Aliciela Mabel Díaz Arteaga

Valdivia – Chile

2016

PROFESOR PATROCINANTE:



Bernardo Carrillo López

Ingeniero Agrónomo

Máster en Ciencia e Ingeniería de los Alimentos
Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos

PROFESOR INFORMANTE:



Marcia Costa Lobo

Ingeniero Civil Bioquímico

Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos

PROFESOR INFORMANTE:



Elton Morales Blancas

Ingeniero en Industrias Alimentarias; M. Sc.
Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos

AGRADECIMIENTOS

A la Unión de Cerveceros de la Región de Los Ríos (UCR) y Profesora Anita Behn, por permitirme formar parte del Proyecto FIC 14-08. Por su ayuda y disposición a lo largo del proceso de investigación.

Al Profesor Bernardo Carrillo, quien me guió, aconsejó y se preocupó en todo momento para que lograra de manera óptima realizar este trabajo.

Al instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos (ICYTAL), profesores y funcionarios, que estuvieron en todo el periodo de mi formación como profesional.

A mi familia, compañeros y amigos que han sido el apoyo incondicional, durante todos estos años de estudios lejos de casa.

ÍNDICE DE MATERIAS

Capítulo		Página
	RESUMEN	1
	SUMMARY	2
1	INTRODUCCIÓN	3
1.1	Industria de la cerveza	6
1.1.2	Mercado de la cerveza en Chile	7
1.1.3	Industria de cerveza artesanal en la Región de Los Ríos	8
1.1.4	Calidad higiénica de la cerveza	9
2	MATERIAL Y MÉTODO	12
2.1	Lugar de estudio	12
2.2	Material	12
2.3	Método	12
2.3.1	Selección de los establecimientos	12
2.3.2	Prueba piloto de la lista de chequeo	13
2.3.3	Modificaciones realizadas a la lista de chequeo	13
2.4	Metodología utilizada para la verificación de las Buenas Prácticas de Manufactura	13
2.4.1	Identificación del establecimiento y antecedentes generales	14
2.4.2	Informe de resultados posterior al “Check list” en los establecimientos	14
2.5	Evaluación del grado de cumplimiento de las BPM	14

2.6	Cuantificación de puntaje obtenido para el cumplimiento de las BPM	14
2.6.1	Grado de cumplimiento de las BPM	15
2.6.2	Tratamiento estadístico de los datos	16
3	PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	17
3.1	Caracterización de los establecimientos	17
3.2	Resultados de la aplicación de la lista de chequeo	22
3.2.1	Buenas Prácticas de Manufactura	22
3.2.2	Cumplimiento de las BPM en los establecimientos visitados	22
3.2.2.1	Ítem instalaciones	23
3.2.2.2	Ítem limpieza y sanitización	25
3.2.2.3	Ítem control de plagas	26
3.2.2.4	Ítem higiene del personal	27
3.2.2.5	Ítem capacitación	29
3.2.2.6	Ítem materias primas	30
3.2.2.7	Ítem procesos y productos terminados	32
3.3	Informe de resultados a cada cervecería visitada	33
4	CONCLUSIONES	34
5	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35
	ANEXOS	40

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
1	Programa de limpieza mediante espuma y desinfección	10
2	Ejemplo de ítem evaluado en los informes enviados a las cervecerías	33

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura		Página
1	Ubicación de las cervecerías de la UCR visitadas	18
2	Tipo de operarios que trabajan en las cervecerías visitadas	18
3	Producción en cervecerías M, P y X	19
4	Agrupación de las empresas según Categoría Industrial establecida por el Servicio de Impuestos Internos (SII), 2015, según UF en ventas/año	21
5	Porcentaje de cumplimiento de las BPM	23
6	Grado de cumplimiento en el ítem instalaciones (%)	25
7	Grado de cumplimiento en el ítem limpieza y sanitización (%)	26
8	Grado de cumplimiento en el ítem control de plagas (%)	27
9	Grado de cumplimiento en el ítem higiene del personal (%)	28
10	Grado de cumplimiento en el ítem capacitación (%)	30
11	Grado de cumplimiento en el ítem procesos y productos terminados (%)	32

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo		Página
1	Pauta adicional a la Lista de Chequeo BPM	41
2	Evaluación de los ítems de la Lista de Chequeo BPM del MINSAL	42
3	Establecimientos de la Unión de Cerveceros de Los Ríos (UCR)	47

RESUMEN

Se evaluó el grado de cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) en el 73% de cervecerías artesanales de la Región de Los Ríos, la mayoría (85%) miembros de la agrupación Unión de Cerveceros de Los Ríos (UCR) de Chile, antecedentes de los que hasta la fecha no se tenía información. Además, se obtuvo información sobre algunas características generales de estas industrias.

La evaluación de las BPM se llevó a cabo mediante la aplicación “in situ”, de una pauta de evaluación “Check list” utilizada por el MINSAL de Chile para evaluar las industrias de alimentos del país y permitir el funcionamiento de éstas. Esta pauta contempla siete ítems: instalación, limpieza y sanitización, control de plagas, higiene del personal, capacitación, materias primas, procesos y productos terminados, y sólo se utilizó como referencia, ya que este tipo de industrias se rige para su funcionamiento por la Ley 18.455 y el Decreto N°78 fiscalizados por el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), y no por lo que establezca el MINSAL. Además, se incorporó una pauta adicional para una caracterización general de los establecimientos visitados.

De las industrias visitadas, 12 (55%) están ubicadas en la zona urbana, y las restantes (45%) en la zona rural, cercanas a carreteras o incluso en lugares de difícil acceso. La mayoría, según la clasificación del Servicio de Impuestos Internos (SII) correspondería a Micro Cervecerías (63%), divididas éstas en Micro 3 (36%) y Micro 1 (27%), principalmente. En estas industrias en la mayoría de los casos la elaboración de cerveza se realiza en un área cercana o contigua a la casa habitación de los dueños de la empresa (68%).

Por otra parte, los resultados arrojaron que sólo el 18% de las cervecerías artesanales cumplen con las BPM, es decir, tienen un porcentaje de cumplimiento igual o superior al 70%. El ítem mejor evaluado fue procesos y productos terminados (73%), y el peor evaluado fue capacitación (10,2%).

SUMMARY

The degree of compliance with the Good Manufacturing Practices (GMP) in 73% of traditional breweries of the Los Ríos Region was assessed, the majority (85%) being members of the Brewers Grouping of Los Ríos (BGR) of Chile, for which a track record to date show that there was no information. In addition, information was obtained on some general characteristics of these industries.

The assessment of the GMPs was carried out by means of the application "in situ", of an evaluation check-list used by the Ministry of Health in Chile to assess the food industries of the country and to allow them operate. This check-list includes seven items; installing, cleaning and sanitation, pest control, hygiene of the staff, training, raw materials, processes and finished products, and is only used as a reference, since for its operation, this type of industries is governed by the Law 18.455 and Decree No. 78 audited by the Agricultural and Livestock Service (SAG), and not by what is established by the Ministry of Health (MINSAL). Moreover, an additional check-list for a general characterization of the facilities visited was incorporated.

Out of the industries visited, 12 (55%) are located in urban area and the remaining (45%) in the rural area, close to highways or even in places of difficult access. The majority, according to the classification of the Internal Revenue Service (IRS) would correspond to micro brewery (63%), principally divided in Micro 3 (36%) and Micro 1 (27%). In these industries in most of the cases the production of beer is made in an area near or adjacent to the house of the owners of the company (68%).

On the other hand, the results showed that only 18% of the craft breweries comply with the GMP, i.e. have a compliance percentage equal to or greater than 70%. The item best evaluated were processes and finished products (73%), and the worst one was training (10,2%).

1. INTRODUCCIÓN

La alimentación es una necesidad vital del individuo, constituyendo una preocupación permanente y cotidiana que alcanza a la sociedad en su conjunto. Para desarrollar esta necesidad se ha desarrollado una importante industria con complejas cadenas de elaboración, desde la producción de alimentos primarios hasta los cada vez más sofisticados alimentos elaborados. El desarrollo de esta industria si bien ha permitido la diversificación de la oferta de productos y una mayor accesibilidad de la población a los alimentos, también requiere de mejores sistemas de aseguramiento de la calidad de sus complejos y variados procesos, así como del control sanitario de los cada vez más diversificados componentes de los alimentos (CHILE. MINISTERIO DE SALUD (MINSAL), 2015a).

En Chile, es el MINSAL el encargado de fiscalizar a la industria productora de alimentos, para lo cual cuenta con dos herramientas: el Reglamento Sanitario de los Alimentos (RSA) y el Plan Regional de Salud Pública (PRSP) en su componente “Inocuidad de los alimentos” (RAIMANN, 2008).

La inocuidad de los alimentos engloba acciones encaminadas a garantizar la máxima seguridad posible de los alimentos. Las políticas y actividades que persiguen dicho fin deberán de abarcar toda la cadena alimenticia, desde la producción al consumo. (ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS), 2015). El Codex Alimentarius define la inocuidad como “la garantía de que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se preparen y/o consuman de acuerdo con el uso a que se destinan” (CHILE. MINISTERIO SECRETARÍA GENERAL DE LA PRESIDENCIA. AGENCIA CHILENA PARA LA INOCUIDAD ALIMENTARIA (ACHIPIA), 2009).

Dentro de los documentos que emplea el MINSAL para regular y fiscalizar la producción de alimentos, se conoce un “Instructivo de Aplicación Lista de Chequeo BPM (Buenas Prácticas de Manufactura) versión 04, MINSAL 2015” donde además de indicar los factores a evaluar en el lugar de producción de alimentos, se describe detalladamente cómo se deben revisar los factores críticos. El objetivo de éste, es contribuir a la correcta aplicación de la Lista de Chequeo de BPM en instalaciones donde se elaboran alimentos y para ello dispone de ejemplos de hallazgos de una inspección en contraste con los requisitos normativos aplicables.

En la fiscalización de las BPM, la Secretaría Regional Ministerial (SEREMI) de Salud de Los Ríos utiliza el valor de 70% de cumplimiento en los parámetros contenidos en las BPM de las instalaciones de alimentos, como referencial dentro de una plataforma

informática, para generar una matriz de riesgo de instalaciones de alimentos. Así también, a contar de fecha reciente todo establecimiento que no cumpla el 100% genera un proceso de Acta de Fiscalización. Por otra parte, el incumplimiento de alguno de los factores críticos, trae como consecuencia la Prohibición de Funcionamiento¹.

Las BPM comprenden las prácticas aplicadas de higiene, orientadas a asegurar las condiciones básicas y favorables necesarias para la producción de alimentos inocuos y que están en conformidad con los códigos, normas, leyes, y reglamentos referentes a la producción, elaboración, manipulación, etiquetado, almacenamiento y venta de ellos. (CHILE. MINSAL, 2015b). De acuerdo al Instituto Nacional de Normalización (INN) de Chile de 2004 citado por PINUER (2008), las Buenas Prácticas de Manufactura o Good Manufacturing Practices (BPM o GMP), son directrices que definen las acciones de manejo y manipulación, con el propósito de asegurar las condiciones favorables para la producción de alimentos inocuos. Así también se indica que están descritas en el RSA, DS 977/96 del MINSAL y por lo tanto son de cumplimiento obligatorio por todos los establecimientos de alimentos.

Además, aquellos establecimientos que la autoridad sanitaria determine dentro de su correspondiente área de competencia, según criterios establecidos por el MINSAL, deberán implementar las metodologías de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP), en toda su línea de producción, conforme lo establecido en la Norma Técnica que el RSA para tales efectos determine (CHILE, MINSAL. 2015c).

En las regiones, el Ministerio de Salud audita y regula a las industrias productoras de alimentos a través de la Secretaría Regional Ministerial (SEREMI) de Salud respectiva. En la XIV región de Los Ríos, la entidad auditora es el departamento de Acción Sanitaria de la SEREMI de Salud (MANCILLA, 2014).

Según BASTÍAS *et al.*, (2013), las BPM son una herramienta básica para obtener productos alimenticios seguros para el consumo humano, y se ha visto que se pueden hacer correlaciones con la aceptación de criterios microbiológicos como se demuestra en su estudio en fábricas de helados de Ñuble en Chile, donde la correlación entre los resultados de auditorías para conocer grado de cumplimiento de BPM y criterios microbiológicos, permitió comprobar que con un porcentaje igual o superior al 80% de cumplimiento de BPM se aseguraría la calidad microbiológica de helados, disminuyendo con ello el riesgo en la salud del consumidor.

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), en el contexto de Buenas Prácticas de Higiene y Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC), explica que las empresas alimentarias cumplen con su responsabilidad respecto de la inocuidad/calidad a lo largo de la cadena de producción

¹ Comunicación personal. Sr. Víctor Gangas Navarro, Jefe Sección Alimentos, Dpto. Acción Sanitaria, SEREMI de Salud Los Ríos. 2016 / 26 de Marzo.

de alimentos. Estos sistemas pueden incluir las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), Buenas Prácticas Higiénicas (BPH), y sistemas de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC). Muchas empresas alimentarias enfrentan problemas, particularmente los productores y comerciantes en pequeña escala en los países en desarrollo, quienes necesitan apoyo en el planeamiento e implementación de programas de gestión de la inocuidad de alimentos de conformidad con los requisitos internacionales (ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA. FAO, 2015).

Dentro de las industrias que deberían cumplir con los requisitos de BPM están las que se dedican a la elaboración de cervezas, pese a que para su normal funcionamiento no requieren de una autorización por parte de la autoridad sanitaria (MINSAL), sino que estar registradas como cervecería en el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) y así también tener registrados sus productos y cumplir además con la normativa vigente (Ley N°18.455 y Decreto N°78), la que será fiscalizada por personal del SAG en el momento que ellos estimen pertinente. Sin embargo, es aconsejable que tanto a escala industrial como artesanal cumplan con prácticas de higiene que aseguren la inocuidad del producto. Por esta razón, es que a continuación se detalla en qué consiste este mercado y dadas sus necesidades, las materias que se deben abordar para que se establezca como un mercado potente, no sólo por sus niveles de producción, sino por las condiciones en la que han sido elaborados sus productos.

En España por ejemplo, una asociación de cerveceros de este país fundada en 1922, cuenta con reglamentación para la cerveza, de sus seis grupos cerveceros que la integran. La normativa se puede simplificar en normativa aplicable a la cerveza en cuanto a producto (Reglamentación Técnico Sanitaria (RTS)), aplicable al etiquetado de la cerveza, sobre los impuestos especiales que gravan la cerveza, referentes a los envases de cerveza, medioambiental (Integrated pollution prevention and control (IPPC)) y normativa relativa a seguridad e higiene. Con respecto a esta última, cerveceros españoles ya en 1996 presentaron su primer manual de Aplicación del Sistema de Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos que en la actualidad, con algunas modificaciones, se denomina “Guía para la aplicación del sistema de análisis de peligros y puntos de control crítico en el sector cervecero español”².

La misma preocupación por el rubro en esta materia de inocuidad existe en el país vecino, Argentina, donde hace algunos años ya cuentan con una “Guía de Buenas Prácticas de Manufactura para pequeños establecimientos cerveceros” a pesar que, al igual que en Chile, la normativa no los incluye ni les da un marco legal claro al cual atenerse. Código Alimentario Argentino tiene en cuenta a las cervecerías en forma general (ARGENTINA, MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y PESCA. s/f).

² http://www.cerveceros.org/m_legal.asp

1.1 Industria de la cerveza

La cerveza se puede elaborar con cualquier cereal, el cual ha de ser preparado para que sus azúcares sean fermentables. En la producción de la cerveza se utilizan numerosos cereales en su estado crudo o malteado, siendo la cebada el único que debe maltearse necesariamente y el más utilizado en la cervecería occidental. En general, son tres productos básicos utilizados para su elaboración: la malta de cebada, el lúpulo y el agua. Pero además se debe tener muy en cuenta la levadura y los aditivos (arroz y harina de maíz) (MORENO y MORAL, 2008). Según SIMUNOVIC (1999), la cerveza es el producto de la fermentación de la cebada malteada. Es una bebida alcohólica tan antigua como el vino, su principal competidor. La cebada malteada es el principal extracto fermentable usado en la elaboración de cerveza y debe representar el 65 % de éste. Las normas permiten utilizar, como extractos fermentables, subproductos de la molienda de arroz y maíz y además, azúcar. Este último producto no puede representar más de un 20 % del total de extractos fermentables utilizados de acuerdo al Artículo 41, Decreto 78 de 1986.

La cerveza se caracteriza por ser una bebida alcohólica más o menos amarga y espumosa y, salvo en cervezas especiales, su aspecto debe ser claro y brillante. De acuerdo al artículo mencionado anteriormente se exige que las cervezas estén libres de microorganismos patógenos y levaduras y tengan un pH que fluctúe entre 3,8 y 4,5. (SIMUNOVIC, 1999)

En la industria cervecera, existe una tendencia mundial a la consolidación. Las tres compañías más grandes a nivel mundial, ABInbev, SAB Miller y Heineken dominan el 37% del volumen total de cervezas. ABInbev, es la mayor cervecera a nivel mundial con 18,3% de participación global, SAB Miller es la segunda mayor cervecera a nivel mundial con 9,7% de participación. Finalmente, Heineken la tercera a nivel mundial, con un 8,7% de participación global (JARA, 2015).

Europa presenta elevados niveles de producción, en este continente en 2014 destacó Alemania con 95.274.000 litros, seguido por Reino Unido y Polonia con alrededor de 4.000.000 de litros, así también en consumo de cerveza se sigue el mismo patrón (THE BREWERS OF EUROPE, 2015). Es por esto, que han debido adaptarse a las exigencias y comprometerse en producir productos de calidad; para ello se han dispuesto varias asociaciones que comparten conocimientos y normativas. Ejemplo de ello son Cerveceros de España, The Brewers of Europe y European Brewery Convention.

A pesar que en el continente antes mencionado se produce mucha cerveza, no está ahí el país que lidera en el ranking de volúmenes de producción. Según el informe de BARTH-HAAS GROUP (2015), China es el mayor productor de cerveza del mundo con 492.190 millones de hectolitros, le sigue Estados Unidos con 225.947 millones de hectolitros y en tercer lugar Brasil con 140.460 millones de hectolitros, muy por sobre el lugar 37 en el que está Chile con 7.000 millones de hectolitros estimados.

1.1.2 Mercado de la cerveza en Chile. El de Chile, es un mercado pequeño, si se le mira en un contexto global. Por lo mismo, estiman los expertos, hay espacio para seguir en alza. “De acuerdo al reporte de la OMS, a nivel latinoamericano, Chile está en el lugar 26 de 35 en consumo de cerveza (de mayor a menor), y en el lugar 29 de 34, entre los países de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE). En el país se consumían 735 millones de litros anuales, producto que representa un 45% del volumen del total de litros de bebidas alcohólicas transadas, indican en la Asociación de Productores de Cerveza (ACECHI). Los chilenos, en promedio, beben 42 litros de cerveza por año, más que los 30 litros de 2005 y a bastante más distancia de los 25 de 2001 (CHILE, DIARIO LA TERCERA, 2014).

En los últimos años se ha visto como va creciendo esta industria y que la cerveza no es de consumo privilegiado como se veía a mediados del siglo XIX, sino que es de consumo masivo a lo largo del país. De acuerdo al Instituto Nacional de Estadística (INE) de Chile, en 2014 el índice de Precios del Productor (IPP) de la Industria Manufacturera presentó variaciones, donde una de las clases con mayor influencia en la variación positiva del sector fue la Industria de la cerveza (20,1%), lo que significa un buen indicador en las ventas de este sector (CHILE, INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (INE), 2014).

Según la Compañía de Cervecerías Unidas (CCU S.A), en su informe de mayo de 2015, señala que ellos lideran la industria cervecera en Chile; empresa ligada a Heineken, siendo su principal competidor Cervecerías Chile S.A., una filial de Quilmes Industrial S.A., la mayor cervecera argentina y, desde enero de 2007, una filial de AmBev (CHILE, COMPAÑÍA CERVECERÍAS UNIDAS. 2015). Los datos de Euromonitor Internacional indican que la participación de CCU en el mercado chileno llega al 75,4% y más atrás está ubicada Cervecería Chile. (CHILE, DIARIO LA TERCERA, 2014). Sin embargo, en el último tiempo han irrumpido fuertemente en el mercado cervecero la llegada de grandes marcas extranjeras y también han irrumpido las cerveceras artesanales.

Recientemente la Asociación de Cerveceros de Chile (ACECHI) realizó la Primera Encuesta Nacional de Percepción a Pequeños y Medianos Cerveceros, con la finalidad de saber más de la industria cervecera artesanal, en la que participaron más de 30 productores y de donde se puede saber que cada vez son más los productores que se dedican al rubro, con expectativas de aumentar el nivel de producción y poder generar diversificación de sus productos para permanecer en el mercado, lo que demuestra que este rubro va en alza.³

La producción de cerveza de manera artesanal es un negocio que crece rápidamente en el país. Representan el 1% de la producción nacional, pero sus productores

³ <http://www.acechi.cl/home/encuesta-a-cerveceros-artesanales-la-clave-para-el-desarrollo-radicaria-en-la-produccion-de-cervezas-locales-vinculadas-al-turismo-y-la-gastronomia/>

distribuyen productos de gran calidad. Los productores se concentran principalmente en las regiones Metropolitana, de Los Lagos y Valparaíso (CHILE, 24 HORAS.CL, TELEVISIÓN NACIONAL DE CHILE. 2015).

En las cervezas consideradas artesanales se utiliza principalmente como materia prima base cebada malteada, la que puede distinguirse en cuatro tipos básicos⁴:

- Cebada malteada cristal: que es la malta base, presente en 90% como mínimo en todas las cervezas.
- Cebada malteada tostada: al tostarla levemente se produce este tipo de malta que es la que le da el dulzor a la cerveza, aún tras la fermentación, además del color ámbar rojizo.
- Cebada malteada acaramelada: cebada tostada levemente, y que además contiene una película de caramelo para otorgar mayor dulzor y color rojizo a la cerveza.
- Cebada malteada chocolate: al tostarla más fuerte se llega a este otro tipo de malta, la que le da el tono oscuro hasta negro a las cervezas, un aroma café o chocolatado.

De acuerdo a una clasificación por tipo de producción, se encuentran las cervezas industriales y las artesanales. Las cervezas artesanales se caracterizan por ser cervezas que en su producción sólo utilizan cereales como la cebada o el trigo. Así mismo, este tipo de cervezas no eliminan por completo el mosto, dejando una cantidad suficiente para que luego de embotellada se produzca una segunda fermentación en botella, otorgándole una mayor efervescencia, densidad y definición de sabores respecto al cereal utilizado.

1.1.3 Industria de cerveza artesanal en la Región de Los Ríos. En la actualidad existen muchas más cervecías de las que habían en el período comprendido entre 1851 y 1914; sin embargo, en ese entonces la industria cervecera era el principal rubro productivo de la región establecida inmediatamente con la llegada de colonos alemanes y ya en 1894 se contaba con cuatro fábricas de cerveza, dentro de las cuales estaba “Carlos Adwandter”. Esta última era la mayor de todas y fue la primera cervecía fundada en el país, en 1851, en la casa particular del dueño de la misma (BERNEDO, 1999). Por lo anterior, es interesante seguir desarrollando el rubro pero ahora con mucho más conocimiento y acceso a los recursos disponibles.

En la XIV Región de Los Ríos, con información actualizada a diciembre de 2014 se tiene que existen 31 cervecías artesanales de las cuales, 19 son miembros de UCR (Unión de Cerveceros de Los Ríos), 4 no pertenecen de UCR y otras 8 se informa que son pertenecientes a UCR pero estaban en proceso de formalización (CHILE, SERVICIO NACIONAL DE TURISMO (SERNATUR), 2014). Sin embargo, hay

⁴ http://repositoriodigital.corfo.cl/bitstream/handle/11373/3352/07PCS-0035_ITF.pdf?sequence=1

información de una de las empresas en proceso de formalización, que no es una cervecera sino una empresa de lúpulos, por lo que el total de cerveceras registradas en Sernatur sería de 30.

La UCR fue creada el 4 de octubre de 2014 y está conformada por 26 cerveceras, las que actualmente forman parte de un proyecto regional para el fortalecimiento innovador de las cerveceras de la organización⁵. Se sabe además que las cerveceras UCR están en continuo crecimiento para aumentar sus volúmenes de producción.

1.1.4 Calidad higiénica de la cerveza. Durante la producción de cerveza varios microorganismos tienen posibilidades de crecer debido al entorno rico en nutrientes al que están expuestos (PRIETO, 2007).

La cerveza, a pesar de ser una bebida microbiológicamente estable, por la presencia de alcohol, compuestos amargos del lúpulo, contenido de dióxido de carbono, bajo pH (3,8-4,7) y reducida concentración de oxígeno, además de ser un medio pobre de nutrientes los que son casi agotados por la fermentación de la levadura de cerveza, pueden existir en ella cualquiera de los cuatro géneros de microorganismos: *Lactobacillus*, *Pediococcus*, *Pectinatus* y *Megasphaera*, particularmente dañinos en términos de frecuencia de incidentes de descomposición y efectos negativos en los perfiles de sabor de la cerveza (SUZUKI, 2011).

Por ejemplo, especies del género *Lactobacillus* provocan una alta turbidez, aspecto brumoso, sabores desagradables y un alto nivel de diacetilo en cervezas, por lo tanto, es necesario adoptar medidas adecuadas para reducir la incidencia de estas bacterias en el deterioro, dado que la contaminación es causada en las últimas etapas de procesamiento las pérdidas son altas (PARADH *et al.*, 2011). También especies del género *Bacillus spp.* pueden causar la acidificación excesiva y la formación de nitrosaminas por la reducción de nitrato a nitrito (BOKULICH y MAMFORTH. 2013).

Estudios en cervezas de África han indicado que, la presencia de microorganismos no especificados de levadura tradicional complica el control del proceso de fermentación y produce productos de calidad variable (LYUMUGABE *et al.*, 2012). También en estudios en cervezas artesanales se han encontrado numerosos microorganismos, por lo que se necesita una recomendación para la implementación de un programa de saneamiento en esas y otras fábricas de cerveza. En concreto, se debe utilizar un sistema de limpieza "in situ" (CIP) (MANZANO *et al.*, 2011). Las prácticas actuales de limpieza y desinfección en cerveceras varían en función de la superficie objetivo:

- Equipos cerrados: Procesos de Limpieza en el Lugar (CIP) son los más empleados para la limpieza y desinfección de líneas de procesamiento cerradas como tuberías, tanques y recipientes.

⁵ Comunicación personal. Sr. Eduardo Aguilar, Presidente Unión de Cerveceros de la Región de Los Ríos (UCR). 2016 / 24 de Marzo.

- Superficies abiertas: Para superficies como cargas o transportadores en sección embotellado se limpian y desinfectan generalmente usando sistemas de espuma a baja presión o película de limpieza delgada siguiendo el patrón de limpieza y desinfección mostrado en el siguiente Cuadro 1 (PRIETO, 2007).

Cuadro 1. Programa de limpieza mediante espuma y desinfección

Acción	Agente
Enjuague	Agua
Formación de espuma	Espuma limpiadora
Tiempo de remojo	Espuma limpiadora
Enjuague intermedio	Agua
Pulverización	Solución desinfectante
Enjuague final	Agua

Fuente: PRIETO (2007)

Uno de los mayores agentes utilizados en las operaciones de limpieza es el agua. Esta es un requisito indispensable, no sólo como ingrediente en la cerveza sino para la limpieza de equipos, instalaciones o para el funcionamiento de enfriadores. De acuerdo a la CORPORACIÓN FINANCIERA INTERNACIONAL (IFC) (2007), y según sus guías sobre medio ambiente, salud y seguridad para las fábricas de cerveza, con información de la Comisión Europea (EC) del 2006, la producción de cerveza se caracteriza por consumir un elevado volumen de agua de “buena calidad”. Señala que más del 90 % de la cerveza es agua y las cerveceras eficientes utilizan entre 4 - 7 L de agua para producir 1 L de cerveza. No sólo se ocupa en el producto en sí, sino además para el cocimiento y enfriamiento, limpieza de depósitos de envasado, la maquinaria de producción y zonas de proceso, la limpieza de vehículos y saneamiento, y que durante el cocimiento del mosto y el bagazo también se producen pérdidas de agua.

En el presente estudio se encontraron antecedentes de cómo se están llevando a cabo las BPM en este tipo de industria, uno de los prerrequisitos ante la implementación de cualquier sistema de aseguramiento de la calidad de su producto (cerveza). Dada la importancia del manejo de estas BPM para la obtención de productos inocuos, y además considerando que no existen antecedentes que caractericen a este sector productivo en la región, es que resulta interesante evaluar el grado de cumplimiento de éstas en la Industria Cervecería Artesanal de la Región de Los Ríos, la mayoría miembros de la Unión de Cerveceros de Los Ríos (UCR).

En vista de lo expuesto anteriormente, es que se plantea la siguiente hipótesis y objetivos:

Hipótesis

La mayoría de las industrias artesanales cumplen con el estándar establecido por el MINSAL para las BPM.

Objetivo general

Evaluar el grado de cumplimiento de las BPM en la industria artesanal de la región de Los Ríos dedicada a la elaboración de cerveza.

Objetivos específicos

- Adaptar y aplicar una pauta de evaluación ("Check list"), que permita conocer la situación actual en las MiPyMEs cerveceras de la Región de Los Ríos.
- Describir el grado de cumplimiento de las BPM de estas industrias y caracterizarlas.
- Entregar recomendaciones para corregir las deficiencias detectadas respecto de las BPM.

2. MATERIAL Y MÉTODO

2.1 Lugar de estudio

La presente investigación se llevó a cabo en 22 cervecerías artesanales pertenecientes a la Unión de Cerveceros de la Región de Los Ríos (UCR) ubicadas en las comunas de San José de la Mariquina, Los Lagos, Paillaco, Panguipulli, Valdivia y La Unión en la XIV Región de Los Ríos.

2.2 Material

Para la elaboración de la lista de chequeo se utilizó como base información y antecedentes extraídos de:

- “Reglamento Sanitario de Los Alimentos”. Decreto Supremo 977/1996. Modificado en Enero 2015. (CHILE, MINISTERIO DE SALUD (MINSAL). 2015c)
- Lista de Chequeo Buenas Prácticas de Manufactura. Instructivo, basada en DS 977/96 del MINSAL. (CHILE, MINISTERIO DE SALUD (MINSAL). 2015b)
- Reglamento sobre condiciones Sanitarias y Ambientales básicas en los lugares de Trabajo, DS N°594. Versión 2015. (CHILE, MINISTERIO DE SALUD (MINSAL). 2015d.)

2.3 Método

A continuación se detalla la metodología utilizada en este estudio. Se utilizó como herramienta la Lista de Chequeo del MINSAL para la evaluación de las BPM en una industria de alimentos.

Como se mencionó al inicio de este capítulo se visitaron 22 cervecerías. Éstas constituyen el 85% de las 26 cervecerías pertenecientes a la UCR (ver Anexo 3). Los establecimientos que no fueron visitados se debe a motivos como, cambio de ubicación de las instalaciones (dos cervecerías, 8%), por no lograr acuerdos para realizar la visita (una, 4%), y por no producir cerveza en establecimiento propio (una, 4%).

2.3.1 Selección de los establecimientos. La selección de los establecimientos para fines de este estudio fue de carácter no probabilístico, es decir, se utiliza una muestra no probabilística, ya que según lo dicho por HERNÁNDEZ *et al.* (2006), para la elección de los elementos en este tipo de muestras no depende de la probabilidad sino de las características de investigación o de quien hace la muestra. Cabe destacar que

los establecimientos considerados como “muestra” en este estudio corresponden al 73% de la totalidad de las cervecerías artesanales de la Región de Los Ríos.

2.3.2 Prueba piloto de la lista de chequeo. De acuerdo a HERNÁNDEZ *et al.* (2006), la prueba piloto consiste en administrar el instrumento a una pequeña muestra, cuyos resultados se utilizan para calcular confiabilidad inicial, y de ser posible, la validez del instrumento. Es por esto que, inicialmente a modo de prueba, se aplicó la Lista de Chequeo del MINSAL en tres establecimientos para evaluar la viabilidad de ser utilizada, hacer las correcciones pertinentes y, a posterior poder aplicarla sin inconvenientes en las diferentes cervecerías artesanales.

Para el análisis del “Check list” y poder hacer las correcciones pertinentes, se hizo una revisión del Reglamento Sanitario de los Alimentos D.S 977/96 (base de la Lista de Chequeo del MINSAL para exigir cumplimiento de las BPM en los establecimientos).

2.3.3 Modificaciones realizadas a la lista de chequeo. Como resultado de la prueba piloto, el “Check list” se modificó como sigue: se mantuvo casi la totalidad de los ítems, a excepción del parámetro 30 del ítem 7: Materias Primas, basado en el Artículo 28 del RSA, a través del cual se evalúa el uso de hielo, que entra en contacto directo con los alimentos, su fabricación, manipulación y almacenamiento. En el caso de las cerveceras visitadas, se observó que no utilizan hielo en contacto directo con el producto a elaborar o conservar, y por ende no se puede evaluar.

2.4 Metodología utilizada para la verificación de las Buenas Prácticas de Manufactura

Se dispuso de la Lista de Chequeo modificada para evaluar el grado de cumplimiento de las BPM (CHILE, MINSAL, 2015b), aplicándose en todos los establecimientos productores de cerveza artesanal, previo acuerdo con los propietarios para la visita.

Se visitaron cada una de las cervecerías, evaluando todos los parámetros de los siete ítems (instalaciones, limpieza y sanitización, control de plagas, higiene del personal, capacitación, materias primas, procesos y productos terminados).

Cada instalación alcanzó un puntaje o grado de cumplimiento respecto de un total posible de alcanzar. Adicionalmente, se registró en la lista las observaciones cuando no se cumplía con el parámetro evaluado o se cumplía parcialmente. Posterior a cada visita se procedió a elaborar un informe con el detalle de lo evaluado, el puntaje obtenido, las observaciones y las recomendaciones para que, una vez corregidas las observaciones o sugerencias, puedan alcanzar el puntaje máximo en cada ítem y así dar cumplimiento total a las BPM. Luego de la visita, y transcurrido un tiempo prudente, una vez elaborado el informe, éste fue enviado a cada propietario de la industria visitada.

2.4.1 Identificación del establecimiento y antecedentes generales. Debido a que no existían antecedentes previos al estudio, y a objeto de recopilar información adicional a las BPM, se elaboró una pauta de evaluación (Anexo 1) que incluyó información general y otros antecedentes como: razón social del propietario, ventas (UF/año), categoría industrial según nivel de ventas (UF/año), destino específico de la producción, meses o temporada en los que elabora cerveza, variedades de cerveza.

2.4.2 Informe de resultados posterior al “Check list” en los establecimientos. Al término de cada una de las visitas a los establecimientos se procedió a revisar las observaciones y a calcular el puntaje obtenido. Se transcribió en detalle cada uno de los parámetros evaluados con sus puntajes y observaciones según corresponda, además del puntaje final obtenido.

Así también se entregaron las recomendaciones para cada una de las observaciones, a objeto de alcanzar y/o superar el puntaje mínimo de 70% y cumplir las BPM. Éstas fueron entregadas a través de informes a cada uno de los representantes de los establecimientos, resguardando el nombre del mismo y asignándole una codificación.

Cabe señalar que hubiese sido adecuado realizar una segunda visita para verificar la implementación de las recomendaciones y dentro de un determinado plazo, ya que el cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura forma parte de los prerequisites, necesarios para el sistema HACCP, los que según la Norma Chilena 2861 deben estar firmemente establecidos y en pleno funcionamiento, y haberse verificado adecuadamente para facilitar la aplicación eficaz de dicho sistema de aseguramiento de calidad (CHILE, INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN (INN), 2011).

2.5 Evaluación del grado de cumplimiento de las BPM

Mediante la revisión de los ítems de Lista de Chequeo (Ver Anexo 2) se evaluó el grado de cumplimiento de las BPM de cada una de las cervecerías artesanales visitadas, pudiendo evaluar falencias a mejorar, ya que como se ha mencionado, su cumplimiento es la base para posteriores sistemas de aseguramiento de calidad, como HACCP.

2.6 Cuantificación de puntaje obtenido para el cumplimiento de las BPM

De acuerdo a lo que señala el Instructivo de Aplicación de la Lista de Chequeo BPM del 2015, la designación de puntaje por parte del fiscalizador para los parámetros de cada ítem, es como sigue:

Puntaje 2: Se da total cumplimiento al parámetro evaluado, sin encontrar deficiencias ni hallazgos en éste.

Puntaje 1: Se da cumplimiento parcial o con observaciones, dado que se han detectado deficiencias en el parámetro evaluado.

Puntaje 0: No se cumple el parámetro.

Puntaje N/A: No aplica el parámetro para el establecimiento, por lo que no debe ser evaluado ni considerado en la puntuación.

El puntaje obtenido (PO) es definido como el puntaje alcanzado por la instalación una vez aplicada la Lista de Chequeo. El puntaje máximo aplicable a la instalación (PM) corresponde al puntaje máximo que puede alcanzar una instalación, y se calcula multiplicando el total de parámetros por 2, sólo considerando aquellos parámetros que le son aplicables al establecimiento según rubro de producción.

De esta manera se puede calcular finalmente el porcentaje de cumplimiento (PC), el cual corresponde al puntaje obtenido (PO), dividido por el puntaje máximo aplicable (PM), cuyo resultado se multiplica por 100 $((PO/PM) \times 100)$.

2.6.1 Grado de cumplimiento de las BPM. De acuerdo a lo exigido por la Autoridad Sanitaria, el porcentaje de cumplimiento de las BPM, luego de una fiscalización debe ser igual o superior a 70 % en la instalación, teniendo necesariamente que cumplir con los cuatro factores críticos: Abastecimiento de Agua Potable, Manejo de Residuos Sólidos, Manejo de Residuos Líquidos y Servicios Higiénicos de los Manipuladores (CHILE. MINISTERIO DE SALUD, 2015b). Este valor de 70% es usado como referencial en una plataforma denominada MIDAS (Modernización Informática de la Autoridad Sanitaria) y en donde se deben ingresar todas las actividades asociadas a un programa de fiscalización basada en enfoque de riesgos. Como resultado de esto, se asignan los siguientes valores de acuerdo al porcentaje de cumplimiento:

Valor BPM 1: Mayor a 90%

Valor BPM 2: Media de 70 a 90%

Valor BPM 3: Menor a 70% de cumplimiento de los parámetros aplicables a cada instalación.

Esta calificación sirve como base para la generación del catastro “maestro de instalaciones”, denominada también matriz de riesgo de instalaciones de Alimentos, calificadas y clasificadas con enfoque de riesgo, también redundando en el inicio de sumarios sanitarios por el incumplimiento al Reglamento Sanitario de los Alimentos D.S 977/96. A contar de fecha reciente toda instalación que no cumpla con el 100%, genera un proceso de Acta de Fiscalización con derivación a la Fiscalía Sanitaria y aquellos que incumplen alguno de los factores críticos se les prohíbe el funcionamiento⁶.

⁶ Comunicación personal. Sr. Víctor Gangas Navarro, Jefe Sección Alimentos, Dpto. Acción Sanitaria, Seremi de Salud Los Ríos. 2016 / 26 de Marzo.

Cabe señalar que en el caso del presente estudio, la pauta de BPM del MINSAL se utilizó sólo como referencia para evaluar cada una de las cervecerías visitadas.

2.6.2 Tratamiento estadístico de los datos. Además de la evaluación del grado de cumplimiento de las BPM, toda la información recopilada tales como volúmenes de producción, niveles de ventas, entre otras, se trabajó utilizando estadística básica para analizar y describir los datos, usando la estadística descriptiva, con tablas de distribución de frecuencias y gráficos para resumir la información obtenida (DI RENZO *et al.*, 2005).

3. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

3.1 Caracterización de los establecimientos

De las industrias visitadas, se estableció que 12 (55%) se encuentran ubicadas en el área urbana, la mayoría de éstas en la comuna de Valdivia (67%), y las restantes en las comunas de San José de la Mariquina, Paillaco y La Unión (33%).

Por otra parte, existen 10 cervecerías (45%) que están alejadas de la zona urbana, cercanas a carreteras o incluso en sectores rurales de difícil acceso, como cervecería A ubicada en la comuna Lago Ranco y C ubicada en La Unión. En esta última, el propietario manifestó que a futuro pretende potenciar la venta de cerveza complementando el rubro con el turismo rural; en el que ya ha incursionado de manera modesta. Este hecho es una oportunidad para algunas cerveceras. Un ejemplo de ello, aunque a mayor escala, es la Cervecería B y su restaurant, la que es un atractivo y que forma parte de complejo turístico, ubicada en un sector rural de la comuna de Panguipulli. Otras iniciativas similares son Y y K, las que, en un área contigua a la planta donde elaboran la cerveza cuentan con un restaurant.

Entonces, una de las alternativas interesantes en el desarrollo de este rubro sería la producción de cerveza asociada al turismo y gastronomía, lo que coincide con lo señalado por ACECHI⁷.

En el caso de la mayoría de las industrias, como se puede ver en la Figura 1, la elaboración de cerveza se realiza en un área cercana o contigua a la casa habitación de los dueños de la empresa (68%), en otras, el lugar de producción está cercano o contiguo a un restaurant para la venta directa de cerveza (18%) o incluso la elaboración se realiza en un área o zona de la propia casa habitación de los dueños, como es el caso de una cervecería en La Unión (5 %). Por otra parte, existen dos cervecerías que se encuentran independientes de otras instalaciones (9%).

En cuanto al género de los maestros cerveceros de las empresas visitadas, la mayoría son hombres (86%); sin embargo, hay tres empresas en las que sus dueñas fabrican la cerveza (14%).

⁷ <http://www.acechi.cl/home/encuesta-a-cerveceros-artesanales-la-clave-para-el-desarrollo-radicaria-en-la-produccion-de-cervezas-locales-vinculadas-al-turismo-y-la-gastronomia/>

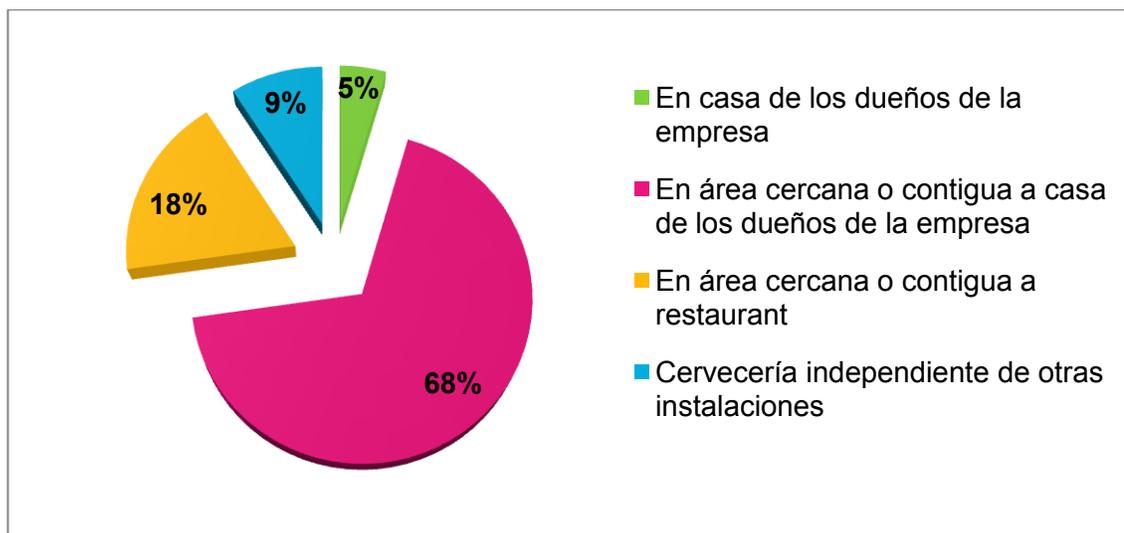


Figura 1. Ubicación de las cervecerías de la UCR visitadas

Cabe señalar que la mayoría de las empresas no contrataba operarios, lo que puede ser una desventaja a la hora de aumentar los volúmenes de producción, porque habrá necesidad de mano de obra. Sin embargo, hay ocho cervecerías (36%) que tienen en sus empresas, a lo menos, un operario contratado durante todo el año, para la elaboración de cerveza, ya que por su volumen de producción es necesario mayor mano de obra, (ej. Cervecería X y M). La mitad de las empresas no cuentan con operarios externos, sino que son sus propios dueños los maestros cerveceros (50%). Por otra parte, tres cervecerías (14%) en épocas de mayor producción, han requerido de a lo menos un operario externo que trabaje en la elaboración de cerveza en ese período.

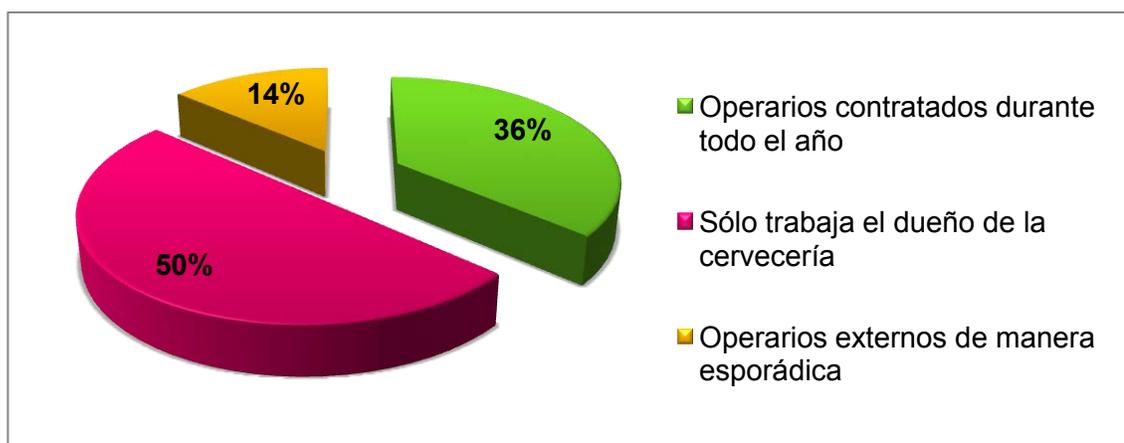


Figura 2. Tipo de operarios que trabajan en las cervecerías visitadas

Además, adicionalmente a la aplicación de la Lista de Chequeo, se hizo una serie de otras consultas, para tener una visión global e individualizada de los establecimientos de la organización, poder clasificarlas de acuerdo a su nivel de ventas en UF anuales (rangos establecidos según el Servicio de Impuestos Internos⁸) con la información entregada por la misma empresa, obtener información de cómo manejan el ritmo de producción y si éste se ve acelerado o desacelerado en ciertos períodos, el mercado específico para sus productos, etc.

- **Razón social del propietario:** Si bien es un nombre con el cual la empresa da confianza de su legalidad, en la actualidad no se incluye esta información en la Lista de Chequeo BPM (estaba antes). En esta oportunidad se incluyó como información adicional para corroborar la validez legal de las empresas. Se encontró razones sociales como por ejemplo: “Sociedad ComercialLtda.”, “Compañía Cervecera.....S.p.A”, “.....Servicios E.I.R.L” o simplemente el nombre del representante de la empresa visitada, siendo ésta situación la que se presentó en la mayoría de los casos (68%).

- **Producción.** Casi la totalidad de las empresas manifestó que sus niveles de producción se ven incrementados en época estival por la mayor demanda, pero se obtuvieron datos sólo de tres cervecerías, los que se muestran en el gráfico de la Figura 3.

En la Figura 3 se muestra que, empresas pequeñas como M han aumentado en un 15% su volumen producción en relación al promedio mensual con el resto del año.

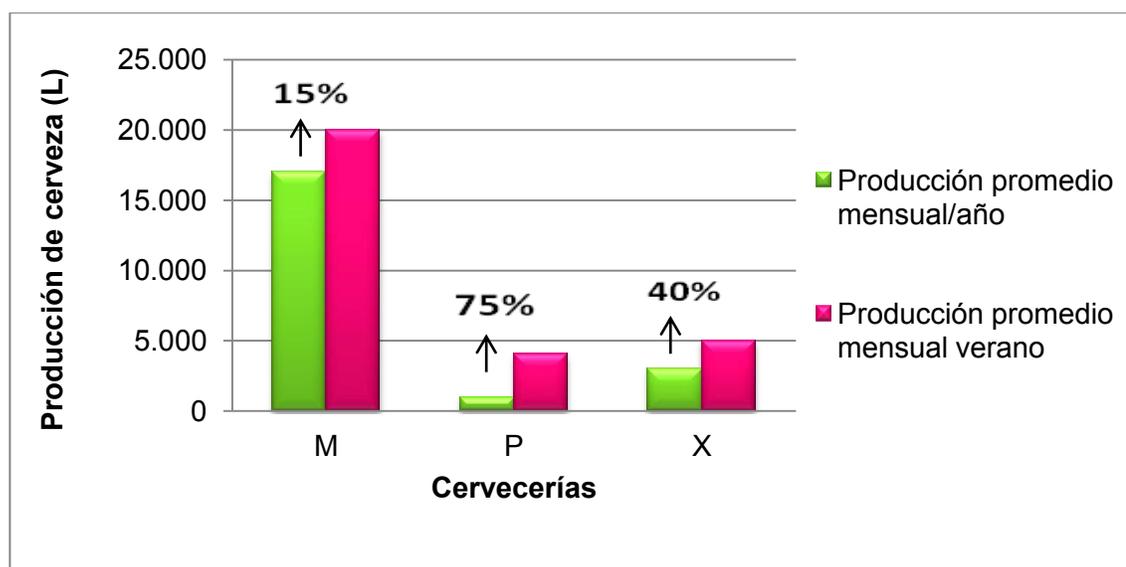


Figura 3. Producción en cervecerías M, P y X

⁸ http://www.sii.cl/estadisticas/empresas_tamano_ventas.htm

Esta situación de incremento también se ve en micro cervecías como P y X, donde su producción en verano comparado con el resto del año, aumenta en un 75% en el caso de P y en 40% en el de la cervecía X. La proporción de incremento en P y X es mayor que en M, pese a que en ésta última el volumen alcanzado en verano es mucho mayor que el de las otras dos cervecías.

- **Estacionalidad de la producción:** Dos cervecías, H y AB por conveniencia, producen sólo estacionalmente. Éstas elaboran de Noviembre a Marzo, la primera, y desde Marzo a Septiembre, la segunda, y en bajos volúmenes, comparado con otras cervecías de la agrupación, que elaboran mayores volúmenes, y que además producen durante todo el año.

- **Destino de la producción.** Las cervecías tienen diversos puntos de venta y distribución de sus productos, los que incluyen restaurantes y ferias que se realizan en algunos meses del año, tanto en Valdivia como en otras regiones del país. Existen empresas que venden su producción sólo en Valdivia, como por ejemplo cervecía H, I, O y T; en otros casos el 90% de su producción lo distribuyen en Valdivia y el restante lo envían a Temuco, Osorno, y también Santiago, como es el caso de M. Sin embargo, hay otras que buscan nuevos mercados como Santiago, Concepción, o incluso más al sur, Punta Arenas, como es el caso de L.

- **Variedades de cerveza producidas.** Las empresas elaboran al menos dos variedades, las que pueden ser por ejemplo negra y rubia, como es el caso de T, pero hay otras que están buscando las preferencias del mercado, y producen seis o hasta siete variedades, para posteriormente dedicarse a las que prefiere más el consumidor.

- **Categoría Industrial según nivel de ventas (UF/año).** De acuerdo a lo que señalaron los dueños de las plantas visitadas, las ventas anuales de cerveza artesanal, según cifras estimadas por ellos, van desde las 23,8 UF hasta las 10.000 UF, aproximadamente/año. De acuerdo con la información entregada, y considerando la clasificación que hace el Servicio de Impuestos Internos de Chile sobre las empresas según nivel de ventas⁹, la mayoría de las cervecías estarían dentro de la categoría industrial Micro 3 (36%) y Micro 1 (27%). Un 14% de las cervecías visitadas estaría en la categoría Micro 2, y en el mismo porcentaje no se determinó la categoría por falta de información. En menor porcentaje se encuentra una cervecía en la categoría Pequeña 1 (5%) y otra en la categoría Pequeña 2 (5%) (Figura 4).

⁹ http://www.sii.cl/estadisticas/empresas_tamano_ventas.htm

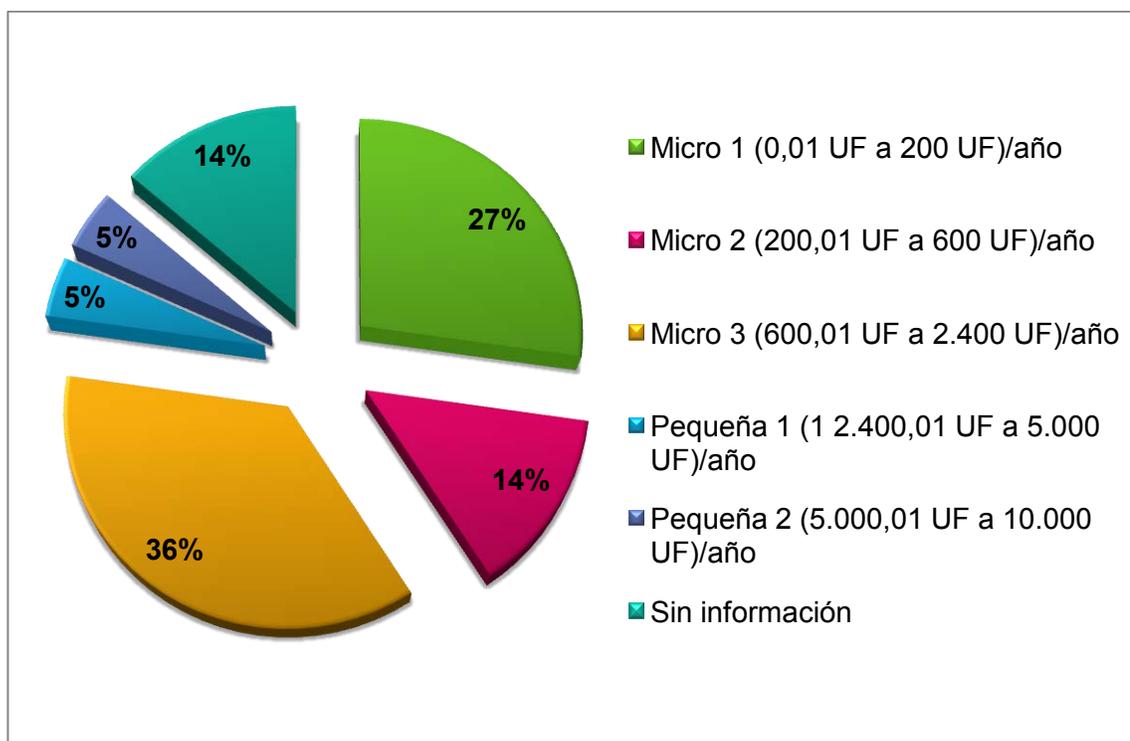


Figura 4. Agrupación de las empresas según Categoría Industrial establecida por el Servicio de Impuestos Internos (SII), 2015, según UF en ventas/año.

En el caso de tres cervecerías de las que fueron visitadas, y de las que no se obtuvo información de este parámetro (14%), al realizar la visita en terreno, se aprecia que éstas pueden incluirse dentro de la categoría micro o pequeñas empresas, ya que sus volúmenes de producción de cerveza mensuales son similares a las de otras industrias dentro de esas categorías.

La base de la producción de cerveza son las materias primas como cebada malteada, lúpulos, levaduras y agua. En relación a la cebada malteada, ésta es adquirida por la mayoría de las industrias visitadas a Maltexco S.A., cuya maltería más cercana a la región está en Temuco, a Minicervecería y a Casa Trinidad, las que también distribuyen maltas de Maltexco S.A. Las variedades que se compran son principalmente malta pilsen, caramelo y chocolate. En cuanto al lúpulo, éste puede ser de diversas variedades, y tiene diferentes orígenes (Alemania, Inglaterra, Estados Unidos o incluso Bélgica), el que entrega a las cervezas su amargor, sabor y aroma. El amargor en la cerveza está determinado en gran medida por ácidos alfa, que son constituyentes resinosos de los lúpulos y que en la ebullición del mosto cambian a ácidos iso-alfa (CHRISTENSEN *et al.*, 2005). Las levaduras por otra parte, mayoritariamente son cepas de fermentación alta, a menudo denominadas levaduras “top-fermenting”, teniendo en cuenta que en los fermentadores abiertos tradicionales ascienden a la superficie del recipiente, facilitando su recogida por desnatado,

quedando listo para la siguiente fermentación (BOKULICH y MAMFORTH. 2013) y de acuerdo a la experiencia de cada maestro cervecero; la hidratación de las levaduras para el caso en que se realice, puede llevarse a cabo en agua o en mosto de cerveza, como el caso de la cervecería B.

En el caso del presente estudio el origen del agua es de la red pública en las cervecerías que están en la zona urbana, y en la zona rural vertientes, noria (pozo superficial) o pozo profundo. A lo menos 6 cervecerías utilizan agua proveniente de vertientes y otras 12 potable de red pública.

Existen cervecerías que disponen y utilizan otros insumos, como algas, que actúan como clarificante de su cerveza, así lo han decidido en cervecería B o uso de carbonatación artificial, adicionando CO₂ a barriles o a las botellas con cerveza. Según la bibliografía, durante la etapa de acondicionamiento posterior de la cerveza, ésta es sometida a una segunda fermentación comúnmente a bajas temperaturas eliminando todo el extracto fermentable persistente. Y para dar más claridad a la cerveza, agentes adicionales como enzimas proteolíticas o gel de sílice para eliminar complejos proteína-polifenol persistentes¹⁰.

Entre las cervecerías visitadas también existen algunas que incorporan dextrosa a las botellas, para generar fermentaciones adicionales a la que ya se ha generado en el proceso de elaboración. Según ROGERS *et al.* (2016), cuando el acondicionamiento de la cerveza está en botella y/o barril se le agrega una pequeña cantidad de azúcar para que la levadura residente metabolice en etanol y CO₂.

3.2 Resultados de la aplicación de la lista de chequeo

A continuación se presentan los resultados de la aplicación de la Lista de Chequeo en las cervecerías artesanales visitadas.

3.2.1 Buenas Prácticas de Manufactura. Al finalizar las visitas se logró tener información de 22 cervecerías (85% del total), a las cuales se les aplicó la Lista de Chequeo BPM para evaluar grado de cumplimiento de las mismas.

3.2.2 Cumplimiento de las BPM en los establecimientos visitados. Del total de cervecerías visitadas, cuatro (18%) cumplen con las Buenas Prácticas de Manufactura y dieciocho cervecerías (82%) no cumplen con las BPM, rechazando así la hipótesis de este estudio que “La mayoría de las industrias artesanales cumplen con el estándar establecido por el MINSAL para las BPM” (ver Figura 5).

¹⁰ <http://pubs.acs.org/subscribe/archive/tcaw/10/i12/html/12filmore.html>

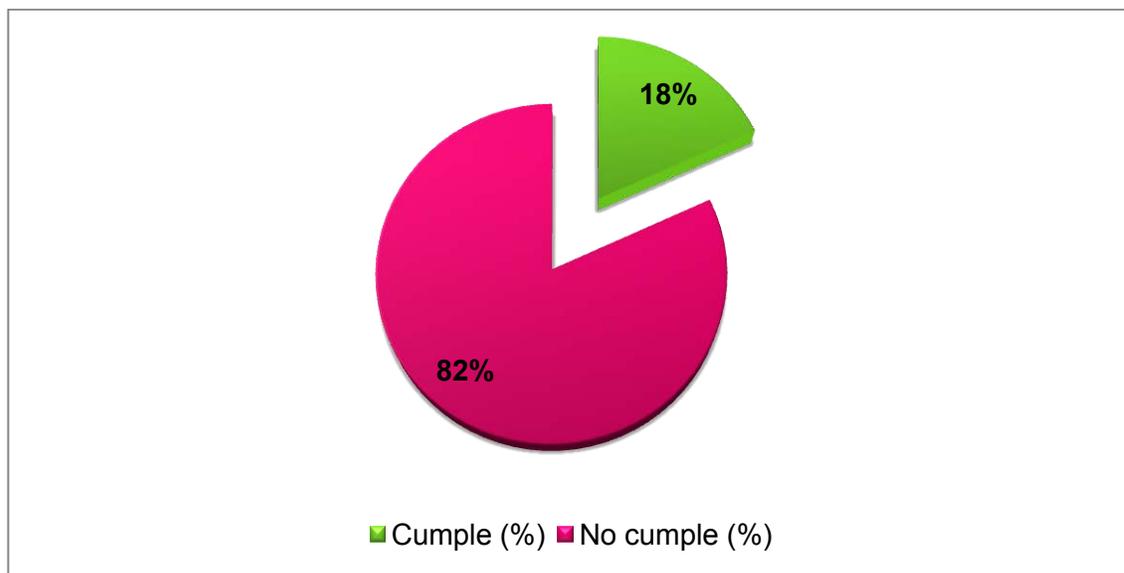


Figura 5. Porcentaje de cumplimiento de las BPM

Dado que la Autoridad Sanitaria tiene implementada una clasificación según porcentaje de cumplimiento de las BPM como se ha mencionado con anterioridad, es que a continuación se detalla cuál es la situación de las cervecerías:

- Ninguna de las cervecerías clasificó en la categoría de BPM1, es decir el porcentaje de cumplimiento no sobrepasó el 90%.
- El 18%, está en la categoría BPM2, lo que significa que sus porcentajes de cumplimiento están entre 70 y 90%.
- Donde se agrupa la mayoría de las cervecerías es en la BPM3 (82%) con porcentajes de cumplimiento menores a 70 %.

Pese a ello hay que señalar que este tipo de industrias se rigen por normativas como La ley N°18.455, la cual fija las normas sobre producción, elaboración y comercialización de alcoholes etílicos, bebidas alcohólicas y vinagres; el decreto N°78 que reglamenta la ley antes mencionada, estableciendo las normas técnicas dispuestas para la elaboración de cerveza y otras bebidas alcohólicas y vinagres; la ley N°19.925 que establece las normas sobre expendio y consumo de bebidas alcohólicas (dispone dentro de otras materias, tipos de lugares de expendio y/o consumo)¹¹, por lo que no estarían transgrediendo la normativa.

3.2.2.1 Ítem instalaciones. El grado de cumplimiento en el ítem instalaciones se muestra en la Figura 6. En ésta se puede ver que los porcentajes de cumplimiento en las cervecerías están sobre el 50%, y que el máximo puntaje es 75% obtenido por las cervecerías H, K, P y W.

¹¹ <http://www.acechi.cl/normas/>

En este ítem se evaluó las condiciones higiénicas de las construcciones donde se producía cerveza. En general las cervecerías no presentaban mayores deficiencias, lo que se refleja en un promedio de 66% de cumplimiento para este ítem. Sin embargo, como no hay cumplimiento total, se detectó que existían problemas en común, por ejemplo el parámetro en el que ningún establecimiento cumplía, era el que hace referencia a acreditar mediante registros las mantenciones preventivas que se han llevado a cabo en la instalación, por ejemplo, algún cambio en la infraestructura, equipos y/o utensilios. Por otro lado, se observó que existía un parámetro que lo cumplían todas las plantas visitadas, que decía relación con el sistema de distribución de agua y/o almacenamiento, diseñado de tal manera que ésta no se contamine. Este último parámetro es importante ya que está en directa relación con el Factor Crítico 1, Abastecimiento de Agua Potable (Art. 27 RSA) que debe ser cumplido por todo establecimiento donde se manipulen o elaboren alimentos.

Los parámetros 12 y 15 un 91% de los establecimientos los cumplen; el primero se refiere a la calidad de la iluminación, tanto natural como artificial, lo que da cuenta que en la mayoría de las instalaciones era adecuada para realizar las labores de procesos, de tal manera que no afecte la visión o entorpezca el trabajo, y en el segundo, se evaluó la forma en que se disponían los desechos para su retiro oportuno, de manera que no se acumulen y sean fuente de contaminación del lugar y/o acercando plagas al recinto. Este parámetro también está relacionado a un Factor Crítico, el número 2 Manejo de Residuos Sólidos (Art.17 R.S.A). En las cervecerías visitadas se destinan preferentemente a la alimentación animal aquellos desechos propios del proceso de elaboración, como el orujo (malta que ya fue utilizada para la generación del mosto). Sin embargo, hay otras alternativas que pudiesen ser de ayuda a la hora de la disposición de los desechos, como lo señalado por Rojo *et al.* (2014), citado por HILL (2015), quien indicó que el “bagazo”, residuo sobrante de la elaboración de cerveza, se podría utilizar para crear un nuevo biomaterial, capaz de promover la regeneración ósea, y podría ser usada para tratamiento de enfermedades óseas.

La levadura luego de ser utilizada en las cervecerías, se desecha, pudiendo aprovecharse para la creación de subproductos. De acuerdo a lo indicado por HILL (2015), podría usarse como sustrato para el cultivo de microalgas y para la biorremediación de metales pesados, pero más recientemente se ha encontrado uso en el tratamiento de aguas residuales y la producción de biogás. A lo mejor no se pueden fabricar estos subproductos en las cervecerías visitadas, pero sí pudieran venderse como materia prima para otras empresas.

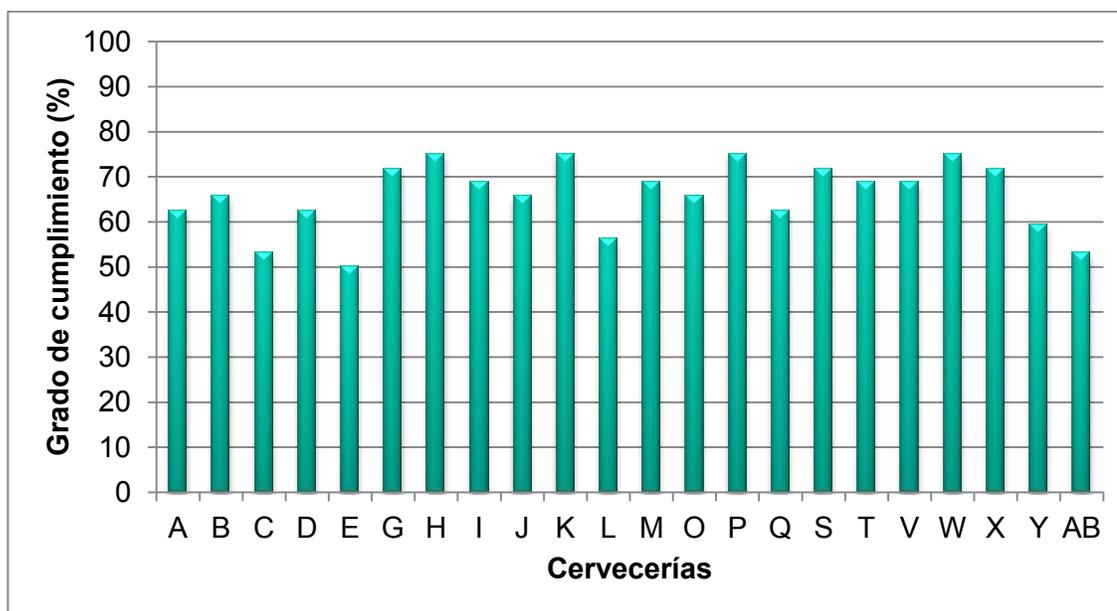


Figura 6. Grado de cumplimiento en el ítem instalaciones (%)

3.2.2.2 Ítem limpieza y sanitización. En promedio, el porcentaje de cumplimiento en este ítem fue inferior al 50% (41%) por parte de los establecimientos visitados, el 18% sólo cumplía con el máximo porcentaje obtenido para éste ítem de 63% tal como se muestra en la Figura 7.

En la Figura 7 se observa que las cervecerías L, Q, T, W, Y y AB cumplen sólo con alrededor de un 25% de este ítem. Dentro de los parámetros que no cumplen están la falta de un programa de limpieza y sanitización, la falta de registros de la aplicación de dicho programa y la falta de un lugar de almacenamiento único para químicos.

El mayor problema de grado de cumplimiento se presenta en los parámetros 17 y 18 (Programa escrito de limpieza y sanitización, y registros relacionados con lo especificado en aquel programa, respectivamente). El primero, sólo tres cervecerías (14%) lo cumplen, existiendo en planta un programa escrito de limpieza y sanitización (preoperacional y operacional), importante a la hora de estandarizar procesos y tener una rutina de limpieza que siempre de los mismos resultados óptimos, que especifique cuándo, quién realizó cierta operación y qué acción se tomó frente a un problema. Antes de implementar cualquier sistema de aseguramiento de calidad, es necesario el cumplimiento de prerequisites, aquel programa incluye sub programas como por ejemplo, Procedimientos de limpieza y sanitización y Manejo de productos químicos, los cuales deben estar escritos y actualizados (CHILE, INN, 2011). En el caso del segundo parámetro sólo un establecimiento (5%) tiene registros relacionados con ese programa, pero no hay registros de todo lo que especifica el programa, sólo de aspectos como sanitización y no para limpieza de equipos, tales como los equipos fermentadores en los cuales se debiera indicar fechas, cómo se llevó a cabo la

limpieza y quién la realizó, ya que es de suma utilidad vigilar los Procedimientos Operativos de Limpieza y Sanitización, a través de los diversos tipos de muestreo (ambientales, de área fija, ATP total, etc.), y de acuerdo a los resultados anteriores adaptar y/o corregir los procedimientos en función de los datos obtenidos en la vigilancia (CHILE, SOCIEDAD CHILENA DE MICROBIOLOGÍA E HIGIENE DE LOS ALIMENTOS (SOCHMHA) y MINISTERIO DE SALUD (MINSAL). 2004).

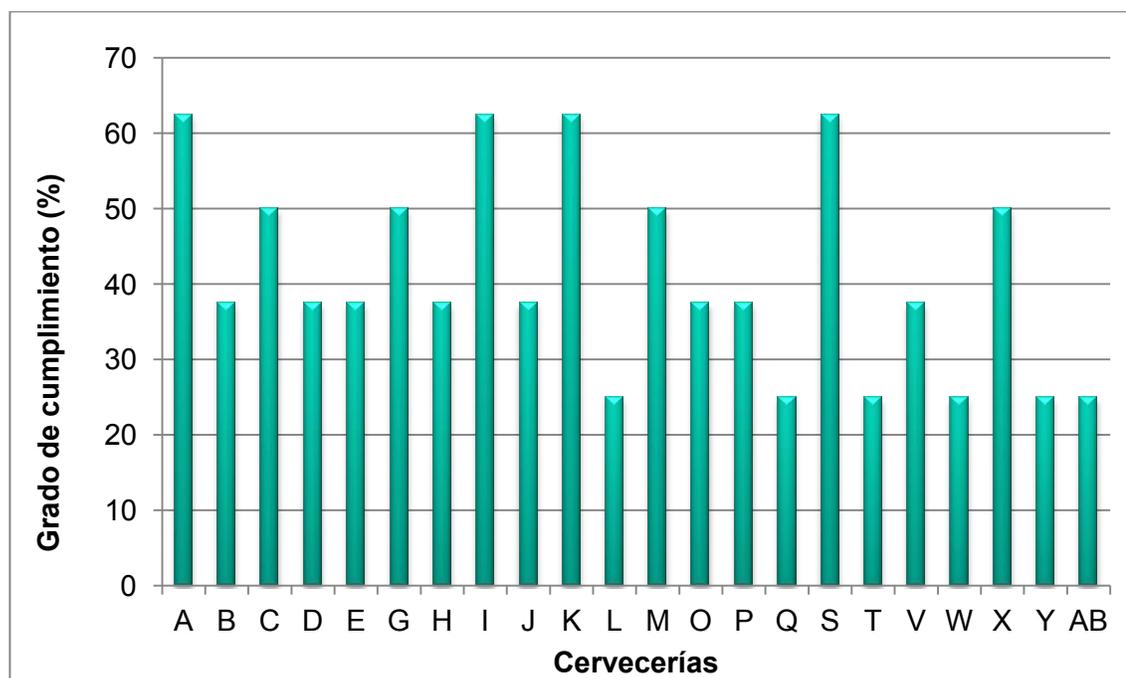


Figura 7. Grado de cumplimiento en el ítem limpieza y sanitización (%)

En este ítem también se evaluó aspectos como las medidas adoptadas al finalizar una rutina de limpieza y desinfección evitando nuevas contaminaciones de equipos, el manejo de los productos químicos que se utilizan para tales efectos, los que si no son manejados de forma correcta causan contaminación y constituyen peligro para la salud humana. Ejemplos de productos que pueden tener un efecto adverso en la salud animal, salud humana o el medio ambiente son: fertilizantes, combustible, lubricantes, agentes de limpieza y desinfectantes, vidrio, productos fitosanitarios, residuos. Una separación física y organizacional puede ser construida como el participante elige, pero debe evitar la mezcla de alimentos y productos que pueden tener un efecto adverso en la salud animal, en la salud humana o en el medio ambiente (GMP+ INTERNATIONAL B.V, 2015).

3.2.2.3 Ítem control de plagas. En el caso de 7 establecimientos (32%) se obtuvo el 100% de cumplimiento, ya que tenían un programa escrito de control de plagas con registros correspondientes a las aplicaciones de agentes químicos y/o biológicos para combatir ingreso y/o proliferación de estos vectores de contaminación, donde la

empresa a cargo del programa cuenta con la debida autorización sanitaria que permite su funcionamiento y el impedimento del acceso de plagas al recinto así como lo exige en el Art.48 del Reglamento Sanitario de los Alimentos (CHILE, MINISTERIO DE SALUD (MINSAL). 2015c) , procurando un buen manejo de desechos y receptáculos para su evacuación y almacenamiento. Por otro lado, otro 32 % de los establecimientos no cuenta con una empresa externa a cargo del control de plagas (uno de los tres parámetros evaluados), lo que constituye un peligro inminente de contaminación, daño de materias primas, producto en proceso y terminado. Esta diferencia entre tener y no tener implementado un programa que asegure el control de plagas se grafica en la Figura 8. Allí se observa que 7 establecimientos logran puntaje máximo y otros 12 sólo alrededor de 33%, por no contar con una empresa externa, además no tienen un programa escrito preventivo de control de plagas.

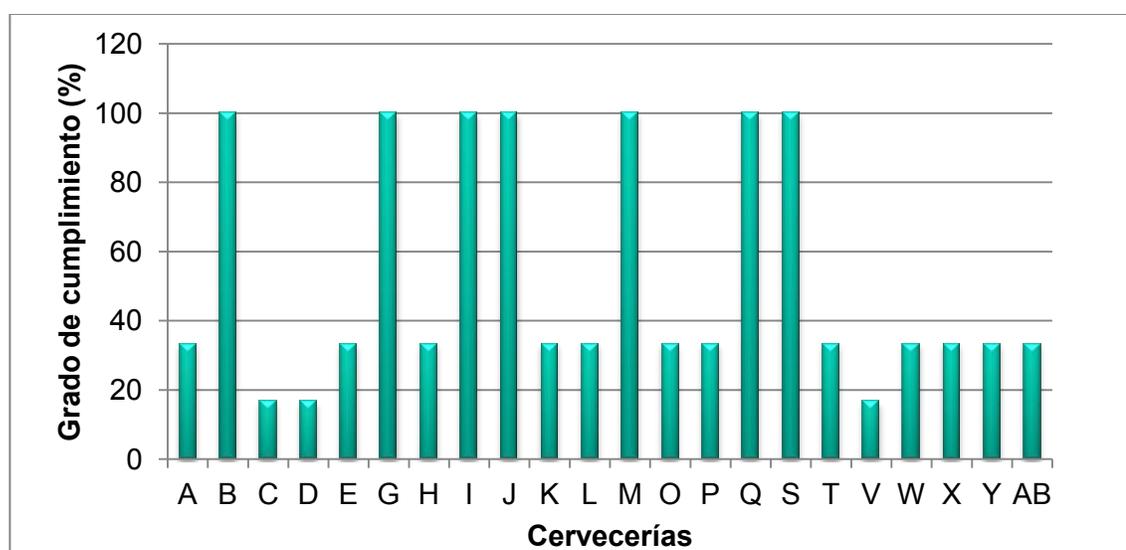


Figura 8. Grado de cumplimiento en el ítem control de plagas (%)

3.2.2.4 Ítem higiene del personal. El porcentaje de cumplimiento promedio para todas las plantas de este ítem es bajo, 44%. Ninguno de los establecimientos cumple por completo el ítem, todos con observaciones por mejorar, pero existe un establecimiento, cervecería I (Figura 9), que logra un alto porcentaje de cumplimiento (83%). Éste no cumple el parámetro 24, el cual exige un programa de higiene del personal con sus registros, el establecimiento lo cumple parcialmente, dado que existe un programa que indica las conductas y acciones que debe mantener el personal durante las operaciones, pero no hay registros que aseguren la puesta en marcha de tal programa y que demuestren eficacia de la vigilancia en el proceso. Siendo éste además, el parámetro con 0% de cumplimiento total por los establecimientos visitados; un aspecto que claramente se debe mejorar. Al respecto es importante señalar que, según la organización Cerveceros de España, cada prerrequisito lleva asociado una documentación que debe incluir el contenido de los planes y los resultados de los

controles (registros), con el fin de dejar constancia tanto de las intenciones y acciones a desarrollar, como de los resultados obtenidos de ellas (ESPAÑA, CERVECEROS DE ESPAÑA, 2005).

En la Figura 9 además se observa que 10 establecimientos (45%) han logrado al menos el 50% de cumplimiento en este ítem, mientras que 5 (23%) no alcanzan el 20% de cumplimiento.

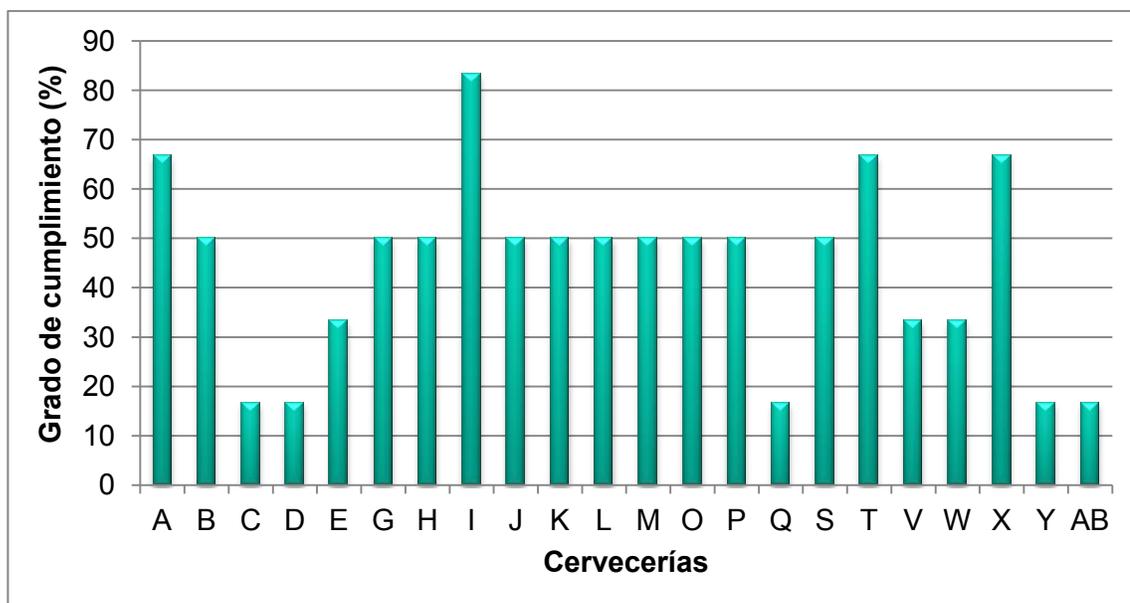


Figura 9. Grado de cumplimiento en el ítem higiene del personal (%)

La higiene del personal es importante dado que en las producciones a baja escala hay mayor cercanía con el producto y por ende hay mayor riesgo de contaminación que en grandes industrias donde en su mayoría se trabaja con equipos con circuitos cerrados. Un ejemplo claro de la importancia de la higiene del personal cuando hay contacto directo con el producto está señalado en el trabajo realizado en Suecia por RYTKÖNEN *et al.* (2013), ya que según señala, para el cuajado de quesos artesanales a pequeña escala implica una mano humana durante todo el proceso y que cumplir con las normas nacionales en materia de higiene y seguridad alimentaria era su principal reto, dado que las normas están hechas para grandes industrias, donde los alimentos no deben ser “tocados” por el hombre y en la práctica, quienes inspeccionan se basan en esos conocimientos.

La importancia de la capacitación en manipulación de alimentos, se debe a que el principal riesgo es microbiológico y depende directamente de la higiene del personal. Según los resultados del estudio de BRIZIO y PRENTICE (2014), donde se evaluó la contaminación cruzada entre manipuladores y productos avícolas de empresas de Brasil, se ha demostrado que los resultados microbiológicos con el uso de manos

protegidas con guantes desechables fue significativamente mejor ($p < 0,05$) comparado con el uso de manos desnudas y manos con guantes reutilizables.

Un 64% de los establecimientos visitados cumple totalmente el parámetro referente a la adecuada limpieza personal y ropa acorde a sus funciones. Los maestros cerveceros procuran utilizar un overol de color oscuro y cofias, principalmente. Al utilizar éste tipo de color en la ropa de trabajo es difícil saber el grado de limpieza, por lo que se recomienda ocupar prendas de colores más claros donde la suciedad sea visible, por ejemplo blanco.

Un porcentaje menor de cumplimiento total (18%) se observa en el parámetro 25, sobre las medidas que adopta la empresa para asegurar que el personal enfermo o que se sospeche que padezca alguna enfermedad pueda ser transmitida a los alimentos, trabaje en las zonas de manipulación. Las empresas destacan el retiro del las funciones de trabajo del personal enfermo, por ejemplo, en casos de resfrío, pero en muy pocos casos han recibido capacitación en manipulación higiénica de los alimentos e higiene personal, siendo ésta la forma en que se asegure que el personal está consciente de los riesgos y que el aviso inmediato a un supervisor prevenga la contaminación del producto en proceso. Según el Art.53 del RSA toda persona que se encuentre en condiciones de enfermedad susceptible de transmitirse por los alimentos, o tenga heridas infectadas, infecciones cutáneas, diarrea, entre otras, que trabaje en zonas de manipulación donde haya probabilidad de contaminación a los alimentos con microorganismos patógenos, debe comunicar de inmediato a su supervisor acerca de su estado de salud (CHILE, MINSAL, 2015c).

3.2.2.5 Ítem capacitación. Este ítem permite evaluar cuán capacitado está el personal dentro de la empresa, en materias como manipulación higiénica de los alimentos e higiene personal y en técnicas de limpieza para el personal que realice el aseo de la planta. Una de las formas de conocer tal situación es comprobando la existencia de programas de capacitaciones y registros de las mismas y/o preguntar directamente al personal su conocimiento frente a los temas que se dictaron en las capacitaciones recibidas (CHILE, MINSAL. 2015b).

El porcentaje promedio de cumplimiento de los establecimientos en éste ítem es del orden de 10 %, el cumplimiento más bajo si se compara con los demás ítem. Este ítem contempla sólo dos parámetros, donde ninguno de los establecimientos cumple totalmente con alguno de ellos, es más, el 39% de los establecimientos cumple parcialmente en el ítem.

La Figura 10 muestra que 16 establecimientos (73%) no disponen de programas de capacitación y sus respectivos registros, tanto en manipulación higiénica de los alimentos e higiene personal, como en el ámbito de técnicas de limpieza. Según el Art.52 del R.S.A la dirección del establecimiento debe hacerse responsable que toda persona que trabaje en manipulación de alimentos reciba una instrucción adecuada y

continúa en esta materia así como en higiene personal. Para el personal de aseo se estipula en el Art.41 del mismo reglamento que deberá estar capacitado en técnicas de limpieza.

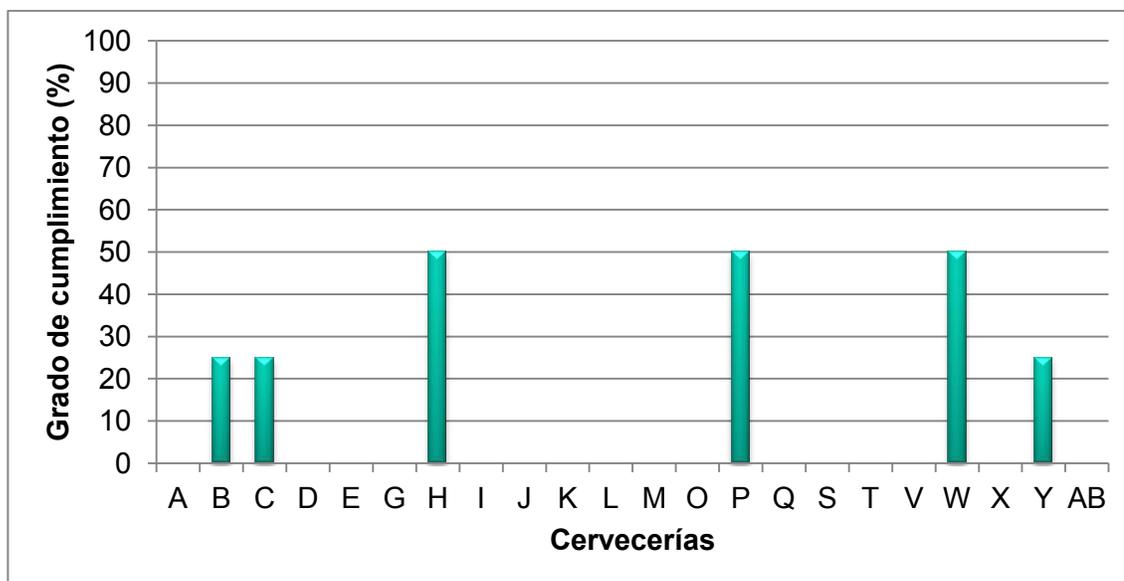


Figura 10. Grado de cumplimiento en el ítem capacitación (%)

En la Figura también se muestra que las cervecerías H, P y W, han logrado al menos el 50% de cumplimiento en materia de capacitación, cumpliendo uno de los dos parámetros evaluados; las cervecerías B, C e Y tienen alrededor del 25% de cumplimiento en este ítem.

En las queserías artesanales de la Región de Los Ríos ocurre una situación similar. Según MANCILLA (2014), las queserías artesanales que obtuvieron un puntaje de cumplimiento de las BPM inferior al 70% tienen un denominador común, los operarios no han sido capacitados. En las cervecerías artesanales de este estudio, los operarios no han recibido capacitación, incluso en aquellas cervecerías donde se ha superado el 70% de cumplimiento de las BPM. Las principales razones manifestadas por los maestros cerveceros durante la aplicación del “Check list”, fue que han recibido capacitaciones en otras materias relacionadas directamente con los procesos de elaboración de cerveza y no en manipulación higiénica de alimentos.

3.2.2.6 Ítem materias primas. Se revisó principalmente maltas, lúpulos y levaduras, ya que son las materias primas base del proceso de elaboración de cerveza y donde se requiere de proveedores para el abastecimiento de las mismas. El agua y su evaluación ya se ha revisado en el ítem instalaciones.

Siendo éste uno de los ítems donde hubo mayor grado de cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura después del ítem procesos y productos terminados, con un

promedio de 68% de cumplimiento, todos los establecimientos trabajan con materias primas que provienen de establecimientos autorizados, con rotulación y debidamente identificadas (parámetro 29), pero hay mayor porcentaje de deficiencias en controles para materias primas (exigencia a proveedor o controles por parte de la empresa), ningún establecimiento con cumplimiento total, 59 % de ellos con cumplimiento parcial y 41% sin cumplimiento.

Las cervecerías periódicamente compran sus insumos, maltas, lúpulos y levaduras sin exigir a sus proveedores algún tipo de control, físico, químico o microbiológico realizado a la materia prima que asegure la calidad del producto que se está comprando. Lo anterior, se demuestra en que ninguno de los establecimientos cumple totalmente con el requisito de existencia de controles de materias primas (características organolépticas, condiciones de envases, etc.), ya que no se exige y no se realizan controles obligatorios por parte de las cervecerías, antes del ingreso a la planta de procesos, lo que debiera ser el primer punto de control antes de la producción. Entendiéndose como punto de control cualquier etapa en un proceso donde pueden ser controlados los peligros biológicos, químicos o físicos (CHILE, INN. 2011).

Otra de las observaciones en esta etapa de evaluación, es que principalmente en los lúpulos, los envases no traen el detalle de las condiciones de uso, almacenamiento o duración, lo que no asegura el buen estado de esta materia prima. Además, se da el caso en que los lugares de conservación no son lo más adecuados, si bien se procura tener en refrigeración, muchas veces están junto a otros alimentos (que no pertenecen al proceso) con los cuales hay un riesgo inminente de contaminación.

Según Brewers Association de Estados Unidos¹², en la sección proceso y controles del “Check list” de Buenas Prácticas de Manufactura para cerveza artesanal, se pregunta por las materias primas e ingredientes, si son debidamente inspeccionados, procesados como sea necesario y almacenados para asegurar que sólo los materiales limpios y sanos sean usados. Ellos indican algunas de las siguientes buenas prácticas:

- ✓ Contenedores y materiales de almacenamiento sean vaciados y con limpieza rutinaria.
- ✓ Asignar personal para realizar inspecciones programadas y de rutina en el área de almacenamiento.
- ✓ Compra de materias primas y otros ingredientes con una garantía o certificación del proveedor.
- ✓ Reuniones sobre calidad/inocuidad alimentaria deben llevarse a cabo con los proveedores de materias primas y materiales de embalaje, a lo menos anualmente.

¹² <https://www.brewersassociation.org/educational-publications/good-manufacturing-practices-for-craft-brewers/>

3.2.2.7 Ítem procesos y productos terminados. Es el ítem con mayor porcentaje de cumplimiento de todos, con un promedio de un 73%, fluctuando entre un 11% y 100%. En la Figura 11 se muestra que el 95 % de las cervecerías tienen sobre 45% de cumplimiento en el ítem y que sólo un establecimiento tiene un notorio bajo porcentaje, a diferencia de los demás (cervecería Q, 11%) y su mayor falencia está en no tener una línea de flujo de proceso definida y no contar con procedimientos escritos y/o instructivos de los distintos procesos que se llevan a cabo para la elaboración de cerveza.

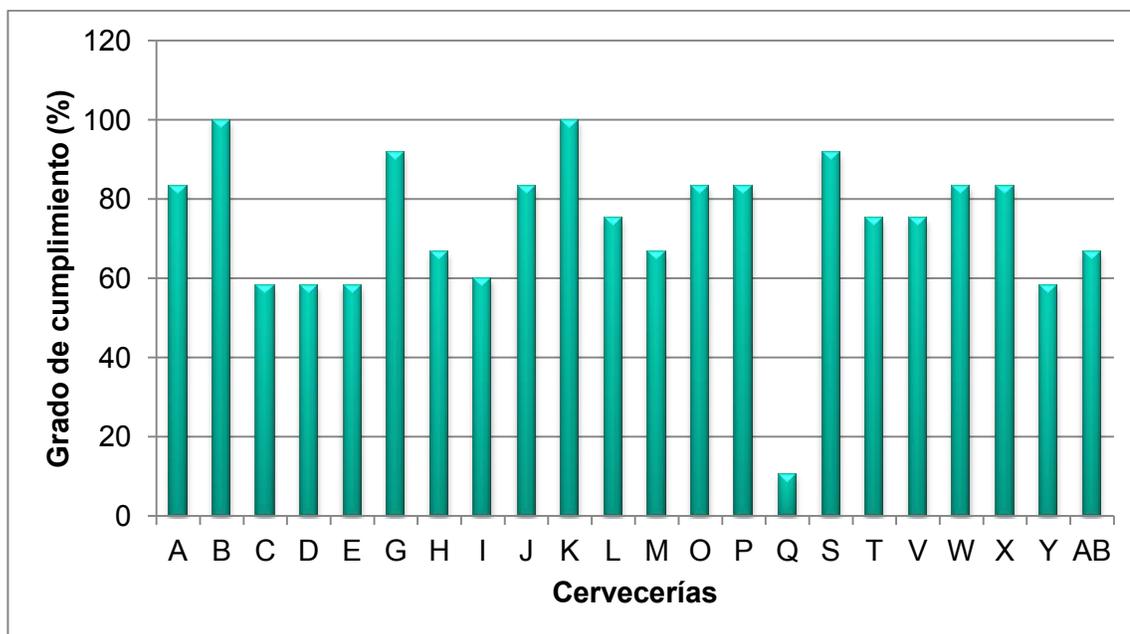


Figura 11. Grado de cumplimiento en el ítem procesos y productos terminados (%)

El parámetro mejor evaluado fue el referente a la distribución de los productos terminados, la que se realiza en vehículos autorizados, limpios y en buen estado. El 95% de los establecimientos cumple totalmente con el parámetro y el porcentaje restante corresponde a un establecimiento donde este parámetro no aplicaba.

En la mayoría de los establecimientos no se cuenta con procedimientos escritos como formulaciones tanto de productos como de operación y procesos productivos, revelando que en ellos no hay sistemas de aseguramiento de calidad implementados siendo este punto uno de los requisitos (23% de cumplimiento total del parámetro). Así también no en todos los establecimientos el flujo de personal, vehículos y materias primas es ordenado y conocido por todos los que participan en las distintas áreas de procesos (41% cumplimiento total), son más bien áreas no definidas con líneas de flujo desordenadas, sobretodo aquellas de riesgo como productos químicos que nunca

deben estar en contacto directo con el producto en proceso, sino que en un área definida y debidamente señalada, además de evitar contaminación cruzada.

En cuanto a producto terminado, éste es almacenado, en la mayoría de las industrias visitadas (68%) en adecuadas condiciones de temperatura y humedad, sin peligro de contaminación.

En el parámetro relacionado con las condiciones de los envases utilizados, se obtuvo un 77% de cumplimiento total. Para envasar la cerveza, en las industrias visitadas se utilizan botellas de vidrio y/o barriles de acero inoxidable, los que no en todos los casos son mantenidos en lugares que eviten el contacto con materias extrañas, polvo, etc. El mismo porcentaje de cumplimiento que en el parámetro anterior, se da en lo que respecta al etiquetado, donde cada empresa ha ido diseñando su etiqueta como mejor prefiere y las han ido modificando de acuerdo a las fiscalizaciones que ha realizado el SAG en la Región de Los Ríos, y teniendo cada vez más y mejor información que la que tenían.

3.3 Informe de resultados a cada cervecería visitada

Posterior a la visita de las cervecerías, se envió un informe con los resultados de la evaluación de BPM. En él se detalló el Título: Informe preliminar de resultados de la aplicación de Lista de Chequeo BPM b34-PRO2-INS2. Versión 04 de 2015, la cervecería visitada: Cervecería “A, B, C, etc.”, la fecha de visita: día/mes/año, el objetivo principal del trabajo de investigación, los resultados (ver Cuadro 2), el puntaje total obtenido por el establecimiento y gráficos con porcentajes de cumplimiento para cada ítem visualizando el grado de cumplimiento en éstos.

Cuadro 2. Ejemplo de ítem evaluado en los informes enviados a las cervecerías

Ítem	Parámetro	Puntaje	Observaciones	Recomendaciones
Instalaciones	3	1	Alféizares en ángulo recto y ventanas sin malla mosquitera.	Los “marcos” de las ventanas (alféizares) deben tener pendiente para evitar dejar objetos y que se acumule suciedad. Las ventanas deben tener malla mosquitera evitando así el ingreso de vectores al recinto.

Por medio de los informes, las cervecerías conocieron las observaciones específicas en su establecimiento y recibieron recomendaciones para cumplir con lo exigido en cada ítem. Si cada establecimiento realiza las correcciones de las observaciones, logrará aumentar el porcentaje de cumplimiento hasta finalmente cumplir con las BPM.

4. CONCLUSIONES

No obstante que las industrias cerveceras artesanales visitadas (73% de la Región de Los Ríos) no se rigen por lo establecido por el MINSAL de Chile, sino que por la normativa fiscalizada por el SAG, se evaluó el grado de cumplimiento de las BPM en éstas, utilizando como referencia el “Check list” del MINSAL, y se caracterizaron de manera general mediante una pauta adicional.

De acuerdo a lo anterior, un bajo porcentaje de las cervecerías visitadas cumple con las BPM.

El ítem que obtuvo el menor porcentaje de cumplimiento en los establecimientos visitados fue capacitación, arrojando un promedio para todos los establecimientos de sólo un 10,2% de cumplimiento. Le siguió higiene del personal y limpieza y sanitización de la planta, cuyos porcentajes no superaron el 50% de grado de cumplimiento.

El ítem mejor evaluado fue procesos y productos terminados alcanzando en promedio en todos los establecimientos evaluados un 73% de cumplimiento. Le siguió materias primas e instalaciones con grado de cumplimiento similares.

Se entregaron eficazmente los resultados de la evaluación de BPM, a cada una de las cervecerías visitadas. Recibieron recomendaciones efectivas que ayudan en el cumplimiento de las deficiencias encontradas con respecto de las BPM.

La mayoría de las industrias visitadas se caracterizan por ser Micro cervecerías, según la categorización industrial del Servicio de Impuestos Internos (SII), y por encontrarse distribuidas en varias comunas de la Región de Los Ríos, alrededor de la mitad en zona urbana y la otra parte en la zona rural.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARGENTINA, MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y PESCA. s/f. Guía de Buenas Prácticas de Manufactura para pequeños establecimientos cerveceros. 78p.
<http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/publicaciones/calidad/Guias/ERVEZAGUIA.pdf>
- BARTH- HAAS GROUP. 2015. The Barth Report. Hops 2014/2015. 32p.
- BASTÍAS, J., CUADRA, M., MUÑOZ, O. y QUEVEDO R., 2013. Correlación entre las buenas prácticas de manufactura y el cumplimiento de los criterios microbiológicos en la fabricación de helados en Chile. Revista Chilena de Nutrición 40 (2). <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182013000200011>
- BERNEDO, P., 1999. Los Industriales alemanes de Valdivia, 1850-1914. Historia. Instituto de Historia Pontificia Universidad Católica de Chile. Volumen 32: 5-42.
- BOKULICH, N., y MAMFORTH, C., 2013. The Microbiology of Malting and Brewing. Journal American Society for Microbiology. 77 (2): 157-172.
<http://mmbbr.asm.org/content/77/2/157.full>
- BRIZIO, A., y PRENTICE, C., 2014. “Bare” or “Gloved” Hands: A Study on the Production of Safe Food. International Journal of Food Engineering 2014; 10 (4): 721-726. <http://www.degruyter.com/view/j/ijfe.2014.10.issue-4/ijfe-2014-0196/ijfe-2014-0196.xml>
- CANADÁ, HEALTH CANADA. 2011. Healths Products and Food Branch Inspectorate. Good Manufacturing Practices (GMP) Guidelines. 2009 Edition, Version 2. GUI-0001.100 p.
- CHILE, 24 HORAS.CL, TELEVISIÓN NACIONAL DE CHILE. 2015. El auge de la industria cervecera artesanal en Chile. <http://www.24horas.cl/nacional/el-auge-de-la-industria-cervecera-artesanal-en-chile-1777074> (acceso 20.09.2015)
- CHILE, COMPAÑÍA CERVECERÍAS UNIDAS (CCU). 2015. Reseña anual de clasificación Mayo 2015. Compañía Cervecerías Unidas S.A. 15 p

- CHILE, DIARIO LA TERCERA. 2014. La renovada contienda del mercado cervecero. <http://diario.latercera.com/2014/09/28/01/contenido/negocios/27-174056-9-la-renovada-contienda-del-mercado-cervecero.shtml> (acceso 12.10.2015)
- CHILE, INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (INE). 2014. Índice de Precios de Productor (IPP). Edición N° 193/ 23 de diciembre de 2014. 4p.
- CHILE, INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN (INN). 2011. Sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP)-Directrices para su aplicación. NCh 2861. 23 p.
- CHILE, MINISTERIO DE SALUD (MINSAL). 2015a. Inocuidad Alimentaria. http://web.minsal.cl/inocuidad_alimentos (acceso 15.09.2015).
- CHILE, MINISTERIO DE SALUD (MINSAL). 2015b. Instructivo aplicación Lista Chequeo BPM. Versión 04. 24 p.
- CHILE, MINISTERIO DE SALUD (MINSAL). 2015c. Reglamento Sanitario de Los Alimentos DTO.N°977/96 (D.OF.13.05.97). División Jurídica. Santiago. Chile.173 p.
- CHILE, MINISTERIO DE SALUD (MINSAL). 2015d. Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo DTO.N°594. Versión 2015. 56 p.
- CHILE, MINISTERIO SECRETARÍA GENERAL DE LA PRESIDENCIA. AGENCIA CHILENA PARA LA INOCUIDAD ALIMENTARIA (ACHIPIA). 2009. Política Nacional de Inocuidad de los Alimentos. 36 p.
- CHILE, SERVICIO NACIONAL DE TURISMO (SERNATUR). 2014. Guía de Cervezas Artesanales Región de Los Ríos. Política Regional de Turismo Región de Los Ríos 2011-2014. 20 p.
- CHILE, SOCIEDAD CHILENA DE MICROBIOLOGÍA E HIGIENE DE LOS ALIMENTOS (SOCHMHA) y MINISTERIO DE SALUD (MINSAL). 2004. Programa de pre-requisitos: Base fundamental para la inocuidad alimentaria. 35 p.
- CHILE. INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN (INN). 2011. Norma Chilena (Nch) 2861. Sistema de Análisis de peligros y de puntos críticos de control (HACCP)-Directrices para su aplicación. 23 p.
- CHILE. MINISTERIO DE AGRICULTURA (MINAGRI), 2013. Decreto N°78. Ley N°18.455 que fija normas sobre producción, elaboración y comercialización de alcoholes etílicos, bebidas alcohólicas y vinagres. 30 p.

- CHRISTENSEN, J., LADEFOGED, A. y NORGAARD, L., 2005. Rapid Determination of Bitterness in Beer Using Fluorescence Spectroscopy and Chemometrics. *Journal of the Institute of Brewing*. Article first published online: 2012. 11 (1): 3-10 p.
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/j.2050-0416.2005.tb00642.x/abstract>
- CORPORACIÓN FINANCIERA INTERNACIONAL (IFC), 2007. Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad para las fábricas de cerveza. 20 p.
- DI RENZO, J., CASANOVES, F., GONZALEZ, L., TABLADA, E., DIAZ, M., ROBLEDO, C. y BALZARINI, M., 2005. *Estadística para las Ciencias Agropecuarias*. Sexta Edición. Primera impresión. Editorial Brujas. Córdoba. Argentina. 329 p.
- ESPAÑA, CERVECEROS DE ESPAÑA. 2005. Guía para la aplicación del sistema de análisis de peligros y puntos de control crítico en el sector cervecero español. 42 p.
- EUROPEAN UNION. 2012. *Industry Guide to Good Hygiene Practice: Spirit Drinks, Regulation (EC) 852/2004 on the Hygiene of Foodstuffs*. First Edition: 2012. 72 p
- GMP+ INTERNATIONAL B.V. 2015. *Norma GMP+ Feed Certification scheme, Módulo Feed Safety Assurance, GMP + B2 Producción de los ingredientes alimenticios*. 51 p.
- HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ, C. y BAPTISTA, P., 2006. *Metodología de la investigación*. Cuarta Edición. Editorial MCGraw- Hill. México D.F. México. 839 p.
- HILL, A. 2015. Introduction to brewing microbiology, in: Annie E.Hill (Ed 2015), *Brewing microbiology. Managing Microbes, Ensuring Quality and Valorising Waste*. A volumen in Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition. 479 p
- JARA, M. 2015. *Valoración Compañía Cervecerías Unidas S.A. Mediante método de Flujo de Caja Descontado (FDC)*. Tesis Magíster en Finanzas. Universidad de Chile. 77p.
- LYUMUGABE, F., GROS, J., NZUNGIZE, J., BAJYANA, E. y THONART, P., 2012. Characteristics of African traditional beers brewed with sorghum malt: a review. *Biotechnologie Agronomie Société et Environnement*. 16 (4): 509-530 p.
<http://popups.ulg.ac.be/1780-4507/index.php?id=9217>
- MANCILLA, M. 2014. *Evaluación de los Riesgos Asociados a Queserías Artesanales de la Región de Los Ríos Mediante la Aplicación de un Instrumento de Buenas Prácticas de Manufactura*. Tesis Ingeniero en Alimentos. Universidad Austral de Chile. 38 p

- MANZANO, M., IACUMIN, L., VENDRAME, M., CECCHINI, F., COMI, G. y BUIATTI, S. 2011. Craft Beer Microflora Identification Before and After a Cleaning Process. *Journal of Institute of Brewing*. 117 (3): 343-351p. <https://www.tib.eu/de/suchen/id/BLSE%3ARN302949047/Craft-Beer-Microflora-Identification-Before-and/>
- MORENO, J. y MORAL, R. 2008. *Compostaje*. Ed.Mundi - Prensa. Madrid. España. 570 p.
- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA (FAO). 2015. Buenas prácticas de higiene y APPCC. <http://www.fao.org/food/food-safety-quality/capacity-development/haccp/es/> (acceso 25.09.2015).
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS), 2015. Inocuidad de los Alimentos. http://www.who.int/topics/food_safety/es/ (acceso, 16.09.2015).
- PARADH, A., MITCHELL, W. y HILL, A. 2011. Occurrence of *Pectinatus* and *Megasphaera* in the Major UK Breweries. *Journal of Institute of Brewing*. Volume 117(4): 498-506 p. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/j.2050-0416.2011.tb00497.x/abstract>
- PINUER, A. 2008. Estudio de Caso de la Evaluación de un Programa de Aseguramiento de la Calidad Higiénica de la Leche aplicado en Centros de Acopio: un análisis general a partir de la norma ISO 9000:2000. Tesis Ingeniero en Alimentos. Universidad Austral de Chile. 137 p.
- PRIETO, M. 2007. The use of aqueous ozone for claning operations in breweries. ICA Conference and Exhibition Valencia, Spain. 7p.
- RAIMANN, X. 2008. ¿Cómo se realiza la fiscalización de alimentos en Chile? *Revista Chilena de Pediatría* 79 (5). 459 p. <http://www.scielo.cl/pdf/rcp/v79n5/art02.pdf>
- ROGERS, C., VEATCH, D., COVEY, A., STATON, C. y BOCHMAN, M. 2016. Terminal acidic shock inhibits sour beer bottle conditioning by *Saccharomyces cerevisiae*. *Food Microbiology*. 57. 151-158 p. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0740002016301605>
- RYTKÖNEN P., BONOW M., JOHANSSON M. y PERSSON Y. 2013. Goat cheese production in Sweden – a pioneering experience in the re-emergence of local food. *Acta Agriculturae Scandinavica: Section B, Soil & Plant Science*. Volume 63. 46 p. <http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/09064710.2013.798682>

- SIMUNOVIC, Y.1999. Manual de Bebidas Alcohólicas y Vinagres. Ministerio de Agricultura. Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), Chile. Departamento Jurídico. 54p
- SUZUKI, K.2011. 125 th Aniversary Review: Microbiological Instability of Beer Caused by Spoilage Bacteria. Journal of Institute of Brewing. Volume 117 (2). 131-155p.
- THE BREWERS OF EUROPE. 2015. Beer Statistics. 2015 Edition. Páginas 6 – 8.
http://www.brewersofeurope.org/uploads/mycms-files/documents/publications/2015/statistics_2015_v3.pdf

ANEXOS

Anexo 1. Pauta adicional a la Lista de Chequeo BPM.

B) Información general del establecimiento: Cervecería “A, B, C, etc.”		
Razón Social Propietario:		Rut.:
Categoría Industrial (Según nivel de ventas UF/año del establecimiento, conforme los antecedentes proporcionados por la empresa)		
Categoría Industrial	Ventas (UF/año)	
Sin ventas		Corresponde a contribuyentes cuya información tributaria declarada, no permite determinar un monto estimado de ventas.
Micro 1		0,01 UF a 200 UF
Micro 2		200,01 UF a 600 UF
Micro 3		600,01 UF a 2.400 UF
Pequeña 1		2.400,01 UF a 5.000 UF
Pequeña 2		5.000,01 UF a 10.000 UF
Pequeña 3		10.000,01 UF a 25.000 UF
Mediana 1		25.000,01 UF a 50.000 UF
Mediana 2		50.000,01 UF a 100.000 UF
Grande 1		100.000,01 UF a 200.000 UF
Grande 2		200.000,01 UF a 600.000 UF
Grande 3		600.000,01 UF a 1.000.000 UF
Grande 4		Más de 1.000.000 UF
Destino específico de la producción:		
Estacionalidad de la producción:		
C) Otros antecedentes:		
Variedad (es) de cerveza:		
Empresa proveedora de Malta:		
Variedades de Malta:		
Requerimiento de malta mensual (kg):		
Origen de lúpulo:		
Tipo de levadura (Ale o Lager):		
Medio de hidratación de levadura:		
Origen del agua para elaboración y otros usos:		
Uso de agentes clarificantes de cerveza:		
Uso de CO2 (carbonatación artificial) y/o azúcares para fermentación:		

Anexo 2. Evaluación de los ítems de la Lista de Chequeo BPM del MINSAL.

<p>Evaluación de instalaciones</p>	<p>Con la debida identificación del establecimiento se procedió a revisar cada una de las secciones de las instalaciones, evaluando infraestructura y condiciones básicas de abastecimiento de agua potable y servicios higiénicos, entre otros, los cuales deben asegurar la calidad higiénica de la producción. Todos los parámetros de este ítem fueron evaluados de acuerdo a los artículos relacionados con el proyecto y construcción de los establecimientos en el Párrafo IV, del Reglamento Sanitario de los Alimentos, D.S 977/96 y del Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo D.S 594.</p>
<p>Evaluación de limpieza y sanitización</p>	<p>Para la evaluación de este ítem se revisó lo estipulado en el Párrafo V, de los requisitos de higiene de los establecimientos, Párrafo VI, de los requisitos de higiene del personal y Párrafo VII, de los requisitos de higiene en la elaboración de los alimentos del Reglamentos Sanitario de los Alimentos D.S 977/96. Se evaluaron los parámetros sobre programas escritos de limpieza y sanitización, tanto preoperacional como operacional, la existencia de registros a partir de la existencia del programa y si éstos tenían coherencia con lo que en éste se detallaba, las medidas preventivas para evitar la contaminación de equipos limpios y desinfectados, y manejo de los productos químicos que representan un riesgo para la salud.</p>
<p>Evaluación de control de plagas</p>	<p>De acuerdo a las descripciones en el instructivo de aplicación de la Lista de Chequeo de cómo evaluar cada ítem, se verificó la existencia de un programa escrito de control de plagas, el cual debía contar con funciones y requisitos, desarrollo del programa, monitoreo y</p>

	<p>acciones correctivas y avalado por registros correspondientes. La existencia de una empresa que cuente con Autorización Sanitaria, a cargo del programa de aplicación de agentes químicos y biológicos en el establecimiento y contrastar estos documentos con lo especificado en el programa escrito antes mencionado. A objeto que se impida el ingreso de plagas al establecimiento, se verificó la existencia de una zona de almacenamiento de desechos separada de la zona de producción y de receptáculos, los cuales debían mantenerse cerrados evitando cualquier aparición de plagas que pudiesen constituir un foco de contaminación y vector de enfermedades.</p>
<p>Evaluación de higiene del personal</p>	<p>Se verificó la existencia de un programa escrito sobre higiene del personal, que detalle las funciones que debe realizar el personal a cargo de la manipulación, ya que éste constituye un inminente riesgo de contaminación de los productos por encontrarse en contacto directo con equipos y manipulación desde ingreso de materias primas e insumos hasta la producción de productos terminados, es decir, participa en toda la cadena de elaboración. Por esto, el programa debe contener operaciones básicas como lavado de manos las veces que sea necesario, correcto uso de uniforme y el personal debe estar al tanto de todo esto. Además, debe incluir monitoreo por parte de un supervisor y correspondientes registros que demuestren la puesta en acción del mismo. Además de los registros, se verificó el cumplimiento de la higiene del personal, viendo las acciones y presentación personal de los manipuladores. Correcto uso de ropa de trabajo, uso de gorro o cofia que cubra el cabello, zapatos adecuados, uñas cortas y sin barniz, y que cualquier elemento personal como ropa o accesorios no</p>

	<p>estuvieran en el lugar de trabajo.</p> <p>También se revisó el plan de la empresa para evitar que el personal enfermo o que padezca de alguna enfermedad que pueda transmitirse al lugar de producción. Es un ítem importante no sólo para industria de alimentos, pero también para otras como la industria de los fármacos. La formación inadecuada del personal o la ausencia de una apreciación de la importancia del control de la producción, a menudo representa el fracaso de un producto para cumplir con los estándares requeridos (CANADÁ, HEALTH CANADA, 2011).</p>
<p>Evaluación de capacitación</p>	<p>En este punto se verificó si el personal recibió capacitación sobre manipulación higiénica de los alimentos e higiene personal y para el personal de aseo, capacitación en técnicas de limpieza, atendiendo al tipo de suciedad a tratar y sus correspondientes registros.</p> <p>Para objetivar esta evaluación, se revisó la existencia de un programa de capacitación con sus correspondientes registros, tanto para el personal de aseo en técnicas de limpieza como manipulación higiénica de los alimentos e higiene personal. El cual debe incluir necesidades detectadas, calendario anual, ejecución y evaluaciones finales.</p>
<p>Evaluación de materias primas</p>	<p>Se consideró origen y estado de las materias primas, es decir, verificar que las materias primas provengan de organismos autorizados y debidamente rotuladas, ya que como lo estipula el Reglamento Sanitario de los Alimentos D.S 977/96, en el Artículo 61, en la elaboración sólo se deberán utilizar materias primas e ingredientes en buen estado de conservación, debidamente identificados, exentos de microorganismos y sustancias tóxicas en cantidades superiores a las estipuladas en este reglamento u otras materias extrañas. Por lo anterior, es que también</p>

	<p>se inspeccionó las especificaciones escritas para cada materia prima, como condiciones de almacenamiento, duración, estado de los envases, etc. Se evaluó la presencia de registros de control de materia prima, análisis de cualquier tipo impartidos por la misma empresa o si se exigían a los proveedores para garantizar la calidad de la materia prima.</p> <p>A lo anterior, debe sumarse la calidad del agua, microbiológicamente debe estar libre de microorganismos patógenos y para asegurar esta cualidad debe haber un sistema de cloración con concentraciones no inferiores a 0,2 ppm de cloro libre residual del agua potable, siendo éste último un requisito para cualquier establecimiento de alimentos según el Art.27 del RSA, D.S 977/96 que indica tener abastecimiento de agua potable.</p>
<p>Evaluación de procesos y productos terminados</p>	<p>Para la evaluación de los procesos, se consideró el flujo del personal, de vehículos y de materias primas, el cual debe ser ordenado y conocido por todos los trabajadores, evitando así contaminación cruzada. Se revisó la instalación y que ésta tuviera divisiones que separen los procesos a fin de evitar cruce de productos en proceso o de éstos con productos de limpieza y desinfección. Para lo anterior, es necesario que la empresa cuente con todos los procedimientos escritos de los flujos de procesos, formulaciones, entre otros, que señalen la forma de operación en las distintas secciones de trabajo.</p> <p>Se evaluó el sistema de envasado, condiciones de envases y almacenamiento de los mismos el cual debe asegurar la calidad higiénica.</p> <p>También se evaluaron las condiciones de almacenamiento de los productos, considerando que sea un lugar con las condiciones especiales para este producto y ajeno a cualquier otro elemento que no forme parte del producto</p>

	<p>terminado.</p> <p>El proceso de envasado constituye la etapa final antes del transporte, por esto se debe procurar de no contaminar la cerveza, realizar las operaciones previas de limpieza e higiene de envases de manera que no queden residuos. En caso de quiebre del cristal, se debe apartar y eliminar de inmediato del lugar evitando la contaminación accidental del líquido. Así también se señala que el cierre de los envases debe realizarse lejos de las zonas de alto riesgo (EUROPEAN UNION. 2012).</p> <p>Los productos deben ser etiquetados de acuerdo a las exigencias reglamentarias, de acuerdo al Artículo 42, Decreto N°78 de la Ley N°18.455 para aquellas cervezas que no hayan sido filtradas debe ser informado esta condición en las etiquetas (CHILE, MINISTERIO DE AGRICULTURA (MINAGRI), 2013).</p>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Anexo 3. Establecimientos de la Unión de Cerveceros de Los Ríos (UCR).

Establecimientos	Ubicación	Comuna
A	Calcurrupe Alto s/n	Lago Ranco
B	Camino Internacional Km 77-Puerto Fuy-Panguipulli-Valdivia	Panguipulli
C	Cudico Km 10	La Unión
D	Rafael Azócar N°1012	La Unión
E	Martínez de Rosas N°3311	Valdivia
F*	s/i	s/i
G	Km 8 Ruta T- 350 s/n	Valdivia
H	Las Canteras N°15. Ruta T-350	Valdivia
I	Vicuña Mackenna N°1281	Paillaco
J	Camino a Panguipulli. Los Lagos Km 2	Panguipulli
K	Lote 1. Hijuela 1.Lote B el cuadro B.	Los Lagos
L	Mariquina 045	San José de la Mariquina
M	Santa Elvira, Km 5	Valdivia
N*	s/i	s/i
O	Eugenio Matte N°92	Valdivia
P	Villa Bosques de Entre Ríos. Calle Volcán Michimahuida N°4669	Valdivia
Q	Llancahue s/n	Valdivia
R*	s/i	s/i
S	Cayumapu Km 25 Norte	Valdivia
T	Domeyco N°105	Valdivia
U*	s/i	s/i
V	Camino Angachilla Km 6	Valdivia
W	Nueva Uno N°950. Villa Rocura. Las Ánimas	Valdivia
X	Holanda N°1761	Valdivia
Y	Punucapa s/n	Valdivia
AB	Av.San Luis N°1045	Valdivia

* Industria no visitada.